

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

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.)

помилка у публікації, навмисне заниження C_{xpubl} . Усунення з масиву автомобілів зі співвідношенням C_{xcalc} / C_{xpubl} вище 1,15 зменшило середнє значення з 1,17 до 1,12, але не до 1,0.

Нарешті у розрахунках сума опорів була зменшена на втрати холостого ходу у трансмісії, які діють на дорозі, але не в аеродинамічній трубі, де колеса не обертаються. Втрати у трансмісії ми обчислювали однаково для всіх автомобілів за формулою залежності від швидкості для ZAZ Lanos, яку ми отримали раніше. Середнє співвідношення впало з 1,120 до 1,017. Навіть коли втрати оцінювали обережніше (як для Hyundai i30, ВАЗ-2105 та середніх значень європейських автомобілів) середнє вийшло 1,042. Коли ж були усунені автомобілі зі співвідношенням вище 1,15, середнє склало 1,017.

Висновки. Опори холостого ходу трансмісії створюють основну частину різниці між опорами повітря в аеродинамічній трубі й на дорозі. У математичній моделі руху їх треба урахувувати окремо, а опубліковані значення C_x вводити з коефіцієнтом 1,02...1,04 (крім помилкових та фальсифікованих значень).

УДК 621.878:629.05

РОЗРОБЛЕННЯ КОМПЛЕКСОВАНИХ НАВІГАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ БУДІВЕЛЬНИХ І ДОРОЖНІХ МАШИН

**Ніконов О.Я., д.т.н., проф., каф. комп'ютерних технологій і мехатроніки
(КТМ), ХНАДУ**

Сіндєєв М.В., аспірант, каф. КТМ, ХНАДУ

Кулакова Л.Є., інженер, каф. КТМ, ХНАДУ

Чернишов В.О., студент групи МКН-51, ХНАДУ

Постановка проблеми. В теперішній час однією з найбільш важливих є проблема підвищення визначеності місцезрештування наземних транспортних засобів, а також створення дистанційно-керуємих автотранспортних засобів з бортовими інформаційно-інтелектуальними системами [1-4]. Поєднуючи географічну інформаційну систему і систему супутникового мобільного зв'язку, можна отримати потужну інформаційно-керуючу телематичну систему для рішення задач керування взаємодією, що використовує просторові дані про місцевість і систему супутникового зв'язку в інтересах задач підтримки прийняття рішень і моделювання поведінки транспортних засобів у різних умовах. Будівельні і дорожні машини (БДМ) мають широкий спектр можливостей, який у повному обсязі не доступний звичайним автомобілям та тракторам. БДМ працюють в складних умовах експлуатації, інтенсивних навантажень, підвищеної відповідальності механізмів і поєднують в собі високу прохідність та вантажопідйомність [5,6]. Розвиток та удосконалення БДМ характеризуються безперервним покращенням існуючих і створенням нових бортових інформаційно-комунікаційних систем, що забезпечують підвищення ефективності цих машин.

Таким чином, у роботі вирішується науково-технічна задача розроблення комплексованих навігаційних систем для будівельних і дорожніх машин на основі геоінформаційних систем, що має важливе значення для народного господарства України.

Мета дослідження – розроблення методів, алгоритмів та програмних засобів синтезу комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин на основі геоінформаційних систем.

Розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин. Результати попередніх досліджень та розробок, які покладено в основу розробки оснований на виконанні прикладних та фундаментальних наукових робіт за темами: № ДЗ/464-2011 «Розроблення та впровадження інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту великих міст», номер держреєстрації 0111U005942, 2011-2012 рр. за замовленням Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України; «Розроблення та впровадження інтегрованих інтелектуальних автомобільних інформаційно-управляючих систем», номер держреєстрації 0115U003267, 2015-2016 рр. за галузевим замовленням МОН України.

Розглянемо автономні навігаційні системи (АНС). Разом із позитивними якостями АНС має й істотний недолік – властивість накопичувати похибку визначення координат і курс транспортного засобу з часом. В АНС початкову інформацію задає водій відповідно до якогось орієнтиру, що знаходиться у точці 0. У подальшому система працює автономно до зустрічі з наступним орієнтиром у точці 1. Але часто відстань між орієнтирами у точках 0 і 1 може бути досить значна, а накопичувана похибка може бути такою, що транспортний засіб взагалі не вийде на наступний орієнтир.

