

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет



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

(29 травня 2018 р.)

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

Харків,
2018

Синергетика, мехатроніка, телематика дорожніх машин і систем у навчальному процесі та науці. Збірник наукових праць за матеріалами II міжнародної науково-практичної конференції. – Харків, ХНАДУ, 2018. – 184 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 2018 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 773 від 26 грудня 2017 р.)

Висновки. Аналіз форми фазових портретів акустичних сигналів автомобілів показав, що вони розрізняються у залежності від класу автомобіля – легковий або вантажний. Встановлено, що форма фазових портретів залежить від різної амплітудної та частотної модуляції акустичних сигналів. Форма фазових портретів може бути використана для дослідження особливостей роботи двигунів автомобілів різних типів. При цьому забезпечується задовільна наочність представлення результатів розпізнавання.

Література: 1. Герике П.Б. Анализ виброакустических характеристик двигателей внутреннего сгорания / П.Б. Герике // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – № 2 (102). – 2014. – С. 15 – 18. 2. Марпл.-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения / С.Л. Марпл.-мл. – М.: Мир, 1990. – 548 с. 3. Пащенко Р.Э. Основы теории формирования фрактальных сигналов / Р.Э. Пащенко – Харьков: ХООО “НЭО “ЕкоПерспектива”, 2005. – 296 с.

УДК 004.8:621.436

**РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-
КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА У
СУКУПНОСТІ З СИЛОВОЮ ПЕРЕДАЧЕЮ: ВИЗНАЧЕННЯ ТА
ФОРМАЛІЗАЦІЯ ВИМОГ**

Аврамов К.В., д.т.н., проф., завідувач відділу, ІПМаш НАН України

Ніконов О.Я., д.т.н., проф., кафедра КТМ, ХНАДУ

**Успенський Б.В., к.т.н., молодший науковий співробітник, ІПМаш НАН
України**

Постановка проблеми. З розвитком інтелектуальних інформаційних технологій виникають різноманітні можливості енергоефективного керування і регулювання в технічних системах. Можна одночасно використовуватися багато параметрів для забезпечення оптимальної роботи різних систем. Інформаційно-керуюча система (ІКС) приймає електричні сигнали від датчиків, обробляє їх і генерує керуючі сигнали, які поступають на виконавчі механізми. Програми для замкнутого контуру керування закладені у пам'ять

ІКС. Реалізація програм здійснюється мікроконтролером. Першим кроком для синтезу енергоефективних ІКС є визначення та формалізація вимог до неї.

Мета дослідження – визначення та формалізація вимог до інтелектуальних інформаційно-керуючих систем транспортних дизельних двигунів у сукупності з силовою передачею.

Визначення та формалізація вимог до інтелектуальних інформаційно-керуючих систем. До ІКС транспортних дизельних двигунів у сукупності з силовою передачею висувають вельми жорсткі вимоги, так як вона піддається великим навантаженням під дією:

- екстремальних температур навколишнього середовища (при нормальному режимі роботи від -40 до $+125^{\circ}\text{C}$);
- сильних перепадів температури;
- агресивних експлуатаційних матеріалів (масло, паливо і т.д.);
- вологості;
- механічних навантажень.

ІКС при пуску двигуна повинна надійно працювати навіть при недостатньо зарядженій акумуляторній батареї (наприклад, при пуску холодного двигуна) і при високій зарядній напрузі (коливання напруги в бортовій мережі).

Інші вимоги базуються на необхідності дотримання електромагнітної сумісності. Дуже високі вимоги відносно чутливості до електромагнітних перешкод і обмеженню генерації високочастотних сигналів.

Периферійні пристрої, що підтримують роботу мікроконтролера, повинні мати можливість зв'язку з ним. Це здійснюється за допомогою адресної шини і шини даних. Сьогодні системи вимагають використання шин даних на 32 біт або навіть 64 біт.

