

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

leads to dispersion up to 0.4 m/s^2 . As the speed of car movement increases, the dispersion increases. The application of the Kalman filter allows to minimize the dispersion of signals received from the mobile registration and measurement complex based on the MMA7260QT accelerometers. Increasing the accuracy of the experimental evaluation of the operational properties of wheeled vehicles is achieved by removal noise of a different physical nature. If the a priori values of the state of the system \hat{x}_0 are erroneously set at the initial moment of time, and also the error P_0 , within 0.5 s the filter goes to stable operation, because the algorithm is based on an asymptotically stable system.

References: 1. Avtotransportnye sredstva. Upravljaemost' i ustojchivost'. Tehnicheskie trebovanija. Metody ispytanij: GOST R 52302-2004, – [Data vvedenija v dejstvie 01.01.2006]. – M. : Federal'noe agentstvo po tehničeskomu regulirovaniju i metrologii, 2005. – 56 s. – (Nacional'nyj standart RF). 2. Zasoby transportni dorozhni. Stiikist. Metody vyvchennia osnovnykh parametriv vyprobuvanniamy : DSTU 3310-96, – [Chynnyi vid 01.01.1997]. – K. : Derzhstandart Ukrainy, 1996. – 13 s. – (Natsionalni standarty Ukrainy). 3. Orlov A. I. Prikladnaja statistika. Uchebnik / A. I. Orlov. – M.: Izdatel'stvo «Jekzamen», 2004. – 656 s. 4. Raevskij N. V. Primenenie algoritma klassičeskogo linejnogo fil'tra Kalmana dlja ocenki parametrov dvizhenija manevrirujushhego v prostranstve ob'ekta / N. V. Raevskij, A. A. Kiseljova, M. V. Ljutaja // Visnyk ChDTU. – 2011. – № 2. – S. 85-90. 5. Sinicyn I. N. Fil'try Kalmana i Pugacheva / I. N. Sinicyn // Ucheb. posobie. – M.: Universitetskaja kniga, Logos, 2006. – 640 s.: il.

UDC 658.51.011.56

THE SYNTHESIS OF CONTROL UNITS WITH GIVEN THERMAL MODE

Sinotin A. M., Dr. of Eng. Sc., Professor of Computerized Integrated Technologies, Automation and Mechatronics Department, KhNURE

Tsymbol O. M., Dr. of Eng. Sc., Professor of Computerized Integrated Technologies, Automation and Mechatronics Department, KhNURE

Setting of the Problem. During the design of optimal control units the volume of source information rises rapidly. The getting of this information requires the close connection of radio electronics with other scientific and technology brunches (mathematics, physics, thermal physics and computer science). Among the information on the mentioned subject the essential place has information on unit's

thermal mode, which, together with other factors, has essential effect to the reliability, weight and size parameters of whole system [1-3].

The goal of research is to develop the algorithm of thermal-physical design of control units, which allows supplying the selected thermal mode at the initial stages of design in a parallel way with the schemes development and the choice of base of elements. This way essentially increases the economical effectiveness of works and excludes the need for essential changes in design as to results of check-in computations and temperature tests.

As synthesis of control units there is considered the problem of determination of device's form parameters, thermal-physical coefficients and power, which supply the required space-time changes of thermal field of device $t(x, y, z, \tau)$ under limitation, applied for every parameter.

There is shown, that the synthesis problems are of incorrect sort, multi-dimensional, reversal tasks for differential equations of thermal conductivity [1]. The complexity of mathematic nature makes researchers to limit by decision of such synthesis problems of radio-electronic devices that thermal mode is directly defined by maximal or some middle temperature of unit.

Here is considered the algorithm of control unit synthesis with density assembly (elements of small size, micro-modules, integral circuits, etc.) with anisotropy heated zones ($\lambda_x \neq \lambda_y \neq \lambda_z$) in a view of parallelepiped, functioning in a stationary thermal mode.

The thermal mode is set by maximally accepted over-heating temperature $\vartheta_0 = (t_0 - t_c)$. The form of cover and form of heated zone are the same. The boards can be of vertical or horizontal locations.

The functional connection between the parameters and temperature ϑ_0 can be get in a form of solution of direct problem of thermal conductivity [2] for anisotropy boards in a parallelepiped shape with homogeneously distributed power of heat sources (P, W), including the expressions for effective thermal conductivity of units with density assembly [3].

For the devices with cubic shape, functioning at the natural convection conditions $K = 4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{grad}$ without energy ($Q = 0$) and thermal losses ($\lambda_j = 0$), there can be defined the expression for minimal accepted dissipation power in a volume $V \text{ (m}^3\text{)}$:

$$1,81 \cdot P_{\min} \cdot \beta_v (1 + \beta_v) = \vartheta_0.$$

The construction combination of device's cover with heated zone (under condition of good thermal connections between the board the cover) gives possibility for just twice increase for the coefficient of thermal transition and also, for conditions of natural convection, for twice decrease of the coefficient β_v also. The following decrease of coefficient β_v can be achieved by application of special systems of forced air- and liquid cooling.

According to limitations, there can be defined the minimal values of coefficients β_i , what makes possible to define the value of maximal accepted dissipation power for volume of heated zone. If, in taking in account all the limitations, the resulting P_{\max} is less than the required dissipation powers ($P_{\text{тр.}}$), its need to introduce the energy outputs with power $Q = P_{\text{тр.}} - P_{\max}$ and to decrease the coefficient β_v .

Therefore, the presented equation allows to set the synthesis of unit with given thermal mode for maximal temperature ϑ_0 . The practical implementation of synthesis stages can be executed with charts of coefficients β_i and with resulted expressions.

Conclusion. In a result of research there is set the mathematic equation for algorithm of synthesis for one-block control units on given stationary temperature.

References: 1. М.М. Лаврентьев, В.Г. Васильев, В.Г. Романов. Многомерные обратные задачи для дифференциальных уравнений. "Наука", Новосибирск. 1969. 2. А.М. Синотин. Теплофизические и конструктивные параметры алгоритма синтеза многоплатных РЭА по максимально допустимому перегреву // Радиотехника: Всеукр. межвед. науч. - техн. сб. 2003, Вып.131, С. 145-149. 3.А.М. Синотин, В.В. Семенец. Метод определения эффективных теплопроводностей сложных систем тел. // АСУ и приборы автоматики. 2004 .Вып. 127. С. 48 – 52.

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 столкновения 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.