

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В  
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ:  
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ЕЖЕГОДНЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

ТОМ 3, ВЫПУСК 1 (4)

Содержит материалы международной научно-практической конференции «Транспортно-технологическому комплексу – энергоэффективную альтернативу» (Воронеж, ВГЛТУ, 16-18 марта 2016 года), проведенной при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-08-20050)

**Ответственный редактор**

канд. техн. наук А. И. Новиков

**Редакционная коллегия:**

председатель д-р техн. наук, проф. М. В. Драпалюк; зам. председателя д-р техн. наук, доц. В. И. Прядкин; д-р техн. наук, проф. В. П. Белокуров; д-р техн. наук, проф. В. С. Волков; д-р техн. наук, доц. С. В. Дорохин; канд. техн. наук, доц. В. А. Зеликов; д-р техн. наук, проф. В. К. Зольников; канд. техн. наук, доц. В. А. Иванников; д-р техн. наук, доц. А. М. Кадырметов; канд. техн. наук Т. П. Новикова; д-р техн. наук, доц. К. А. Яковлев

**Учредитель**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

Адрес редакции: 394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8, к. 204.

E-mail: [himmotology@gmail.com](mailto:himmotology@gmail.com)

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. При перепечатке ссылка на сборник обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции. За достоверность сведений, представленных в публикациях, несут ответственность авторы.

**ISSN 2409-7829**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова», 2016

**Радченко Ю.А.**

аспирант Харьковского национального  
автомобильно-дорожного  
университета, Украина

**Шейн В.С.**

ассистент Харьковского  
национального автомобильно-  
дорожного университета, Украина

**Назарько О.А.**

канд. тех. наук, преподаватель  
кафедры инженерной и компьютерной  
графики Харьковского национального  
автомобильно-дорожного  
университета, Украина

**Коробко А. И.**

канд. тех. наук, доцент,  
ведущий научный сотрудник  
Харьковского филиала Украинского  
научно-исследовательского института  
прогнозирования и испытаний техники  
и технологий для  
сельскохозяйственного производства  
имени Леонида Погорелого, Украина

**Подригало М. А.**

д-р. тех. наук, проф., заведующий  
кафедрой технологии машиностроения  
и ремонта машин Харьковского  
национального автомобильно-  
дорожного университета, Украина

**Radchenko Yu.A.**

postgraduate, Kharkiv National  
Automobile and Highway University,  
Ukraine

**Shein V.S.**

assistant, Kharkiv National Automobile  
and Highway University,  
Ukraine

**Nazarko O.A.**

Ph. D., teacher of faculty  
Engineering and Computer Graphics,  
Kharkiv National Automobile and  
Highway University,  
Ukraine

**Korobko A. I.**

Ph. D., Associate Professor,  
leading researcher  
“Leonid Pogorilyy Ukrainian Scientific  
Research Institute of Forecasting and  
Testing of Machinery and Technologies  
for Agricultural Production”  
Kharkiv branch,  
Ukraine

**Podrigalo M. A.**

Dr., Professor, The Head of Engineering  
Techniques and Machine Repairs  
Department Kharkiv National  
Automobile and Highway University,  
Ukraine

## **ЭКСПРЕСС-МЕТОД ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

### **EXPRESS-METHOD OF DIAGNOSING BRAKING SYSTEMS OF VEHICLES**

Ключевые слова: экспресс-метод, транспортное средство, датчик ускорения, нормирование показателя, тормозная система.

Keywords: the Express-method, vehicles, an acceleration sensor, a normalization index, brake system.

Предложен экспресс-метод диагностирования тормозных систем транспортных средств. Метод позволяет провести предварительную оценку состояния узлов и агрегатов тормозных систем и дать заключение о дальнейшем направлении поиска неисправности. Предложен диагностический показатель ускорение нарастания замедления, и

усовершенствован способ определения отклонения транспортного средства при торможении от прямолинейности.

The Express-method diagnostics brake systems of vehicles proposed. The method allows a preliminary assessment of the status of assemblies and units of brake systems and give an opinion on the future direction of Troubleshooting. The acceleration of increase of deceleration diagnostic criteria proposed. Improved method of determining the deviation of the vehicle during braking from the straight.

**Введение.** Внедрение диагностики техники, как гражданской, так и военной, является очень сложной технико-экономической проблемой. Своевременное проведенное диагностирование и соответствующие последующие действия способствуют обеспечению коэффициента готовности на соответствующем уровне.

В статье предложен экспресс-метод диагностирования тормозных систем транспортных средств (ТС), который позволяет проводить диагностику с минимальными затратами временных и материальных ресурсов. Предложенный метод основан на методе парциальных ускорений.

**Анализ последних исследований и достижений.** Достижение и поддержание качества продукции зависит от точности измерений ее параметров, продолжительности и объема испытаний и других характеристик измерений. При испытании продукции качество измерений определяется их точностью и продолжительностью, а целесообразность и возможность использования тех или иных методов и средств измерений устанавливаются с учетом стоимости измерений и сложности их технической реализации [1]. Одним из быстрых способов оценивания качества являются экспресс-методы диагностирования, которые позволяют с наименьшими затратами сделать вывод о соответствии или несоответствии объекта диагностирования установленным требованиям и принять решение о направлении объекта диагностирования на дальнейшее углубленное исследование [2].

