

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



**«СИНЕРГЕТИКА, МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА
ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ
ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

(16 березня 2017 р.)

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків,
2017

УДК 004

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2017. – 209 с.

Збірник містить результати теоретичних та практичних наукових досліджень та розробок, які були виконані науково-педагогічними працівниками вищої школи, науковими співробітниками, докторантами, аспірантами, магістрантами, студентами та фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, докторантів, аспірантів, магістрантів, студентів, фахівців.

Матеріали доповідей конференції відтворено з авторських оригіналів

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

© ХНАДУ, 2017

Публикация содержит результаты исследований, проведенных при грантовой поддержке Государственного фонда фундаментальных исследований Украины по конкурсному проекту №Ф62/106-2015 от 30 октября 2015г. «Разработка и внедрение новейших информационно-коммуникационных технологий для мехатронных и навигационных систем бронированных колесных и гусеничных машин».

Литература: 1. Алексієв В.О. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов – Харків: ХНАДУ, 2012. – 212 с. 2. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, В.Я. Двадненко. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 236 с. 3. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем / В.П. Волков, Ю.В. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов. – Донецк: Издательство Ноулидж, 2013. – 398 с. 4. Телематика на автомобильном транспорте / [Власов В.М., Жанказиев С.В., Николаев А.Б. и др.]. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003. – 173 с. 5. Никонов О.Я. Роботизированные автомобили: современные технологии и перспективы развития / О.Я. Никонов, Т.О. Полосухина // Автомобиль и Электроника. Современные технологии. – Харьков: ХНАДУ, 2013. – № 5. – С. 38-42. 6. Никонов О.Я. Анализ современных бортовых информационно-управляющих систем беспилотного автомобиля / О.Я. Никонов, Т.О. Полосухина // Автомобиль и Электроника. Современные технологии. – Харьков: ХНАДУ, 2015. – № 7. – С. 74-80.

УДК 343.98

ЭКСПЕРТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ АВТОМОБИЛЯ ПРИ РАЗГЕРМЕТИЗАЦИИ ЕГО КОЛЕСА С ПОМОЩЬЮ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО КОМПЛЕКСА

**Сабадаш В.В., к.т.н., доц., Харьковский научно-исследовательский
институт судебных экспертиз им. Н.С. Бокариуса**

**Варлахов В.А., с.н.с., Харьковский научно-исследовательский институт
судебных экспертиз им. Н.С. Бокариуса**

**Клец Д.М., д.т.н., зав. каф. компьютерных технологий и мехатроники,
ХНАДУ,**

**Болдовский В.Н., к.т.н., доц., Национальный аэрокосмический
университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»**

Постановка проблемы. При исследовании механизма дорожно-транспортного происшествия (ДТП), который связан с уводом одного из транспортных средств (ТС) на стадии сближения до момента столкновения, перед экспертами возникает проблема проверки заданных в постановлении следователем (судом) исходных данных, характеризующих характер движения ТС на данной стадии. Указанная проблема может возникать в случае, если сближение ТС связано с движением одного из них после повреждения шины в результате прокола, пробоя, разреза, разрыва или пневматического взрыва. Для проверки показаний участников и свидетелей ДТП, а также заданных в постановлении о назначении экспертизы данных, эксперт должен иметь сведения о величине бокового увода в зависимости от скорости ТС и скорости падения давления в шине. Проблема, возникающая при определении механизма сближения транспортных средств после

повреждения шины одного из его колес, может быть решена путем экспериментального исследования параметров движения ТС, а именно, радиуса поворота и бокового смещения при различных значениях динамического радиуса поврежденного колеса и давления воздуха в шине.

Устойчивость движения автомобиля, в числе многих факторов, зависит также и от соотношений динамических радиусов колес левого и правого бортов [2]. Одной из причин появления бортовой неравномерности касательных реакций на колесах различных бортов является изменение расстояния от осей вращения колес до основной поверхности, т.е. динамического радиуса. В этом случае возможны два варианта: водитель не удерживает автомобиль на прямолинейном курсе движения; при этом угловые скорости левого и правого колес одинаковы (дифференциал ведущего моста не работает); водитель удерживает автомобиль на прямолинейном курсе; при этом линейные скорости осей левого и правого колес одинаковы.

