

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



«КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»

(30 травня 2019 р.)

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ
ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків,

2019

УДК 004:629:656:658

Комп'ютерні технології і мехатроніка. Збірник наукових праць за матеріалами міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2019. – 282 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 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

© ХНАДУ, 2019

УДК 629.3.027.3

ПРО ТЕСТОВІ ВПЛИВИ ПРИ ДІАГНОСТУВАННІ ПІДВІСКИ АВТОМОБІЛЯ

**Дитяцьєв О.В., к.т.н., ст.н. співробітник, каф. Технічної
експлуатації і сервіса автомобілів, ХНАДУ**

**Бєлов В.І., ст. викладач, каф. Технічної експлуатації і сервіса
автомобілів, ХНАДУ**

У пропозиціях автосервісного обладнання західних фірм, наприклад, BOSCH, MAHA, SACHS і ін. в достатній кількості є обладнання у вигляді стендів для діагностики елементів підвіски автомобілів, зокрема, амортизаторів. Однак вони недоступні незалежним ремонтникам, головним чином, через високу ціну і істотні експлуатаційні витрати. Альтернативою можна назвати тестер амортизаторів SAT USB M - TRONIC з аналогами [1], що представляє собою переносний прилад з відносно низькою ціною і незначними експлуатаційними витратами. Повторення конструкції приладу і можливе налагодження виробництва зустрічається з труднощами вибору характеристик компонентів, які багато в чому залежать від властивостей об'єкта діагностування [2].

Метою цієї роботи є отримання експериментальних даних, що стосуються характеристик об'єкта діагностування, необхідних для вибору компонентів засобів діагностування, а також для розробки технологічних інструкцій його використання. У зв'язку з цим необхідно перш за все визначити величину і місце імпульсного впливу на підвіску.

Апріорі відомо, що підвіска автомобіля по-різному реагує на поштовхи різних амплітуд в силу наявності постійного тертя в підвісці, нелінійної характеристики пружин, амортизаторів, гумових елементів, а також гістерезису в шині. При малих поштовхах сила збудження може бути порівняна з силами постійного тертя, в результаті чого підвіска може не відреагувати на неї і енергія поштовху розсіюється в шині. Крім того, при

малих поштовхах може виникнути ситуація, коли перепускні клапани в амортизаторі не спрацюють і їх стан оцінити буде неможливо. Таким чином очевидно, що поглинальні властивості підвіски проявляють себе при великих поштовхах. Очевидно також, що вірогідність діагнозу при цьому (за інших рівних умов) буде максимальною. Однак, щоб дати поштовх на кузов автомобіля, інтенсивність якого була б на межі пробою підвіски, м'язової сили оператора не завжди буде достатньо.

Нами були записані ряд коливань підвіски автомобілів РАФ, ГАЗ 31029, Шкоди Октавії 1,8 Т при порушенні від руки зверху, від кузова знизу і від колеса. У всіх випадках записувалися коливання кузова над відповідним колесом. Перед записом коливань робилися попередні порушення відповідної підвіски в кількості не менше 10 разів. Всі випробування проводилися в приміщенні при температурі повітря $18 \pm 2^\circ\text{C}$. Збудження підвіски від руки виробляв оператор масою 82 кг. При порушенні від кузова і колеса використовувався важіль 1,5 метра загальної довжини і 26 см короткої його частини. Коротка частина важеля при порушенні від колеса впливала на диск колеса, піднімаючи його вгору. При збудженні кузова важіль коротким плечем впливав на вантажну площадку кузова, також піднімаючи його вгору. Обробка записів коливань кузова проводилася з метою визначення резонансних частот частини підвіски, що тестується і коефіцієнта демпфірування ξ відповідного амортизатора при порушенні підвіски від руки, від кузова і від колеса. Резонансна частота визначалася безпосередньо через період коливань, а коефіцієнт ξ обчислювався за формулою:

$$\xi = \frac{\ln R}{\sqrt{\pi^2 + (\ln R)^2}}, \quad (1)$$

де $R = A(+)/A(-)$ – відношення площ, обмежених імпульсною перехідною функцією.

Як виявилось, при збудженні від колеса амплітуда коливань кузова в шість разів менше, ніж при збудженні від кузова знизу, тоді як ці амплітуди

при порушенні від руки і від важеля знизу виявилися рівними. З'ясувалося, що, незважаючи на близькість збудження від колеса до реальних умов руху автомобіля, воно непридатне для цілей діагностики підвіски через недостатню відтворюваність показань. При цьому виді порушення виміряна резонансна частота підвіски може відрізнятись в сусідніх вимірах на 66% у РАФа, 51% у ГАЗ 31029 і на 22% у Шкоди Октавії. Маючи на увазі малі амплітуди переміщень кузова, тут очевидний вплив сухого тертя в підвісці. У разі порушення від кузова розкид частот і коефіцієнтів демпфірування ξ , розрахованих за формулою (1), в послідовних випробуваннях значно менше: 20%; 5,5%; і 3% відповідно.