К вопросам безопасности участники транспортного процесса стали обращаться сразу же как на дорогах появилось большое количество ТС и начали происходить дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Причины ДТП были самыми разными, но большинство были связаны с неисправностями той или иной системы. И одним из первых факторов было – это способность ТС затормозить в нужный момент. Поэтому тормозным системам начали уделять особое внимание. Они стали объектом сертификационных испытаний и, впоследствии, объектом подтверждения соответствия [3].

Тормозная система транспортного средства является активной системой безопасности и поэтому к ней предъявляются особые требования. Эти требования оговорены в различных нормативных документах, которые предписывают обязательное проведение испытаний всех элементов тормозной системы, поскольку от эффективности их работы зависят человеческие жизни [3, 4, 5].

Исследованию методов и разработке средств диагностирования тормозных систем посвящено множество работ, в которых внимание уделяется разработке стендов для определения эффективности тормозных систем [6, 7, 8], а

также исследованию процесса создания тормозного усилия и поведения ТС в процессе торможения [9, 10, 11].

Показателями эффективности работы тормозных систем на сегодняшний день являются удельная тормозная сила (при стендовом методе испытаний) и тормозной путь или установившееся замедление (при дорожном методе испытаний) [6].

Показатель удельной тормозной силы не является достаточно информативным. Кроме того, испытания на стенде в недостаточной мере имитируют реальные условия движения ТС, испытания передней и задней оси проводятся раздельно, что увеличивает время проведения испытаний, а также сами испытательные стенды очень дорогие.

На наш взгляд, нужно уделять внимание развитию дорожного метода испытаний ТС в направлении повышения воспроизводимости и повторяемости испытаний, а также развитию методов, которые позволят без дополнительных разборочно-сборочных работ делать вывод о состоянии элементов и узлов тормозных систем (экспресс-методы диагностирования).

**Цель и постановка задач исследования.** Целью данного исследования является разработка экспресс-метода диагностирования тормозных систем транспортных средств на основе метода парциальных ускорений [12]. Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ возможных причин неисправностей тормозных систем и показателей, определяющих их функциональное состояние, а также обосновать более рациональные показатели эффективности тормозной системы и разработать новый метод диагностирования.

**Анализ неисправностей тормозных систем и критериев определяющих их функциональное состояние.** Методы диагностирования должны при наименьших затратах времени и материалов гарантировать точность и достоверность проведенного измерения и базироваться на достижениях современной науки и техники.

Анализ неисправностей тормозных систем позволил классифицировать их причины по четырем группам: потеря герметичности пневматических и гидравлических агрегатов и узлов, нарушение регулировок, износ элементов и прочие неисправности, которые не вошли в каждую из названных групп (например, засорение систем). Проведенный анализ также позволил выделить определяющие функциональные параметры состояния: стабильность нарастания замедления, прямолинейность и плавность движения при торможении, согласованность процессов торможения тягача и прицепа. Наибольший диагностический вес имеет показатель стабильности темпа нарастания замедления, который характеризует техническое состояние привода (например, давление в пневмоприводе создаваемое компрессором), а также состояние (износ) фрикционных элементов и их теплостойкости. Но, следует отметить, что существующие средства диагностирования тормозных систем не позволяют измерять этот показатель, и этот показатель нормируется. Показатель прямолинейности движения при торможении определяется (согласно требований нормативных документов) визуально, а именно ТС не должно выходить за пределы установленного коридора движения [13]. Но такой метод контроля не обеспечивает воспро-

изводимости и, даже, повторяемости метода, вследствие действия многих субъективных факторов. В работе [14] предложен показатель – разворачивающий момент, который характеризует неравномерность действия тормозных механизмов разных бортов автомобиля. Определяется такой показатель при испытаниях на стенде.

**Разработка экспресс-метода диагностирования тормозных систем.** Метод парциальных ускорений [12] основан на прямом измерении линейных ускорений, которые возникают при движении ТС и последующей обработке результатов этих измерений. Исходя из этого, при проведении экспериментальных исследований стояла задача выбора испытательного оборудования и разработки методики проведения испытаний.

Наиболее приемлемым по условиям обеспечения минимальной трудоемкости и обеспечения необходимой точности измерений был выбран измерительный комплекс [15] после некоторой модернизации его программного обеспечения. Экспериментальные исследования проводились на тракторе тягового класса 3 с шарнирно-сочлененной рамой, прошедшем приёмочные и сертификационные испытания. Согласно разработанной методике проводились дорожные испытания ТС. Торможения осуществлялись с различных начальных скоростей движения, а также при имитации неисправности пневмопривода (уменьшалось давление создаваемое компрессором) и использовании тормозных накладок с различной степенью износа. В память компьютера записывались тормозные диаграммы. Акселерометры измерительного комплекса устанавливались на задней полураме. Определялись показатели: темп нарастания замедления, физический смысл которого – тангенс угла наклона линии в координатах «замедление-время» при увеличении давления в приводе тормозной системы от нуля до максимального, угол отклонения продольной оси ТС в конце торможения, бортовая неравномерность тормозных сил и альтернативный критерий – абсолютное значение отклонение ТС при торможении от прямолинейности.