Для того, щоб зменшити кількість електричних імпульсів, адреса шини і шина даних можуть об'єднуватися в одну мультиплексну систему, тобто адреси і дані передаються із зрушенням за часом і з використанням одних і тих же провідників. Для даних, які не повинні передаватися швидко (наприклад,

дані пам'яті про несправності), застосовуються послідовні інтерфейси тільки з однією лінією передачі даних.

Коли перші мікроконтролери почали застосовуватися в ІКС, то у використовуваних ними програмах був об'єм до 4 Кбайт. У мікросхем пам'яті (чіпів) у той час ємність була не більша. З цієї причини програми повинні були розроблятися за допомогою кодів, що економлять пам'ять. Найбільш часто вживаною мовою програмування був «асемблер».

З часом ємність чіпів пам'яті все збільшувалася, а діапазон функцій, що реалізуються ІКС двигуном, ставав все складнішим. Кількість функцій, що зростали, зробила неминучим створення модулів програмного забезпечення. Програмне забезпечення ІКС двигуном структуроване на модулі, кожен з яких містить певну групу функцій (наприклад, замкнутий контур лямбда-керування, регулювання частоти обертання колінчастого валу на холостому ходу та ін.). Ці модулі мають, звичайно, застосовуватися не в одному проекті, а в багатьох подібних проектах. Тому необхідне використання стандартних інтерфейсів для вхідних і вихідних змінних. У зв'язку з цим мова програмування «асемблер» досягла меж своїх можливостей стосовно електроніки транспортних двигунів.

При сучасних вимогах до розроблення програмного забезпечення неминучим стало застосування мов програмування високого рівня. Сьогодні все програмне забезпечення ІКС двигуном створюється на мові високого рівня – головним чином на мові програмування C++. Програмування на мові високого рівня забезпечує:

- можливість коректування програмного забезпечення;
- модульність;
- взаємозамінність пакетів програм;
- незалежність програмного забезпечення від мікроконтролера, що використовується в ІКС.

Велика частина інновацій у транспортну техніку здійснюється за рахунок використання електроніки. Раніше програмне забезпечення розглядалося як

«додаток» до апаратної частини. З часом програмному забезпеченню почало приділятися все більше значення. Разом зі складністю електронних систем, керованих мікроконтролерами, якість програмного забезпечення стала головним чинником при його розробці, оскільки проблеми, що виникають із-за недосконалості програмного забезпечення, шкодять репутації фірми-виробника і збільшують вартість гарантій.

Висновки. В результаті дослідження визначено та формалізовано вимоги до інтелектуальних інформаційно-керуючих систем транспортних дизельних двигунів у сукупності з силовою передачею. Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Держаного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом Ф76/92-2018.

УДК 629

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

**Багиров Сабир Агабагир оглы, канд. техн. наук, кафедра
электромеханики и электрооборудования, Азербайджанский
Технический Университет**

Безопасность автомобильного транспорта и пешеходов при движении в темное время суток зависит от работы систем освещения автомобилей. Световые приборы автомобильного транспорта должны обеспечивать хорошую видимость в различных погодных условиях, не вызывая ослепления водителей встречного транспорта. С наступлением темноты видимость дороги ухудшается вследствие недостаточной или неравномерной освещенности. Видимость ухудшается также во время дождя, тумана снегопада или пылевой бури. Ночью при освещении дороги автомобильными фарами зрительная работа водителя усложняется. При попадании в глаза водителя света фар встречного автомобиля возможно как ослепление, так и ощущение дискомфорта. Дискомфорт становится ощутимым при увеличении яркости