Крім того, виявилася різниця в величинах коефіцієнта демпфірування підвіски при використанні різних засобах збудження, що досягає 60%. Ця різниця тим більше, чим більше компонентів мається в складі підвіски і чим більше маса автомобіля. Звісно ж, що різниця обумовлена різним порядком навантаження шини, пружини і гумових елементів підвіски, а тому різною реалізацією постійного опору в підвісці

1. Таким чином, імпульсний метод діагностування підвіски по відтворюваності показань і достовірності діагнозу не може конкурувати з методом частотного сканування, у якого цей показник за нашими даними знаходиться в межах $\pm 1\%$. Настільки висока точність методу обумовлена наявністю високочастотних вібрацій, які діють як мастило і мінімізують сили постійного тертя в підвісці. У пульсного ж методу високочастотні коливання відсутні.

2. Порушення підвіски від колеса і від кузова знизу не дає переваг у порівнянні з традиційним збудженням від руки зверху.

Література: 1. SAT USB M-TRONIC Тестер амортизаторов на автомобиле [*Електронний ресурс*] - Режим доступу: www.m-tronic-dt.de/index.php?option=com_content&view. 2. Дитят'єв А.В. Информационные аспекты компонентов устройства для диагностирования подвески автомобиля/Дитят'єв А.В., Найдыч В.В.; В сб. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Інформаційні технології і мехатроніка», 15 квітня 2014, Харків: ХНАДУ, 2014.-178 стр.

ЗМІСТ

Даниленко О.Ф., Скородєлов В.В., Черних О.П., Ягнюков С.Ю. Використання програмованих логічних інтегральних схем для реалізації протоколів передачі даних через Інтернет	3
Senouci S.M., Nikonov O.Ya., Shulyakov V.M., Nikonov D.O. Technologies d'information pour vehicules intelligents	5
Примаченко Г.О., Богомаз Д.М., Колісник Д.В. Впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у логістичних системах	8
Грицук І. В, Погорлецький Д. С, Симоненко Р. В, Володарець М. В, Худяков І. В. Вимірювальний комплекс для дослідження роботи транспортного засобу з двигуном, обладнаним системою впорскування газового палива, в умовах експлуатації засобами ITS	11
Nikitina K.A. Partial differential equations model for modular conveyors controlling	15
Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблема безпеки та аналіз типових загроз для інфраструктури Інтернету речей	18
Клец Д.М., Ніконов О.Я., Дроздик Є.В., Тимченко С.С. Розроблення інформаційної системи з технологією інтерактивної візуалізації засобами доповненої реальності	21
Ломотько Д. В. Проблеми нормативно-правового регулювання мультимодальних пасажирських перевезень за участю залізничного транспорту	24
Бєлов В. І., Дитятьєв О. В. Дуальна освіта, як форма інтеграції науки, освіти та виробництва	26
Шульдінер Ю.В., Зеленський Д.В., Шиян С.П., Угрін В.В. Впровадження GPS–систем спостереження при транспортуванні вантажів різними видами транспорту	29
Mnushka O.V., Savchenko V.M. Architecture models and patterns for safety and security for IOT applications	30
Грицук І.В., Волков В.П., Грицук Ю.В., Волков Ю.В. Використання інформаційних баз даних на автомобільному транспорті	34
Наглюк М.І., Ковтуненко В.В. Прилад для вимірювання електропровідності рідин, що застосовуються в автомобілях	37
Tkachenko M. STM32-based HMI solution for IOT application	39
Ломотько Д.В., Лаліменко М.А. Павленко І.А. Шляхи забезпечення інтероперабельності при створенні логістичних ланцюгів за участю залізниць	42
Кулик М.М., Ширін В.В. Проблеми та перспективи розвитку велосипедної інфраструктури в містах України	45