Тому в останній час широке застосування знаходять супутникові навігаційні системи (СНС), які забезпечують високу точність навігаційного забезпечення БДМ. Але СНС не є автономними за умов затінення сигналів супутників та зривів зв'язку із супутниками, і в цих умовах стають непрацездатними. Одночасне використання АНС і СНС дозволяє виключити недоліки окремих систем і підвищити надійність та ефективність навігаційного забезпечення БДМ.

У результаті інтегрування АНС і СНС створюється комплексована або інтегрована навігаційна система (ІНС), в якій роль за датчика виконує СНС для корекції АНС, а в перервах між використанням супутникової інформації працює АНС.

Апаратура комплексної навігаційної системи містить датчики:

а) одометричні датчики:

– датчики швидкості доплерівські (лівого та правого бортів);

– датчики швидкості електромеханічні (лівого й правого бортів);

б) датчики кутів орієнтації (азимута, диференту та крену), побудовані на базі самоорієнтовної системи гіроскопічного курсокреноуказання;

в) апаратуру споживача супутникових навігаційних систем;

г) електронну карту місцевості, з якої за горизонтальними координатами положення об'єкта може бути визначена вертикальна координата відносно квазігеоїду над еліпсоїдом Красовського.

Враховуючі вищенаведене зробимо висновок, що найбільш ефективними є інтегровані навігаційні системи транспортних засобів, які поєднують у собі автономні і супутникові навігаційні системи.

Висновки. Таким чином запропоновано концепцію розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин. Підсумовуючи вищеотримані наукові та практичні результати можна зробити наступні висновки:

1. Проведено аналіз сучасних комплексованих навігаційних систем для будівельних і дорожніх машин і здійснено порівняльний аналіз характеристик таких систем.

2. Визначена частина основних вимог до апаратного забезпечення комплексованих навігаційних систем і намічений шлях розвитку систем, а також пріоритетні напрямки наукових розробок.

3. Запропоновано концепцію розроблення комплексованих навігаційних систем для інтелектуальних будівельних і дорожніх машин.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом №Ф62/106-2015 від 30 жовтня 2015р. «Розроблення та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій для мехатронних і навігаційних систем броньованих колісних та гусеничних машин».

Література: 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. **Никонов О.Я.** Построение архитектуры активной информационной системы интеллектуальных многоцелевых транспортных средств / О.Я. Никонов // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков: НТУ «ХПИ», 2010. – № 38. – С. 20-25. 3. **Никонов О.Я.** Интегрированные информационно-управляющие телематические системы транспортных средств / О.Я. Никонов, В.Н. Шуляков // Автомобильный транспорт. – 2010. – №27. – С. 83-87. 4. **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. 5. **Машини для земляних робіт: навчальний посібник** / [Хмара Л.А., Кравець С.В., Супонев В.М.]; під ред. Л.А. Хмари. – Днепропетровськ-Рівне. – 2014. – 546 с. 6. **Динаміка і міцність будівельних і дорожніх машин: навчальний посібник** / [Шевченко В.О., Ярижко О.В., Резніков О.О.] – Х.: – ХНАДУ, – 2014, 183 с.

УДК 625.08+004.896+004.934.2

МОВНИЙ ЛЮДИНО-МАШИННИЙ ІНТЕРФЕЙС РОБОТИЗОВАНИХ МАШИН

Небилиця А. Ю., аспірант, кафедра прикладної математики, ЧНУ

Досконалість мовного людино-машинного інтерфейсу (Speech HMI), за останній час, суттєво зросла як в частині синтезу, так і за напрямком розпізнавання мови [1]. В контексті еволюційного розвитку, здійснюється

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 Е-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 упрочненного 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
Любименко 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., Уїссам 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
Подолька О.А., Подолька А.Н., Школина Н.А. Моделирование задач транспортного типа с учетом требования полноты загрузки	185
Подолька 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 portalу	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 portalу 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.