В общем случае, экспресс-метод диагностирования заключается в следующем:

- установить испытательное оборудование на ТС и включить его;
- разогнать ТС до установленной скорости;
- произвести экстренное торможение;
- зафиксировать результат.
- по результатам констатировать текущее состояние и дать рекомендации для дальнейшего диагностирования.

Полученные тормозные диаграммы разбиваются на участки: нарастание замедления, установившееся замедление, снижение замедления. Каждый участок аппроксимируется соответствующей кривой. Полученные, в результате нескольких заездов в условиях повторяемости, тормозные диаграммы усредняются. Таким образом, мы получаем близкую к идеальной, для данного испытываемого ТС, «шлифованную тормозную диаграмму». Проводя большое количество испытаний на ТС одной модели, мы получим нормативные тормозные

диаграммы с соответствующими допусками на установленные ее показатели (темп нарастания замедления, установившееся замедление), которые можно закладывать в техническую характеристику данной модели ТС.

Для определения темпа нарастания замедления, измерительным комплексом фиксируется момент времени начала нарастания замедления и момент времени его перехода в установившуюся фазу. Полученные кривые изменения замедлений в процессе его нарастания аппроксимируются прямой линией и рассчитывается темп нарастания замедления по отношению его приращения  $\Delta j$  за время нарастания к времени нарастания  $\Delta t$ .

Угол отклонения продольной оси ТС в конце торможения  $\psi$  рассчитывается путем интегрирования по времени значений угловой скорости ТС во время торможения [15].

Бортовая неравномерность тормозных сил на передней  $\Delta P_{T1}$  и задней  $\Delta P_{T2}$  осях измеряется по следующим зависимостям соответственно [16]:

$$\frac{\Delta P_{T1}}{P_T} = \frac{4L^2}{B} \cdot \frac{\beta_\theta \psi}{m_{TC} \cdot v_0^2 \cdot \left( \frac{1}{K_{y1}} + \frac{1}{K_{y2}} \right)} \cdot 100\%; \quad (1)$$

$$\frac{\Delta P_{T2}}{P_T} = \frac{4L^2}{B} \cdot \frac{(1 - \beta_\theta) \psi}{m_{TC} \cdot v_0^2 \cdot \left( \frac{1}{K_{y1}} + \frac{1}{K_{y2}} \right)} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $P_T$  – общая тормозная сила, Н;

$L$  – продольная база, м;

$B$  – колея, м;

$\beta_\theta$  – коэффициент распределения тормозной силы на переднюю ось;

$m_{TC}$  – масса транспортного средства, кг;

$K_{y1}, K_{y2}$  – коэффициенты увода шин передней и задней оси, соответственно.

Предварительно было осуществлено определение абсолютных значений предложенных показателей на технически исправном тракторе. Нормирование проводилось по методике, описанной в [17]. Результаты показаны в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты нормирования предлагаемых диагностических показателей**

Показатель	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
Темп нарастания замедления, м/с <sup>3</sup>	2,5	0,32	12,6
Угол отклонения продольной оси	1,4	0,15	11,3

Результаты испытаний при имитации неисправностей приведены в табл. 2.

**Таблица 2 – Результаты испытаний при имитации неисправностей**

Показатель	Скорость начала торможения, км/ч	Значение	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации, %
Темп нарастания замедления, м/с <sup>3</sup> (давление в пневмоприводе уменьшено на треть)	30	1,83	0,35	15,7
	40	1,91	0,2	14,2
Угол отклонения продольной оси (при нормальном давлении в пневмоприводе)	30	2,3	0,38	16,6
	40	2,9	0,19	15,8

**Выводы.** Предложенный экспресс-метод диагностирования тормозных систем ТС позволяет без разборочно-сборочных работ провести предварительную оценку состояния узлов и агрегатов тормозных систем и выдать заключение о дальнейшем направлении поиска неисправности.

В качестве диагностического предложен новый показатель – темп нарастания замедления, физический смысл которого тангенс угла наклона линии в координатах «время-замедление» при увеличении давления в приводе тормозной системы от нуля до максимального значения и усовершенствован способ определения отклонения ТС при торможении от прямолинейности и бортовой неравномерности тормозных сил путем использования усовершенствованного испытательного оборудования.

Предложенные показатели рекомендуются производителям для определения и внесения их количественных значений в техническую характеристику ТС при проведении приемочных испытаний, а в дальнейшем – для установления нормативных значений в зависимости от моделей ТС.

Дальнейшего исследования и уточнения требует метод в части определения допустимых предельных значений предложенных показателей, с учетом погрешности их определения, после достижения которых эксплуатация ТС недопустима.

#### **Библиографический список**

1. Bolychevtsev A. D. Some methodological aspects of the problem of increasing the quality of technical supervision / A. D. Bolychevtsev, L. A. Bolychevtseva // Measurement Techniques. –2006. – № 11. – P 1079-1084.
2. Техническая диагностика тракторов и зерноуборочных комбайнов / под общ. ред. В. М. Михлина. – М. : Колос, 1978. – 287 с.
3. Правила експлуатації колісних транспортних засобів / Затверджені наказом Міністерства інфраструктури України 26.07.2013 № 550.
4. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорій М, N, і О стосовно гальмування (Правила ЄЕК ООН № 13-09:2000, IDT) : ДСТУ UN/ECE R 13-09:2002. – [Чинний з моменту опублікування]. – К. : Держстандарт України, 2002. – 193 с. – (Національний стандарт України).

5. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження змінних гальмових накладок у зборі і гальмових накладок барабаних гальмових механізмів колісних транспортних засобів та їхніх причепів (UN/ECE R 90-01, IDT) : ДСТУ UN/ECE R 90-01:2005. – (Чинний від 2006-07-01). – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 30 с. – (Національний стандарт України).

6. Роликовые стенды для поверки тормозных и тяговых свойств автомобилей (теория, расчет и конструирование) / Н. Я. Говорущенко, В. П. Волков, Э. Х. Рабинович и др. – Харьков : Изд-во ХНАДУ, 2009. – 344 с.

7. Пат. RU 2391237 с1, МПК В60Т 17/22, G01L 5/28, G01М 17/007. Испытательный стенд для диагностирования тормозов автотранспортного средства / Осипов А. Г. (RU) ; заявитель Осипов Артур Геннадиевич (RU). – № 2008139838/11; заявл. 07.10.2008; опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.

8. Пат. RU 2448853 с1, МПК6 В60Т 17/22, G01М 17/00, В60Т 7/00, В60Т 8/171. Способ определения тормозного пути и устройство для его осуществления / Ефанов В. В. (RU) ; заявитель Ефанов Василий Васильевич (RU). – № 2010151443/11 ; заявл. 14.12.2010 ; опубл. 27.04.2012, Бюл. № 12.

9. J. Zhang, D. Kong, L. Chen, and X. Chen. Optimization of control strategy for regenerative braking of an electrified bus equipped with an anti-lock braking system // Journal of Automobile Engineering. 2012. Vol. 226, Iss. 4. P. 494–506.

10. Назаров И.А., Назаров В.И., Назаров А.И. Обеспечение безопасности движения двухосных транспортных средств при выполнении экстренных торможений в эксплуатационных условиях // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. Сборник научных трудов по материалам ежегодных конференций. – 2015. – Т. 2. № 1. – С. 218-222. DOI: 10.12737/14029.

11. Туренко А.И., Коробко А.И., Подригало М.А. Идеальное распределение тормозных сил между осями двухосного автомобиля при служебных торможениях // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. № 2. – С. 726-732.

12. Метод парциальных ускорений и его приложения в динамике мобильных машин / Артемов Н. П., Лебедев А. Т., Подригало М. А., Полянский А. С., Клец Д. М. Коробко А. И., Задорожня В. В. ; под. ред. М. А. Подригало. – Х.: Изд-во «Міськдрук», 2012. – 220 с.

13. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання : ДСТУ 3649:2010. – [Чинний від 2011-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – III, 28 с. (Національний стандарт України).

14. Пат. RU 2380247 с1, МПК В60Т 17/22, G01L 5/28, G01М 17/007. Способ диагностики тормозов автотранспортного средства / Осипов А. Г. (RU) ; заявитель Осипов Артур Геннадиевич (RU). – № 2008124918/11; заявл. 18.06.2008; опубл. 27.01.2010, Бюл. №3.

15. Пат. 51031 Україна, МПК G 01 P 3/00. G 01 P 15/00. Система для визначення параметрів руху автотранспортних засобів при динамічних (кваліметричних) випробуваннях / Подригало М. А., Коробко А. І., Клец Д. М., Файст В. Л.; заявник Харківський національний автомобільно-дорожній університет. – № u 2010 01136; заявл. 04.02.10; опубл. 25.06.10, Бюл. № 12.

16. Подригало М. А. Вплив боргової нерівномірності гальмівних сил на відхилення автомобіля / М. А. Подригало, А. І. Коробко // Автомобильный транспорт. Сборник научных трудов. – 2009. – № 24. – С. 33-36.

17. Радченко Ю.А. Назарько О.А., Коробко А.И., Подригало М.А. Экспресс-метод диагностирования рулевого управления шарнирно-сочлененных машин // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. № 1. – С. 132-137. DOI: 10.12737/13868.

© Радченко Ю. А., Шейн В. С., Назарько О. А., Коробко А. И., Подригало М. А., 2016