Мармут І.А. Структура і принцип роботи електронної моделі стенду при вимірюванні діагностичних параметрів гальмівної системи автомобіля	48
Khamza I.S., Mnushka O.V. Actual problems and perspectives of autonomous vehicles	51
Дитяцьєв О.В., Белов В.І. Про тестові впливи при діагностуванні підвіски автомобіля	54
Черняк Т.О., Хоронєко Д.С. Розробка засобів визначення комп'ютерних атак на основі аналізу мережевого трафіку	57
Ніконов О.Я., Іващенко М.О., Полосухіна Т.О., Железко Б.О. Розроблення інтелектуальної бортової інформаційної системи безпілотного транспортного засобу на основі фази-архітектури	60
Буцько Т.В., Ломотько Д.В., Арсененко Д. В. Управління процесом забезпечення залізничним рухомим складом при перевезенні зернових вантажів	63
Назаров О.І. Впровадження результатів передової світової практики викладання дисциплін у галузі ІТ-технологій	66
Шевченко В.О., Кудін А.І. Використання дистанційних курсів на базі moodle при викладанні дисциплін студентам денної форми навчання	69
Ломотько Д.В., Вовків А.Т. Удосконалення інформаційної взаємодії залізничних під'їзних колій шляхом впровадження логістичних технологій	73
Волков В.П., Грицук І.В., Волкова Т.В. Інформаційна система моніторингу технічного стану автомобіля в умовах ITS	77
Гулага Я.С., Мнушка О.В. Критерії оцінки якості в проектах, що використовують Agile	82
Фастовець В.І., Шуляков В.М., Мороз О.О. Використання генетичних алгоритмів для самовдосконалення елементів дизайну сайтів	85
Ткачук О.Ю. Розрахункові-логічні системи для управління КА	90
Мізяк І.О., Тімонін В.О. Система бездротової передачі даних між автомобілем та світлофором	92
Семченко Н.О., Решетніков Є.Б. Моделювання параметрів транспортних потоків у автоматизованих системах управління дорожнім рухом	95
Абрамова Л.С., Харченко Т.В., Безбородов Д.І. Підхід до визначення безпеки руху на транспортному вузлі міста	98
Ткачук О.Ю. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій на транспорті	102

Колеснікова Н.В. Використання комп'ютера для побудови графіків на заняттях з математики	105
Лебединський А.В., Янушкевич С.Д. Оцінка точності апроксимації нестационарних сигналів емпіричними модами Гільберта-Хуанга	109
Кривошапов С.І. Бортова система реєстрації витрати палива та умов експлуатації автомобіля	112
Коваль О. А., Коваль А. О., Петрукович Д. Є. Підвищення точності та достовірності вимірювання відстані автомобіля до перешкод	115
Нижников А., Маций О. Б. Применение технологии WEBGL для разработки интерактивного веб-приложения	118
Оксанич І. Г. Розвиток методу верифікації оціночних показників для їх використання у якості критерію оптимізації	122
Котенко Б.О., Мнушка О.В. Об'єктно-орієнтований підхід до дизайну навчаючих програм	125
Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Семергей А.М. Технічні аспекти автоматичного керування наземними безпілотними транспортними засобами	127
Тимонин В.А., Пономарев А.Е. Алгоритм функционирования системы предупреждения столкновений на участках дорог с ограниченной видимостью.	130
Пронин С.В. Инструменты для разработки искусственных агентов в сфере транспортной логистики	133
Сільченко В.Р. Автоматизована система діагностування зернових культур за допомогою автономного літального апарата	139
Петренко Ю.А., Михайлова А.І. Комп'ютерна технологія моніторингу якості води на технічному водоймищі автотранспортного підприємства	142
Тимонин В.А. Использование технологии A-GPS для определения местоположения движущихся объектов	145
Тиричева О.А., Репін І.О. Дослідження впливу масштабування на ефективність роботи локальної мережі	149
Шапошнікова О.П. Прием та обробка інформації про місце знаходження транспорту для мобільного додатку «Мій транспорт»	153
Поперешняк С.В. Оцінка якості послідовностей псевдовипадкових чисел	157
Маций О. Б., Наумов В.С. Паросполучення в моделях транспортної логістики	160
Тимонин В.А., Калинин А.А. Обзор технологий передачи данных в системах коммуникации автомобилей	163
Пономарьов В.В., Ширін В.В. Аналіз досвіду оцінки транспортної	169