ЗМІСТ

Klets D., Tipans I., Bilous V., Naumov V., Shuliakov V. Minimization of dispersion of car acceleration obtained by the mobile registration and measuring complex	3
Sinotin A. M., Tsymbal O. M. The synthesis of control units with given thermal mode	5
Volkov V., Gritsuk I., Mateichyk V., Grytsuk Y., Volkov Y. Some results of experimental realization of information model V2I for systems of remote monitoring and control of vehicle technical condition	8
Danylenko K. I., Wenzel H., Klets D.M. Zum Ausmass der Verantwortung von Fahrern Selbstfahrender KFZ	11
Mnushka O.V. A comparison of the Internet of Things and Industrial Internet of Things reference models	14
Hamza I.S., Mnushka O.V. Low-power wide-area network for Internet of Things	17
Ащепкова Н.С., Ащепков С.А. Моделирование рухів транспортного робота	19
Пащенко Р.Е., Макаров Ю.О. Аналіз акустичних сигналів роботи двигунів автомобілів з використанням фазових портретів	22
Аврамов К.В., Ніконов О.Я., Успенський Б.В. Розроблення інтелектуальних інформаційно-керуючих систем для дизельного двигуна у сукупності з силовою передачею: визначення та формалізація вимог	25
Багиров С. А. Оглы Современное состояние и тенденции развития автомобильного освещения	28
Коротач Ю.Б., Мнушка О.В. Протоколи обміну даними в Інтернеті речей	33
Бреславец М.В., Білоконська Ю.В., Фірсов С.М. Автоматизована система генератора плазми	36
Тимонин В.А., Гаврилюк В.С. Автоматическая система видеофиксации прогнозируемых нарушений проезда регулируемых перекрестков автотранспортом	39
Гулага Я.С., Маций О.Б. Програмування як вид мистецтва	42
Іларіонов О.Є., Сорока П.М., Бузикіна Т.В. Розширення функціоналу адаптивної навчальної системи за допомогою чат-боту	44
Тимонин В.А., Карпишен Б.С. Система предупреждения столкновений автомобилей с использованием Wi-Fi-связи	46
Васильчук Т., Лісіна О. Ю. Моделирование режимів із загостреннями при дослідженні теплового поля безсітковими методами	50

Пронин С.В. Применение искусственных агентов при управлении транспортными средствами	52
Маций О.Б., Драшпуль Н.В., Дейко О., Дудок О. Підхід до розв'язання замкненої загальної задачі комівояжера	56
Пономарьова Г.В., Функендорф А.О., Кобеляцький Д.А., Гориславец Д.Ю. Алгоритм ідентифікації об'єкта для інтелектуалізації роботизованих транспортних систем	59
Погорлецький Д.С., Володарець М.В., Курносенко Д.В., Худяков І.В. Особливості структури інформаційного комплексу моніторингу транспортного засобу з біпаливною системою	62
Пронин С.В, Мирошніченко М.А., Ше М.А., Шевченко В.В. Системы голосового управления на автомобильном транспорте	65
Тімонін В.О., Мізяк І.О. Система дистанційного управління світлофорами	68
Маций О. Б., Волкова Д., Купіна Д., Азімов К. Рішення задачі комівояжера методом розширення циклу і оцінка його ефективності	71
Пронин С.В, Андриенко Б.А., Рафальский А.Ю., Головін М.О., Клевцов В.І. Системы распознавания на автомобильном транспорте	74
Коваль О.А., Петрукович Д.Є. Системний підхід до інформаційного забезпечення підготовки фахівців з метрології та інформаційно – вимірювальних технологій	77
Семененко М.В. До питання розрахунку паливної економічності і екологічних показників транспортного процесу	78
Тиричева О.А., Табулович В.П., Пономарьов А.Є., Панов Є.В., Калінін О.О. Автоматизація перевірки якості навчання у технічному учбовому закладі	81
Півнева О.А., Мнушка О.В. Проблеми безпеки екосистеми інтернету речей (IoT)	85
Тимонин В.А. Об особенностях обнаружения малоразмерных движущихся транспортных объектов в системах видеонаблюдения	87
Сильченко В.О. Методичні підходи до формування інформаційно-технологічних умінь	91
Ніконов О.Я., Гусенкова К.В. Використання інтелектуальних інтернет-технологій для підвищення ефективності використання транспортних засобів	94
Сильченко В.О., Головач А.В. Використання інформаційних технологій в управлінні транспортним засобом	97
Калінін Є.І., Романченко В.М. Використання алгоритмів навчання для адаптації енергетичного засобу в процесі експлуатації	100
Сильченко В.О., Луняк І.О. Використання інформаційних технологій в освітленні транспортного засобу	104