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ 1. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ</b>	<b>11</b>
1. <b>Анисимов П.Н., Онучин Е.М., Архипова А.С. (ПГТУ, Йошкар-Ола).</b> Разработка схемно-конструктивных решений энергетической установки на древесном топливе для мобильных рубительных машин	12
2. <b>Клубничкин В.Е., Клубничкин Е.Е. (МГУЛ, Москва), Дорохин С.В. (ВГЛТУ), Макаров В.С., Зезюлин Д.В. (НГТУ им. Р.Е. Алексеева).</b> Создание энергоэффективных двигателей внутреннего сгорания	17
3. <b>Мыслик М.И., Свистула А.Е. (АлтГТУ им. И.И. Ползунова, Барнаул).</b> Исследование характеристик струи рапсового масла, распыленного форсункой Common Rail	21
4. <b>Набокин А.В., Новиков А.И. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Зарубежный опыт реализации цикла Карно в автомобильных поршневых энергетических установках	26
5. <b>Нечаева Ю.Г., Васильев И.П. (Луганский государственный университет имени Владимира Даля, ЛНР).</b> Использование биосырья непищевого назначения для получения биотоплив	31
6. <b>Никулин М.А., Новиков А.И. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Двигатели внутреннего сгорания с непосредственным впрыском легкого топлива: проблемы и перспективы развития	37
7. <b>Попов И.В., Толмачев П.В., Хмелев Р.Н. (ТулГУ, Тула).</b> Анализ эксплуатации гибридных автомобилей в режиме электротяги	42
8. <b>Спирidonov В.Д., Милюкова А.В., Сиваков В.В. (БГИТУ, Брянск).</b> Пеллеты как альтернативный источник энергии для автомобиля	48
9. <b>Сычикова Я.А. (Бердянский государственный педагогический университет, г. Бердянск, Украина).</b> Фотоэлектрические преобразователи энергии на основе наноструктурированных материалов для обеспечения энергоэффективности и энергосбережения	53
<b>СЕКЦИЯ 2. СЕРВИС В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ</b>	<b>58</b>
10. <b>Архипов Д.В., Пашаев Д.М., Малянов В.В., Лысянников А.В., Кайзер Ю.Ф. (СФУ, Красноярск).</b> Устройство для разрушения снежно-ледяных образований	59
11. <b>Гончаренко С.В. (ФИИЦМ, МО).</b> Расчетно-экспериментальная оценка технических характеристик шин грузовых автомобилей размерности 315/60R22,5 и 315/80R22,5 моделей NF-201 и NR-201 и их эталонов	63
12. <b>Драпалюк М.В., Гончаров П.Э., Попиков П.И., Шанин П.С., Головченко А.А. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Повышение управляемости и маневренности лесопожарного полноповоротного автомобиля	70
13. <b>Зорина И.О., Дорохин С.В. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Увеличение ресурса кузова легкового автомобиля	75
14. <b>Исупов С.В., Демин А.В., Хамитов Р.Н. (ОмГТУ, Омск).</b> Электропневматический амортизатор в системах поддрессоривания автотранспорта	80
15. <b>Кондрико А.Ю., Лемешева Е.В., Тихомиров П.В. (БГИТУ, Брянск).</b> Особенности системы мобильного автосервиса с предоставлением услуг по диагностике двигателей	84
16. <b>Костромина М.В., Ласточкин Д.М. (ПГТУ, Йошкар-Ола).</b> Актуальность применения передвижных маслозаправочных станций	88
17. <b>Кривошапов С.И. (ХНАДУ, Харьков, Украина).</b> Расчет расхода топлива на транспорте	92

- |                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 18. <b>Ли Р.И., Кирсанов Ф.А. (ЛГТУ, Липецк).</b> Перспективный способ восстановления посадочных отверстий в корпусных деталях трансмиссий автотракторной техники                                                                                   | <u>96</u>  |
| 19. <b>Мишин С.В., Тихомиров П.В. (БГИТУ, Брянск).</b> Совершенствование методов диагностики отработавших газов дизельных двигателей грузовых автомобилей                                                                                           | <u>101</u> |
| 20. <b>Попиков П.И., Черных А.С., Родионов Д.Н. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Совершенствование гидропривода механизма подъема стрелы манипулятора автолесовоза                                                                           | <u>106</u> |
| 21. <b>Попова К.В., Макарова И.В. (Набережночелнинский институт КФУ).</b> Применение имитационных моделей для совершенствования процессов автосервиса                                                                                               | <u>110</u> |
| 22. <b>Радченко Ю.А., Шеин В.С., Назарько О.А., Коробко А.И., Подригало М.А. (ХНАДУ, Харьков, Украина).</b> Экспресс-метод диагностирования тормозных систем транспортных средств                                                                   | <u>115</u> |
| 23. <b>Радько А.Е., Хмелев Р.Н., Поздеев Г.В. (ТулГУ, Тула).</b> Анализ закономерностей функционирования динамической системы «автомобильный двигатель-нагрузка»                                                                                    | <u>122</u> |
| 24. <b>Семькина А.С., Загородний Н.А. (БелГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород).</b> Исследование количества обращений владельцев транспортных средств в гарантийный период к официальным дилерским центрам г. Белгорода                                   | <u>127</u> |
| 25. <b>Сторчеус Ю.В., Доценко Д.М., Сторчеус М.Ю. (Луганский государственный университет имени Владимира Даля, ЛНР)</b> Повышение энергоэффективности транспортных машин путем оптимизации характеристик тепловых компрессоров                      | <u>132</u> |
| 26. <b>Тетерин В.С. (ОмГТУ, Омск), Деева В.С. (ТПУ, Томск), Слободян С.М., Щербань К.В. (ОмГТУ).</b> Оптимальный шар разделителя вязкого потока                                                                                                     | <u>138</u> |
| 27. <b>Шестов А.Н., Фёдоров В.В., Быков В.В., Прохоров В.Ю. (МГУЛ, Мытищи МО).</b> Исследование долговечности и работоспособности шарнирных сопряжений навесного технологического оборудования лесных машин                                         | <u>142</u> |
| 28. <b>Шестов А.Н., Фёдоров В.В., Быков В.В., Прохоров В.Ю. (МГУЛ, Мытищи МО).</b> Исследование трибологических характеристик углерод-углеродных композиционных материалов по различным схемам испытаний                                            | <u>148</u> |
| 29. <b>Эйдельман Г.И., Орлов Д.Ю., Арефьев Е.В., Исакова К.С. (ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, Владимир).</b> Совершенствование методов выбора средств измерения при диагностике параметров автотранспорта в транспортно-технологическом комплексе | <u>152</u> |

