

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

УДК 004:629:656:658

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.)

© ХНАДУ, 2018

обеспечению [Текст] / К. Вигерс, Д. Битти. – Пер. с англ. – М.: Русская редакция; СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 736 с. 4. Корнипаев И. Требования для программного обеспечения: рекомендации по сбору и документированию [Текст] / И. Корнипаев. – М.: Книга по требованию, 2013. – 118 с. 5. Арчибальд Р. Д. Требования к программному обеспечению [Текст] / Р. Д. Арчибальд. – Пер. с англ. – М.: Книга по требованию, 2012. – 108 с. 6. Арчибальд Р. Д. Анализ требований [Текст] / Р. Д. Арчибальд. – Пер. с англ. – М.: Книга по требованию, 2012. – 100 с. 7. Химонин Юрий. Сбор и анализ требований к программному продукту, [электронный ресурс] Режим доступа: https://pmi.ru/profes/Software_Requirements_Khimonin.pdf (дата звернення 20.04.2018 р.). – Назва з екрана. Отредактирован 04.12.14

УДК 631.35.05

ВІРОГІДНІСТЬ КОНТРОЛЮ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ТОЧНОСТІ І ПРАЦЕЗДАТНОСТІ РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТРАКТОРА

Колєсник І.В. асистент кафедри тракторів і автомобілів, ХНТУСГ,
Шуляк М.Л., д.т.н., доцент кафедри тракторів і автомобілів, ХНТУСГ,
Калінін Є.І., к.т.н., доцент кафедри надійності, міцності та технічного сервісу машин імені В.Я. Аніловича, ХНТУСГ

Постановка проблеми. Несправності елементів гідрооб’ємного рульового управління трактора, які призводять до підвищення витоків робочої рідини, є основною причиною порушення стабільності функціонування рульового управління. В даному випадку можна стверджувати, що порушується функціональна точність рульового управління.

Відомі методи оцінки керованості та стійкості руху трактора [1, 2] не дозволяють з необхідною точністю прогнозувати працездатність елементів трактора, зокрема рульових систем керування. Це призводить до функціональній жорсткості тракторів при виконанні технологічного процесу і зниженню безпеки руху на транспортних роботах. Назріла необхідність вирішення проблеми по обґрунтуванню методології контролю функціональної точності та працездатності рульових систем управління трактора.

Мета дослідження. Проблема функціональної точності рульового керування трактора розв’язується шляхом оцінки відхилень (похибок) функціональних параметрів від їх розрахункових (номінальних) значень, що виникають під впливом різних дестабілізуючих факторів. До функціональних

параметрів рульового керування з сервоприводом тракторів у відповідності з ДСТУ ISO 10998:2013 [3] віднесені керованість і стійкість руху. При контролі керованості оцінюється властивість трактора реагувати на дію оператора, спрямовану на зберігання або зміну напрямку руху; стійкості руху – збереження заданого напрямку руху.

Основний матеріал. Приймаючи за функціональну точність рульового керування як складної системи [4] складність виконувати задані функції з певним ступенем близькості до ідеальної моделі, функціональна похибка рульового керування при x і x_n поточних та номінальних значеннях функціональних параметрів оцінюється по залежності

$$\Delta x = x - x_n. \quad (1)$$

Вірогідність контролю функціональної точності і працездатності рульового керування можна оцінити по залежності:

$$D = 1 - (P_1 + P_2), \quad (2)$$

де P_1 і P_2 – імовірності помилок першого (пропуск відмови) і другого (помилкова відмова) роду.

Імовірності помилок P_1 и P_2 залежать від законів розподілу значень контрольованих функціональних параметрів і похибок вимірів, часу вимірювального процесу і характеристики поля допуску на величину вимірюваного параметра. Рульове керування як об'єкт контролю буде працездатним, тобто годним (Γ) до подальшої експлуатації, коли результат вимірювання задовольняє умові

$$c \leq y \leq d, \quad (3)$$

де c, d – межі поля допуску контрольованого параметра y , $2\delta = d - c$;

$y = x_k + \Delta x_k$; $x_k, \Delta x_k$ – дійсне значення контрольованого параметра і похибка його виміру.

При невиконанні умови (3) робиться висновок про непридатність ($\bar{\Gamma}$) рульового керування до подальшої експлуатації. Для імовірностей подій Γ і $\bar{\Gamma}$ виконується рівність $P_\Gamma + P_{\bar{\Gamma}} = 1$.