доступності інфраструктури сучасних міст

- Левченко О.С., Холодова О.О., Потапенко А.І.** Необхідність вибору оптимальних технічних периферійних засобів автоматизованих систем керування дорожнім рухом **172**
- Matsiy M. E., Alekseyev O. P., Jörg P.** Interactive monitoring, as effective management of the state of transport communications **175**
- Борзенко О.П.** ІТ-технології як важіль підвищення ефективності процесу викладання іноземної мови **178**
- Венгер А. С., Степанов О. В., Волобуєва Т. В.,** Міжнародний досвід використання інтелектуальних транспортних систем **181**
- Пімонов І.Г., Рукавішніков Ю.В.** Створення логістичного підходу при конструюванні та експлуатації будівельно-дорожніх машин **184**
- Зибцев Ю.В.** Перевірка тягово-швидкісних властивостей колісних машин у дорожніх умовах **186**
- Oleynyk Y.S.** Discrete event model of the movement of a batch of subjects of labour on technological route **189**
- Тимонин В.А., Луговой А.Б.** Обзор методов и алгоритмов определения скорости транспортных средств по данным видеоаналитики **193**
- Пронин С.В., Жученко О.О.** Огляд бібліотек комп'ютерного зору **197**
- Sholominska L. S., Storchak M. O.** Software engineering education at university **201**
- Пронин С.В., Луговой А.А., Есмагамбетов Б.-Б.С.** Использование мультиагентных систем в транспортной логистике **203**
- Книщенко А.О.** Мехатронна система керування гідроприводом мобільного підйомника **206**
- Аль-Дара Є.Н., Мойсеєв В.Ю.** Автоматизована система моніторингу стану хворого на прикладі моніторингу пульсу **209**
- Костікова М. В., Скрипіна І. В.** Аналіз досвіду використання платформи Futurelearn для інтеграції масових відкритих онлайн-курсів в систему навчання **212**
- Біньковська А.Б., Нефьодов Л.І.** Інформаційна технологія синтезу територіально-просторово-розподіленої комп'ютерної мережі офісів транспортних систем **214**
- Yefimenko O.V., Pluhin D.A.** Designing the structure of intelligent control system in construction and road machines **217**
- Шевченко В.О., Онишко І.В.** Особливості використання Microsoft Excel для обробки великих масивів даних **220**
- Байдун В.В., Мнушка О.В.** Засоби забезпечення безпеки даних в Інтернеті речей **223**

Плугіна Т.В., Мураховський В.К. Інтенсифікація систем обробки інформації робочих параметрів будівельно-дорожніх машин	226
Плугіна Т.В., Мірошник В.А. Інтелектуальна система управління конвеєром	229
Плугіна Т.В., Колесніков В.С., Дудко Д.В. Управління приводом робочого органу машини як кіберфізичною системою	232
Плугіна Т.В., Кириченко Ю.В. Модель мехатронної системи управління виконавчими пристроями вантажно-розвантажувальної машини з GPS-інтенсифікатором	234
Горбик Ю.В. Аналіз направлений для підвищення екологічної безпеки автомобілей	237
Подолька О.А., Подолька А.Н., Новак І.В. Оптимізація транспортних перевозок в умовах ризику	241
Лабенко Д.П. ГІС як інструмент розв'язання транспортних задач	244
Скворчевський О.Є. Нове покоління гідравлічних приводів для мобільних машин на основі принципу e-LOAD SENSING (e-LS)	247
Подолька О.А., Подолька А.Н., Панов Е.В. Нормалізація критеріїв многокритеріальних задач транспортного типу на основі блочної сортировки	249
Чорний Б.С., Кононіхін О.С. Автоматизація процесу підбору персоналу	252
Ільге І.Г., Вагін Д.О. Модель вибору САУ асфальтоукладача	254
Кудін А. І., Жульєв Д.Н. Розвиток інформаційних технологій та їх вплив на майбутнє людства	257
Вітер Д.О., Кононіхін О.С. Вибір засобів комунікації співробітників розподіленого офісу	260
Чепусенко Є.О., Сахацький В.Д. Випромінювач комп'ютеризованої системи визначення координат проколюючої головки при безтраншейній прокладці трас підземних комунікацій	263
Згонник О.Є., Кононіхін О.С. Вибір апаратно-програмного забезпечення інформаційної системи контролю руху транспорту	266
Ільге І.Г., Мереха Р.Ю. Модель вибору елементної бази САУ робочими органами бульдозера	268
Шмойлов А.Ю., Кононіхін О.С. Впровадження системи супутникового моніторингу в дорожньо-будівельній організації	270
Рябушенко О.В., Краснов Ю.О. Дослідження впливу геометрії перехрестя на величину потоку насичення	272

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «КОМП'ЮТЕРНІ
ТЕХНОЛОГІЇ І МЕХАТРОНІКА»**

Конференцію проведено згідно з планом проведення міжнародних, всеукраїнських науково-практичних і науково-методичних конференцій і семінарів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету у 2019 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 666 від 20 грудня 2018 р.)

Відповідальний за випуск д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Науковий редактор д.т.н., проф. Ніконов О.Я.

Технічний редактор Мнушка О.В.