### **СЕКЦИЯ 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

- |                                                                                                                                                                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 30. <b>Абрамов Н.В., Попова Е.А., Попова И.М. (СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Саратов).</b> Перспективные направления развития автотранспортной отрасли                                                                               | <u>157</u> |
| 31. <b>Архипов Д.В., Пашаев Д.М., Кайзер Ю.Ф. (СФУ, Красноярск).</b> Анализ средств уменьшения потерь нефтепродуктов от испарения                                                                                              | <u>161</u> |
| 32. <b>Арыканцев В.В., Терехов С.Е., Чернышев В.В. (ВолгГТУ, Волгоград).</b> Влияние формы стопы шагающего движителя на напряженное состояние грунта                                                                           | <u>166</u> |
| 33. <b>Атабеков А.А., Маткеримов Т.Ы. (КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызстан).</b> Современное состояние применения интеллектуальных систем организации дорожного движения и ее влияние на окружающую среду в городе Бишкек | <u>172</u> |
| 34. <b>Белобрыкина Н.Г., Басков В.Н., Красникова Д.А. (СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Саратов).</b> Технологии профайлинга на автотранспорте                                                                                          | <u>176</u> |

35. Борисов Е.А., Бутусов Н.А., Нестер П.А., Теплов А.В. (ПГУ, Орел), Тюрин С.В. (ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория по Орловской области»), Баранов Ю.Н. (ПГУ, Орел). Анализ причин возгорания автотранспортных средств в Орловской области	<u>182</u>
36. Веснин А.В., Сисстук В.А., Богачевский А.А. (КНУ, Кривой Рог, Украина). Исследование конфликтных направлений на нерегулируемом перекрестке в городе Кривой Рог методом имитационного моделирования	<u>187</u>
37. Витвицкий Е.Е., Порхачёва С.М. (СибАДИ, Омск). Применение комплексных программ при обеспечении безопасности движения на автомобильном транспорте	<u>192</u>
38. Волков В.С., Кастырин Д.Ю. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Расчёт текущей оценки опасности участков улично-дорожной сети населённого пункта	<u>197</u>
39. Волков В.С., Лебедев Е.Г. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Повышение квалификации водителей как одно из направлений снижения аварийности на автомобильном транспорте	<u>201</u>
40. Волков С.А., Пышный В.А. (ТулГУ, Тула). Технология создания прибора для автоматизации учета транспортного потока	<u>205</u>
41. Грачев П.П., Жигульский В.И. (ИСОиП филиал ДГТУ, Шахты). Механизация и технологии зимней уборки дорог, улиц и внутридворовых территорий	<u>209</u>
42. Дорохин С.В., Прохорова Н.Л., Прохоров Д.Л. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Системы очистки сточных вод предприятий автомобильного транспорта	<u>215</u>
43. Дубинин П.С., Пышный В.А. (ТулГУ, Тула). Анализ применения различных моделей для изучения характера движения транспортного потока на микроуровне	<u>219</u>
44. Жданова О.А., Макарова И.В. (Набережночелнинский институт КФУ). Система распознавания объектов на дороге	<u>224</u>
45. Злобина Н.И., Денисов Г.А., Зеликов В.А. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Об исследовании наезда на пешехода в темнок время суток	<u>228</u>
46. Иванов А.А., Алешина И.В., Красаулина Н.И., Дуров К.А., Ромашов С.Н., Катунин А.А. (ПГУ, Орёл). Повышение информативности пешехода	<u>232</u>
47. Кадасев Д.А., Коротнев В.Е. (ЛГТУ, Липецк). Математическое моделирование транспортного потока на улично-дорожной сети города	<u>236</u>
48. Керимов М. А., Кононенко Д.И. (СПбГАСУ, Санкт-Петербург). Оценка эффективности применяемых технических средств автоматической фиксации административных правонарушений дорожного движения с целью повышения транспортной безопасности	<u>241</u>
49. Колупаева П.Г., Гаваев А.С. (ТюмГНГУ, Тюмень). Совершенствование улично-дорожной сети в г. Тюмени	<u>248</u>
50. Кондратов С.В., Новиков А.Н. (ПГУ, Орёл). Экспертный метод анализа и оценки риска при перевозке опасных грузов	<u>254</u>
51. Кураксин А.А., Шемякин А.В. (РГАТУ им. П.А Костычева, Рязань). Анализ интенсивности и состава транспортного потока в центральной части города Рязани	<u>259</u>
52. Маткеримов Т.Ы., Кадыров Э.Т. (КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызстан). Исследование дорожного движения в пригородных населенных пунктах Кыргызской Республики	<u>264</u>
53. Минкин И.К., Коржанков В.Б., Моргачев С.А., Пышный В.А. (ТулГУ, Тула). Внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в РФ	<u>269</u>