Практика экспертного исследования шин и колес ТС показывает, что повреждения шин и колес могут иметь как эксплуатационный, так и неэксплуатационный (аварийный) характер, когда повреждения возникают в результате ДТП, непосредственно перед ДТП или после него. Согласно принятой в настоящее время терминологии в экспертной практике различают следующие виды повреждений шин: прокол, пробой, разрез, разрыв и пневматический взрыв [1]. Первым общим характерным признаком неэксплуатационных (аварийных) повреждений шин может служить действие значительной по величине ударной силы, которая вызывает кроме повреждения шины различные повреждения частей и деталей колеса и прилегающих к нему частей (крыльев, рычагов, тяг и т.д.). Вторым общим характерным признаком неэксплуатационного повреждения шин является направление действия силы разрушения, которая не совпадает с плоскостью вращения колеса в процессе эксплуатации транспортного средства [1]. Решение вопроса оценки параметров движения при разгерметизации шины транспортного средства составляет основу расследования и судебного рассмотрения дел о ДТП.

Целью исследования является экспериментальное определение параметров движения транспортного средства при разгерметизации его колеса. Для достижения указанной цели необходимо экспериментально определить параметры движения автомобиля при разгерметизации его колеса.

Основной материал. С целью выполнения программы и методики эксперимента были использованы следующие материально-технические средства: автомобиль Skoda Fabia; рулетка измерительная металлическая P50УЗК ДСТУ 4179-2003; комплект шин NokianW 185/65 R14 86TM+S; фотокамера Nikon D5000; секундомер с допустимой погрешностью измерения 0,2 с; манометр автомобильный ГОСТ 1701-75; компрессор автомобильный Mio1 81-115; доска 1000×120×20 мм для крепления штырей; острые штыри Ø3,5-16 мм.

Для регистрации данных во время проведения эксперимента был использован разработанный в ХНАДУ мобильный регистрационно-измерительный комплекс (МРИК) [3], который предназначен для измерения ускорений, замедлений и скорости автомобиля во время движения в различных условиях эксплуатации. Погрешность значений ускорений, полученных с помощью МРИК, составляет не более 4%.

Масса автомобиля, который принимал участие в эксперименте, определялась по данным, указанным в эксплуатационно-технической документации к ТС с учетом массы водителя, наличия горюче-смазочных материалов и аппаратуры. Продольные уклоны не более 0,05 %, поперечные уклоны не более 1 %. Движение ТС во время измерений проводилось согласно программе и методике эксперимента. В процессе движения регистрировались следующие параметры: коды аналого-цифрового преобразователя (АЦП) по оси ОХ (для перевода в продольные ускорения); коды АЦП по оси ОУ (для перевода в боковые ускорения); коды АЦП по оси ОZ (для перевода в вертикальные ускорения); время t и скорость V движения автомобиля.

Выводы. Экспериментальные исследования параметров движения автомобиля при разгерметизации его колеса в дорожных условиях показали, что статический радиус шины изменяется в зависимости от избыточного давления воздуха по экспоненциальному закону. При движении автомобиля Skoda Fabia со спущенной шиной управляемого колеса в продольном направлении на расстояние 120 м, отклонение от прямолинейной траектории составляет до 18 м в зависимости от давления воздуха в шине. Радиус поворота автомобиля в данном случае составляет 491 м. При движении автомобиля Skoda Fabia с проколотой шиной (отверстие \varnothing 3,5 мм) управляемого колеса в продольном направлении на расстояние 85 м со скоростью $V_a = 10$ км/ч, отклонение от заданной водителем траектории составляет 5,82 м, а с пробитой шиной (отверстие \varnothing 12 мм) отклонение составляет 12,41 м. Проведенные исследования позволяют специалистам с достаточной точностью определить параметры траектории транспортных средств при движении с разгерметизированным колесом, что в дальнейшем позволит эксперту-автотехнику провести соответствующую техническую оценку действий водителя и решить вопрос его технической возможности предупреждения ДТП.