При контролі функціональних параметрів рульового керування їх значення дорівнює

$$x = x_k + \Delta x_{\Pi}, \quad (4)$$

де Δx_{Π} – відхилення параметра від його значення, обумовлене похибками вимірів.

Рульове керування при контролі буде справне, коли кожний з його функціональних параметрів знаходиться в області працездатності (a, b) :

$$a < x < b. \quad (5)$$

Про стан рульового керування до проведення контролю можуть бути висловлені дві взаємовиключні гіпотези: рульове керування справне (C), коли виконується умова (5); рульове керування несправне (\bar{C}) при невиконанні умови (5). Сума імовірностей даних подій $P_c + P_{\bar{c}} = 1$.

Заміна умови (5) правилом (3) приводить до помилкових рішень:

$y \in (c, d), x \notin (a, b)$ – невиявлена відмова (\bar{C} / Γ);

$y \notin (c, d), x \in (a, b)$ – помилкова відмова ($C / \bar{\Gamma}$).

Вірні висновки робляться у наступних ситуаціях:

$y \in (c, d), x \in (a, b)$ – вірний висновок «рульове керування годне» (C / Γ);

$y \in (c, d), x \notin (a, b)$ – вірний висновок «рульове керування негодне» ($\bar{C} / \bar{\Gamma}$).

Висновок. Вірогідність контролю функціональної точності і працездатності рульового керування надає істотне значення на ефективність їх використання. Низька вірогідність контролю, що характеризує ступінь об'єктивності оцінки реального стану рульового керування може привести до помилок I роду (пропуск відмови) і II роду (помилкова відмова). Помилки I роду приводять до невиправданих робіт для усунення відмови, II роду – до матеріальних втрат на заміну придатних до експлуатації елементів рульового керування. Справжня причина відмови: резонансні явища запобіжного клапана об'ємного насоса, для усунення якої необхідна його регулювання. Це типова помилка I роду. До помилки II роду можна віднести заміну насоса-дозатора при втраті руху, мимовільному складанні напіврам трактора

думаючи, що дані несправності є наслідком зносу гідророзподільника, протиударного або противакуумного клапанів.

Література: 1. Тракторы. Теория / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев, Ю.Е. Атаманов и др.; Под общ. ред. В.В. Гуськова – М.: Машиностроение, 1988. – 376 с. 2. Коновалов В.Ф. Устойчивость и управляемость машинно-тракторных агрегатов. – Пермь: Пермское книжное изд-во, 1969. – 440 с. 3. ДСТУ ISO 10998:2013. Трактори сільськогосподарські. Вимоги до рульового керування (ISO 10998:2008, IDT) – Київ: Держспоживстандарт України, 2014. – 15 с. 4. Подригало М.А., Волков В.П., Карпенко В.А. и др. Стабильность эксплуатационных свойств колесных машин / Под ред. М.А. Подригало. – Харьков: Изд-во ХНАДУ, 2003. – 614 с.

УДК 001.8

ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЇ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ

Сітало І. А., ст. гр. АКТАКІТ 16-2, кафедра КІТАМ, ХНУРЕ

Павленко В. І., ст. гр. АКТАКІТ 16-2, кафедра КІТАМ, ХНУРЕ

Чала О.О., ас. каф. КІТАМ, ХНУРЕ

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства освіта в Україні дуже стрімко розвивається, кожного дня вона поповнюється все новими і новими методами та формами навчання. Одним із таких методів стало впровадження в навчальний процес інтернет-технологій, які відкривають нові можливості у поданні студентам навчальних матеріалів та забезпечують доступність і ефективність отримання необхідної інформації. Проте розуміння необхідності застосування таких технологій, підтримка їх викладачами, а також державна підтримка їх впровадження все ще знаходяться на низькому рівні, що перешкоджає підготовці майбутніх фахівців згідно з сучасними вимогами суспільства.

Мета дослідження – порівняти всі наслідки використання інтернет-технологій, та перспективи інтернет-технологій в наукових дослідженнях та навчальному процесі вищих навчальних закладів.

Основний матеріал. Як свідчить аналіз наукової літератури, на сьогодні достатньо актуальною є проблема використання мережі Інтернет в освітньому просторі студентів вищої школи, адже повноцінна підготовка майбутніх

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, Мирошниченко 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 (ІОТ)	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 коволюціонуючих 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.