54. Митюгин В.А., Пышный В.А. (ТулГУ, Тула). Особенности организации натуральных исследований транспортных потоков с использованием средств автоматической фиксации	<u>273</u>
55. Молдалиев Э.Д. (НГТУ им. С. Нааматова, Нарын, Кыргызстан). Дорожно-транспортное происшествие как источник смертности и травматизма	<u>278</u>
56. Перзадаева А.А., Сатова К.М., Акшабакова Ж.Е., Тургали А.Т. (КазАТУ им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан). Мониторинг придорожных территорий проспекта Богенбай Батыра города Астаны	<u>281</u>
57. Полосухина М.В., Муравьева Н.А. (СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Саратов). Обеспечение безопасности дорожного движения на пешеходных переходах	<u>287</u>
58. Попиков С.К. (ВГАСУ, Воронеж). Оценка надежности металлоконструкций инженерных сооружений в транспортно-технологическом комплексе	<u>294</u>
59. Попова И.М., Данилов И.К. (СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Саратов). Совершенствование и расчет светофорного цикла для сокращения автомобильных пробок с использованием фазового коэффициента	<u>298</u>
60. Прядкин М.В., Прядкин В.И. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Экспериментальная оценка вибрационных характеристик МЭС-942	<u>302</u>
61. Сафиуллин Р.Н., Карапетян А.А., Ворожейкин И.В. (СПбГАСУ, Санкт-Петербург). Информационно-аналитическая система взаимодействия ИБТС автомобильной техники на основе функционирования средств автоматической фиксации	<u>306</u>
62. Севрюгина Н.С. (ПГУ, г. Орёл). Методика выявления системных противоречий при решении прикладных задач безопасности транспортных средств	<u>311</u>
63. Спиридонов В.Д., Милюкова А.В., Романов В.А. (БГИТУ, Брянск). Повышение экологической безопасности окружающей среды при окраске элементов кузова автомобиля путем расчета норм вредных выбросов	<u>317</u>
64. Чайковский В.А., Дорохин С.В. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Методы и приспособления снегозащиты автомобильных дорог	<u>321</u>
65. Чекотин Р.С., Вербицкая Н.О. (УГЛТУ, Екатеринбург). Энергосберегающее вождение в системе экологической безопасности транспортно-технологического комплекса	<u>325</u>
66. Шаршембиев Ж.С., Сагынбекова Д.С. (КГТУ им. И.Раззакова, Бишкек, Кыргызстан), Турдукулов С.Н., Текешова Г.Б. (КНАУ им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан). Методика проведения экспериментальных исследований по определению показателей эксплуатационных свойств автотранспортных средств и дорожных, природно-климатических параметров в горных условиях	<u>330</u>
67. Шатов И.А., Муравьева Н.А. (СГТУ им. Ю.А. Гагарина, Саратов). Использование программного комплекса PTV VISSIM для анализа эффективности внедрения кругового движения	<u>336</u>
68. Юшков В.С. (КубГАУ – Анапский филиал), Юшков Б.С. (ПНИПУ, Пермь). Совершенствование средств организации движения на автомобильных дорогах регионального значения в виде виброполосы	<u>341</u>
<b>СЕКЦИЯ 4. УПРАВЛЕНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ</b>	<u>345</u>
69. Альметов Д.И., Шепелев В.Д. (ЮУрГУ (НИУ), Челябинск). Логистические аспекты интеграционных процессов в странах евразийского экономического союза	<u>346</u>
70. Альметова З.В., Герль К.Э. (ЮУрГУ (НИУ), Челябинск). К вопросу оценки производительности подвижного состава в зависимости от срока его эксплуатации	<u>351</u>