Литература: 1. Аджиев Р.И. Справочные данные о нормативных и технических параметрах шин и колес. Типовые виды повреждений шин / Р.И. Аджиев, В.Г. Григорян, С.И. Печеневский. – М.: Теория и практика судебной экспертизы. – 2008. – №1 (9). – с. 62-78. 2. Клец Д. М. Вплив експлуатаційних факторів та технічного стану автомобіля на його стійкість проти заносу : автореф. дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук : спец. 05.22.20 «Експлуатація та ремонт засобів транспорту» / Д. М. Клец. — Харків, 2009. — 20 с. 3. Пат. 51031 Україна, МПК G01P 3/00 25.06.2010. Система для визначення параметрів руху автотранспортних засобів при динамічних (кваліметричних) випробуваннях / Подри-гало М. А., Коробко А.И., Клец Д. М., Файст В.Л.; заявник та патентовласник Харківський нац. автом.-дорожн. університет. - № u 2010 01136; заявл. 04.02.10 ; опубл. 25.06.10, Бюл. № 12.

ЗМІСТ

Yesmagambetov B.-B.S., M. Auezov, Jörg P., Nikonov O.J. Development of integrated mobile installations for the generation of electricity using solar energy	3
Кириченко І.Г., Клец Д.М. Забезпечення маневреності колісних машин із застосуванням нових принципів дії та елементів штучного інтелекту	5
Oleksandr Shefer Problem of creation noise immunity systems telematic by integrating moving objects and the environment properties	7
Ніконов О.Я. Концепція розроблення високоефективних інтегрованих інтелектуальних інформаційно-управляючих систем для багатоцільових гусеничних та колісних машин.	9
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Реалізація інформаційного обміну між елементами its транспортного засобу і транспортної інфраструктури в процесах моніторингу параметрів технічного стану	11
Невлюдов И.Ш., Палагин В.А., Синотин А.М., Аллахверанов Р.Ю., Чалая Е.А. Мехатроника и микросистемная техника	14
Венцель Є.С., Щукін О.В. Оптимізація основних параметрів іонно-плазмового покриття поверхні ножів автогрейдера	19
Ломотько Д.В. Розвиток логістичних транспортних систем залізниць шляхом їх інтелектуалізації	21
Гнатов А.В., Аргун Щ.В., Ул'янець О.А. Енергозберігаючі технології на транспорті – новітня спеціальність для освітньо-кваліфікаційного рівня магістр	23
Балака Є. І., Резуненко М. Є. Методичні підходи до прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень	28
Мигаль В.Д. Мехатронні та телематичні системи автомобіля	30
Волков В.П., Грицук І.В., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Формування предметної області інформаційної системи оцінювання параметрів технічного стану транспортного засобу в умовах експлуатації	33
Карпишен Б.С., Тимонин В.А. Использование технологии DSRC в системе коммуникации между автомобилями	35
Костікова М.В., Скрипіна І.В. Розробка моделі ефективно організації пасажирських автобусних перевезень	38
Дзюбенко О.А. Вибір інтерфейсу та протоколу зв'язку для інформаційно-телекомунікаційних систем транспортних засобів та інфраструктури	41

Лабенко Д.П. Використання середовища Excel для розв'язання задачі про призначення	44
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Використання систем відеоспостереження для аналізу дорожньої обстановки	47
Мнушка О. В. Хмарні сервіси як інструмент викладача та науковця	50
Ломотько Д.В., Носко Н.А. Шляхи удосконалення роботи залізничних станцій з невеликим обсягом роботи шляхом залучення додаткових вантажів	52
Маций О. Б. Поліноміальне перетворення наближених алгоритмів в рішенні задач типу комівояжера	54
Прохорченко А.В., Ломотько М. Д. Розробка нових методів управління пропускною спроможністю залізничної інфраструктури в умовах реформування залізничного транспорту України	57
Мнушка О. В. Режим покрокового стеження антенної установки транспортного засобу спецпризначення	61
Примаченко Г. О. Стратегічне логістичне управління у сфері пасажирських залізничних перевезень	63
Рогозін І.В., Клец Д.М. Система інтелектуального керування робочими процесами автомобіля	65
Савчук Р. В., Тиричева О.А., Мнушка О.В. Інформаційно-комп'ютерні технології проектування автомобілів	66
Сильченко В.О., Сильченко М.М. Формувальний компонент методичної системи навчання студентів інформаційним технологіям на автомобільному транспорті	69
Пащенко Р.Э., Полярус А.В. Использование методов нелинейной динамики для анализа нагрузки дорожных машин	70
Волков В.П., Волков Ю.В., Бохан А.В., Резниченко В.А. Информационные системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей	74
Ащепкова Н.С., Сафасв Ф.В., Петраш С.В. Розробка моделі робота-навантажувача	77
Тітов М.Ю., Мнушка О.В., Тиричева О.А. Імітаційне моделювання та технічний експеримент мехатронних систем	80
Тимонин В.А. Применение E-сетей при имитационном моделировании транспортных потоков	82
Тиричева О.А., Табулович В.П. Організація процесу самостійної роботи з комп'ютерних дисциплін студентів вищого технічного університету	86
Сильченко В.О., Верещака В.Д. Дослідження нейроконтролера навченого на фізичній моделі головного світла автомобіля	88