Слинченко І.В., Клец Д.М., Болдовський В.М. Аналіз перспектив використання зв'язаних та автоматизованих транспортних засобів	107
Левченко Є.О., Мажара А.Є., Васильченко О.С., Чала О.О. Сенсорне керування автомобілем	110
Шапошнікова О.П., Дроздик Є.В. Розробка концепції проекту мобільний додаток «Мій транспорт»	112
Колєсник І.В., Шуляк М.Л., Калінін Є.І. Вірогідність контролю функціональної точності і працездатності рульового керування трактора	115
Сітало І. А., Павленко В. І., Чала О.О. Інтернет-технології в учбовому процесі	118
Ніконов О.Я., Железко Б. О., Іващенко М.О. Розроблення архітектури інформаційно-комунікаційної технології інтелектуального керування наземними роботизованими транспортними засобами	121
Алексієв О.П., Неронов С.М. Фомічов С.М., Гудаєв Р.Т. Розподілена телематична система оцінки стану транспортної мережі міста (визначення рухомих об'єктів)	124
Чала О.О., Сергієнко В.А. Матеріали мікрооптомеханічних систем	127
Лебедєв А.Т., Калінін Є.І., Поляшенко С.О. Експериментальне дослідження функціонування нейронної мережі адаптації енергетичного засобу до умов функціонування	130
Алексієв О.П., Неронов С.М., Густодим А.Г., Хоменко Є.В., Шарапов О.С. Інформаційно-комунікаційна технологія управління наземним транспортом. автомобільно-комунікаційний центр	135
Шапошнікова О.П., Тресницький В. Аналіз та розробка вимог до мобільного додатку «мій транспорт»	138
Ніконов О.Я., Есмагамбетов Б.-Б. С., Гусенкова К.В., Щербак О.М. Розроблення інформаційно-управляючої системи наземними безпілотними багатоцільовими транспортними засобами з використанням сервісів хмарних обчислень і навігаційних дронів	142
Неронов С.М., Калугін О.М., Демченко К.Ю., Коваленко І.А. Програмно апаратні комплекси функціонування вулично-дорожньої мережі міст	145
Клец Д.М., Трубилко С.С., Тимченко С.С. Визначення та аналіз загроз інформаційній безпеці автотранспортних засобів	149
Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О., Кулакова Л.Є., Сіндєєв М.В. Генезис штучного інтелекту на основі конвергенції технологій: безпілотне керування автомобілем	151
Удовенко С.Г., Сорокін А.Р. Комбінований метод локалізації та навігації мобільних роботів у середовищі зі змінними властивостями	154
Алексієв В.О. Вдосконалення підходів щодо розроблення	156

мехатронних та телематичних систем на транспорті

- Руденко О.Г., Романюк О.С.** Прогнозування нестаціонарних послідовностей за допомогою коеволюціонуючих штучних нейромереж **159**
- Тресницький В.О., Шапошнікова О.П.** Розробка функціонального модулю «користувач» мобільного додатку «Мій транспорт» **162**
- Алексієв О.П., Бугайов А.А., Маций М.Є., Матійчик Д.В.** Синергетика віртуального управління автомобільним трансфером дорожніх транспортних підприємств **166**
- Рогозін І.В., Клец Д.М.** Блок керування робочими процесами спеціальної машини **169**
- Орлов І.О., Шапошнікова О.П.** Передача інформації про місце знаходження транспортного засобу для мобільного додатку «Мій транспорт» **170**
- Ткаченко М.М.** Використання мікроконтролерів для автоматизації технологічних процесів **173**
- Подолька А.Н., Подолька О.А., Божко Д. О.** Решение валентной транспортной задачи нормализационным методом **176**

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 2018 р. (посвідчення УкрІНТЕІ № 773 від 26 грудня 2017 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.