71. Банникова Е.М., Ларин О.Н. (МАДГТУ, Москва). Проблемы логистики в России	<u>356</u>
72. Белокуров В.П., Мещеряков П.В., Полумеев Д.Н., Овчинников Е.С., Ляшенко Т.Э. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Управление организацией пассажирских перевозок и их особенности	<u>361</u>
73. Бычков В.П., Грешонков А.М., Шibaев М.А., Проскурина И.Ю. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Проблемы организации маркетинговых исследований лесопромышленных рынков и их транспортного обслуживания	<u>366</u>
74. Витвицкий Е.Е., Хорошилова Е.С. (СибАДИ, Омск). Обоснование необходимости учета обеденного перерыва при исследовании функционирования развозочной автотранспортной системы перевозок грузов в городах	<u>371</u>
75. Горина В.В., Ширяев С.А. (ВолгГТУ, Волгоград). Оптимальное размещение готовой продукции в транспортно-складском комплексе на основе ABC-анализа	<u>375</u>
76. Горина В.В., Сарбаев Д.С., Ширяев С.А. (ВолгГТУ, Волгоград). Схемы доставки крупных партий грузов автомобильным и железнодорожным транспортом в международном сообщении	<u>379</u>
77. Грачев П.П., Кушнарeва И.В. (ИСОиП филиал ДГТУ, Шахты). Проблемы транспортной логистики, задачи и принципы	<u>383</u>
78. Дорохин С.В. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж), Скрыпников А.В. (ВГУИТ, Воронеж), Чирков Е.В. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Определение оптимальной дальности перевозок и рациональной скорости сообщения на автомобильных дорогах	<u>389</u>
79. Жевтун И.Ф., Зубкова В.О. (ТОГУ, Хабаровск). Анализ моделей логистических систем и исследование устойчивости их функционирования	<u>394</u>
80. Жилинков А.А. (ПриазовГТУ, Мариуполь, Украина). Вопросы повышения надежности несущих систем полуприцепов на перевозках металлопродукции	<u>400</u>
81. Иванова Е.Д., Ушкова Т.В., Макарова И.В. (Набережночелнинский институт КФУ). Разработка интеллектуальной системы управленческого и оперативного учета для автотранспортного предприятия	<u>407</u>
82. Кадасев Д.А., Полоцкий Г.В. (ЛГТУ, Липецк). Координированное светофорное управление автотранспортными потоками на магистрали г. Липецка	<u>413</u>
83. Колесникова Т.О., Пышный В.А. (ТулГУ, Тула). Анализ доступности маршрутной сети пассажирского транспорта в Душанбе	<u>417</u>
84. Кочегаров Д.А., Пантюшин Л.М., Лисютин В.А., Тихомиров П.В. (БГИТУ, Брянск). Проблемы развития современной логистики и методы ее совершенствования	<u>422</u>
85. Купавых С.С. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Транспортно-логистическая инфраструктура: критерии оценки, проблемы и перспективы развития	<u>427</u>
86. Купавых С.С., Безрукова Т.Л., Печерская О.А. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж). Оптимизация транспортно-логистической инфраструктуры регионов как фактор повышения конкурентоспособности российской экономики	<u>430</u>
87. Лузанова Т.С., Биркенгаген В.А., Поготовкина Н.С. (ДВФУ, Владивосток). Автомобилизация в России и ее изменение в условиях экономического кризиса	<u>433</u>
88. Рыжова А.С., Володькин П.П. (ТОГУ, Хабаровск). Логистика торгового предприятия на примере розничной сети ООО «Адидас»	<u>437</u>
89. Семёнов К.Д., Мазунин И.Д., Каменских А.Д., Фищенко П.А., Медяков А.А. (ПГТУ, Йошкар-Ола). Математическая модель гибкого манипулятора	<u>443</u>
90. Соколов А.П., Сюнёв В.С. (ПетрГУ, Петрозаводск). Применение логистического подхода к решению задач управления лесозаготовительным производством	<u>447</u>

91. <b>Третьякова М.Л. (МИТСО, Минск, Беларусь).</b> Логистическое управление перевозочным процессом автотранспортных предприятий Республики Беларусь	<u>453</u>
92. <b>Трофимова Л.С., Свищева В.В. (СибАДИ, Омск).</b> Определение подсистем для управления текущей деятельностью грузового автотранспортного предприятия	<u>458</u>
93. <b>Трофимова Л.С., Хамова А.И. (СибАДИ, Омск).</b> Этапы текущего планирования для работы грузового автотранспортного предприятия с учётом внешних опасностей и возможностей	<u>465</u>
94. <b>Тюрин А.Ю. (КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, Кемерово).</b> Использование мультиэшелонной системы доставки грузов автотранспортом в городах	<u>472</u>
95. <b>Тюрин А.Ю. (КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, Кемерово).</b> Решение задач совместного управления запасами и маршрутизацией в транспортно-логистических системах пищевых производств	<u>478</u>
96. <b>Федосееенкова Е.С., Витвицкий Е.Е. (СибАДИ, Омск).</b> Идентификация результатов исследования практики перевозок грузов подвижным составом ООО «АТП-6» в городе Омске	<u>484</u>
97. <b>Шапошников Ю.А., Орлов Р.И. (АлтГТУ им. И.И. Ползунова, Барнаул).</b> Управление техническим состоянием транспортно-технологических машин включением информационно-советующих систем в процесс технического обслуживания и ремонта	<u>489</u>
<b>СЕКЦИЯ 5. ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ</b>	<u>494</u>
98. <b>Голубев И.Г., Неменушая Л.А. («Росинформагротех», п. Правдинский, РФ).</b> Применение нанотехнологий для увеличения долговечности деталей машин	<u>495</u>
99. <b>Зорина И.О., Камалова Н.С., Евсикова Н.Ю., Дорохин С.В. (ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, Воронеж).</b> Влияние покрытий с углеродными нанотрубками на жесткость подвески автомобиля	<u>501</u>
100. <b>Кирюшин И.И., Кулманакоев С.П. (АлтГТУ им. И.И. Ползунова, Барнаул).</b> Изменения площади яркостных зон струи дизельного топлива	<u>506</u>
101. <b>Мартикян М.Г., Дозморов П.С., Чеканцева Л.В. (ТПУ, Томск), Слободян С.М. (ОмГТУ, Омск), Пикула Н.П. (ТПУ, Томск).</b> Исследование наноразмерных частиц суспензий методом динамического и статического рассеяния ИК све-та	<u>510</u>
102. <b>Рожнов А.Б. (Мичуринский ГАУ), Ли Р.И. (ЛГТУ, Липецк).</b> Перспективный полимерный композиционный наноматериал для фиксации деталей подшипникового узла в трансмиссии автотракторной техники	<u>515</u>
103. <b>Хорьякова Н.М., Агеев Е.В., Маховицкий Е.А., Плохих Д.О. (ЮЗГУ, Курск).</b> Разработка технологии получения электроэрозионных медных наночастиц из отходов	<u>520</u>