Тиричева О.А. Мультимедійні учбові відеокурси як форма організації активної самостійної роботи студентів	90
Синотин А.М., Палагин В.А., Цымбал А.М., Сотник С.В. Методы исследования эффективной теплопроводности нагретых зон многоплатных одноклочных радиоэлектронных аппаратов	92
Володарец Н.В. CALS-ориентированное обучение персонала в системе подготовки специалистов транспортной отрасли	94
Тиричева О.А. Розробник баз даних в домашніх умовах	96
Ломотько Д.В., Арсененко Д.В., Коханевич М.Г. Організація перевезення зернових вантажів в умовах реструктуризації галузі	97
Маций О. Б., Божко Д.О. Сучасні аспекти моделювання маршрутів перевезення	99
Рабінович Е.Х., Волков В.П., Іршенко В. А. Опір повітря у математичній моделі руху автомобіля	101
Ніконов О.Я., Сіндєєв М.В., Кулакова Л.Є., Чернишов В.О. Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин	103
Небилиця А. Ю. Мовний людино-машинний інтерфейс роботизованих машин	105
Ахмед Сундус Мохаммед, Акимов О. В., Костик Е. А. Изменение содержания железа и хрома в новом дисперсионно-твердеющем сплаве на основе железа	108
Ніконов О.Я., Шуляков В.М., Фастовець В.І. Розроблення інформаційно-керуючої системи для експериментального стенду дослідження адаптивної підвіски автомобіля	109
Шульдінер Ю.В., Гейнріхсон Н.Ю. Математичне моделювання швидкісного пасажирського руху України при взаємодії із країнами Європи	111
Идан Алаа Фадил И, Акимов О. В., Костик Е. А. Особенности формирования упроченного слоя при комбинированном азотировании стали	113
Литвин С.С. Впровадження обласної програми «ІТ – ХАРКІВЩИНА» на 2016–2020 роки. досвід та перспективи	114
Дубінін Є.О., Клец Д.М. Розробка програмного забезпечення для оцінювання стійкості положення колісних машин	117
Кашканов А.А. Деякі аспекти моделювання параметрів аналізу і реконструкції обставин ДТП	119
Слинченко І.В., Чернишов В.О., Черкашин Ю.О. Перспективи застосування нанотехнологій в автомобілебудуванні	122

Новічонок С.М., Усачова О.А., Куренко О.Б. Обґрунтування раціонального переліку засобів контролю технічного стану транспортних засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України, які експлуатуються за технічним станом	123
Никонов О.Я., Клевцов В.И., Шевченко В.В., Ше Н.А. Социализация автомобиля: биоинтеллектуальная информационно-управляющая система на основе алгоритмов глубокого обучения	128
Сабадаш В.В., Варлахов В.А., Клец Д.М., Болдовский В.Н. Экспертное исследование динамики автомобиля при разгерметизации его колеса с помощью микропроцессорного комплекса	130
Senouci S.M., Mehar S., Nikonov O.J., Shulyakov V.M. Technologies d'information et de communications pour véhicules et systèmes de transport intelligents	133
Наглюк М.И. Прибор для измерения электропроводности охлаждающих жидкостей применяемых в транспортных машинах	135
Клец Д.М., Хабаров В.О., Перов В.О. Розробка мобільного додатка на базі ос android для діагностування транспортних засобів	138
Ковтунов Ю.О., Бредун А.А. Аналіз використання хмарних обчислень при транспортному плануванні	139
Маковецкий А.В., Клец Д.М., Трубилко С.С. Анализ основных угроз информационной безопасности автотранспортных средств	140
Алексієв О.П., Неронов С.М. Транспортний ситуаційний центр WEB-рішень клієнт серверної технології управління перевізним процесом	141
Любищенко О.М., Фельдман Е.П., Штепа О.А. Математичне моделювання поведінки мембрани з паладію в водневих паливних елементах при взаємодії з воднем	145
Ломотько Д.В., Воскобойников Д.Г., Сірадчук А.Д. Проблеми зниження експлуатаційних витрат в умовах зносу пасажирського рухомого складу	150
Алексієв О.П., Клец Д.М., Асаян В.Г. Розробка web-додатку для оцінювання тягово-швидкісних властивостей автомобіля	155
Мармут І.А. Моделювання процесу гальмування автомобіля на інерційному роликовому стенді	155
Клец Д.М., Алексієв О.П., Гармаш В.М. Підвищення ефективності експлуатації автомобілів з використанням нечіткої логіки	159
Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В., Єршов В.Є., Орлов І.В., Тресницький В.О. Розробка системи автоматизованого пошуку оптимального маршруту пересування користувача громадським транспортом	160

Жицький Ю.О., Ярмілко А.В. Удосконалений метод оптимального завантаження контейнера	163
Шапошнікова О.П., Ковтунов Ю.О., Золочевський О.С. Розробка інтерфейсу для клієнтського мобільного додатку «МІЙ ТРАНСПОРТ»	165
Бондаренко Д.А., Головін М.О., Шапошнікова О.П. Розробка алгоритму знаходження лінії дорожньої розмітки	168
Іванюта М.О. Інтелектуальні транспортні системи автомобільного транспорту України	170
Сільченко В. Р., Жежера І. В., Уіссам Будіба, Фірсов С. М. Технічний зір як система орієнтації безпілотного літального апарата	173
Кривомлін А. В., Вірко О. С., Жежера І. В., Фірсов С. М. Оптична орієнтація безпілотного літального апарату	174
Шуляк М.Л. Нестабільність функціональних параметрів трактора в динамічному просторі	176
Пронін С.В, Стась П.О. Відеоаналіз транспортного потоку	178
Ковтунов Ю.А., Пронин С.В. Интеллектуальные мультиагентные системы в вопросах управления транспортными потоками в городской транспортной сети	178
Неронов С.М., Гусенкова К.В. Інформаційний розвиток системи утримання автомобільних доріг	181
Пронин С.В. Подход к созданию искусственного агента для задач обмена информацией между транспортными средствами	182
Подольяка О.А., Подольяка А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	185
Подольяка А.Н. Моделирование классических задач линейного программирования с учетом валентных отношений	188
Наумов В.С., Холева О.Г. Специализированное программное обеспечение для моделирования процессов формирования стратегий экспедиторов	190
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління акс. деякі припущення, твердження та визначення	193
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Дорожній портал web-рішень користувачів доріг	195
Алексієв О.П. Системна інженерія, віртуальні логістика, управління	196
Алексієв О.П., Бугайов А.А., Матійчик Д. В. Мехтієв К. С., Трохимець Д. І. Юзько Є.В. Хмарні обчислення в задачах віртуального управління автомобільним транспортом	197
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Web-рішення та геопозицювання наземного транспорту	199

Алексієв О.П., Хабаров В.О. Ефективність впровадження клієнтської частини дорожнього порталу	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О. Соціалізація системних інженерів в єдиному інформаційному просторі внутрішньої та зовнішньої автомобільної телематики	200
Алексієв О.П., Алексієв В.О., Хабаров В.О. Застосування дорожнього порталу web-рішень для огляду доріг	201

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «СИНЕРГЕТИКА,
МЕХАТРОНІКА, ТЕЛЕМАТИКА ДОРОЖНІХ МАШИН І СИСТЕМ У
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ТА НАУЦІ»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2017 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 781 від 22 грудня 2016 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Клец Д.М.

Науковий редактор д.т.н., проф. Клец Д.М.

Технічний редактор Мнушка О.В.