



# Вісник

ЧЕРКАСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Головний редактор д.т.н., професор Лега Ю.Г.  
 Заступник головного редактора, відповідальний редактор д.т.н., професор  
 Шарапов В.М.

## Редакційна колегія:

Биков В.І., д.т.н., професор  
 Бушуєв С.Д., д.т.н., професор  
 Ващенко В.А., д.т.н., професор  
 Гусак А.М., д.ф.-м.н., професор  
 Діскант В.І., д.ф.-м.н., професор  
 Донченко П.А., к.т.н., професор  
 Дубровська Г.М., к.т.н., професор  
 Захматов В.Д., д.т.н., професор  
 Златкін А.А., д.т.н., професор  
 Кожухівський А.Д., д.т.н., професор  
 Кочкар'єв Ю.О., д.т.н., професор  
 Лукашенко В.М., д.т.н., професор  
 Мінаєв Б.П., д.х.н., професор  
 Мусяєнко М.П., д.т.н., професор  
 Осипенко В.І., д.т.н., професор  
 Первунинський С.М., д.т.н., професор  
 Пилипенко О.М., д.т.н., професор  
 Подчасова Т.П., д.т.н., професор  
 Поляков С.П., д.т.н., професор  
 Романенко Н.Г., д.т.н., професор  
 Рябцев В.Г., д.т.н., професор  
 Столяренко Г.С., д.т.н., професор  
 Тесля Ю.М., д.т.н., професор  
 Тимченко А.А., д.т.н., професор  
 Шарапов В.М., д.т.н., професор  
 (заступник головного редактора)

## У номері:

- ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ,  
МОДЕЛЮВАННЯ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ ТА СИСТЕМ

---

- ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦИФРОВИХ  
ВУЗЛІВ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ФОРМ  
УВ'ЯЗУВАННЯ

---

- НОВІ ТЕХНІЧНІ ВИРІШЕННЯ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ,  
СИСТЕМ

---

- НАНОТЕХНОЛОГІЇ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ

---

- ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРИЛАДОБУДУВАННІ

---

- ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ

---

- ЕКОНОМІКА, МЕНЕДЖМЕНТ, УПРАВЛІННЯ  
ПРОЕКТАМИ, ПСИХОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ

---

- ШЛЯХИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРИТЕРІВ  
ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНОСТЯМИ ТЕХНІЧНОГО  
ПРОФІЛЮ

---

- ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:  
 ЧДТУ, І корпус, к. 109,  
 бульвар Шевченка, 460,  
 м. Черкаси, 18006,  
 тел. (0472) 73-02-29  
[chstu@chstu.cherkassy.ua](mailto:chstu@chstu.cherkassy.ua)

**ЗАСНОВНИК –  
Черкаський державний  
технологічний університет**

**Вісник  
Черкаського державного  
технологічного університету  
2009•спецвипуск**

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЖУРНАЛ**

**Затверджено ВАК України  
як фахове видання з технічних наук  
(Бюлетень ВАК України. – 2002. – № 9)**

**Свідоцтво про державну  
реєстрацію друкованого  
засобу масової інформації  
КВ № 6061 від 16.04.2002 р.**

**Друкується за рішенням  
Вченої Ради Черкаського  
державного технологічного  
університету, протокол № 13  
від 30.06.2009 р.**

**Точка зору редколегії не завжди  
збігається з позицією авторів.**

**При повному або частковому  
передрукуванні матеріалів  
посилання на "Вісник ЧДТУ"  
є обов'язковим.**

**© "Вісник ЧДТУ",  
2009•спецвипуск**

## ЗМІСТ

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ

#### ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ ТА СИСТЕМ

<i>Akimenko D.A., Korniyushin Yu.P.</i> Synthesis of nonlinear governors with the set structure with the method matrix operators.....	8
<i>Dubovoy V.M., Krakovetskiy O.Y., Zinchenko A.M.</i> The integration of semantic data in hypertext networks.....	11
<i>Kvetniy R.N., Kotsubinskiy V.Y., Kislitsa L.N., Kazimirova N.V.</i> Adaptive approach to development of expert decision making systems in uncertain conditions.....	14
<i>Lenkov S.V., Bernaz A.M., Dergilova O.V., Zhuchkova O.F.</i> Base elements of the general algorithm of compromise planning of creation of system of naval buildings.....	17
<i>Lenkov S.V., Zubarev V.V., Salimov R.M., Protsenko V.A.</i> Formalization of process of carrying out of repair of components of radio-electronic equipment.....	20
<i>Mashnitskiy M.A.</i> Function interpolation in spherical coordinate system.....	23
<i>Perederko A.L.</i> Modelling active vibrating support for the control-measuring machine...	26
<i>Roma O.M., Peregudov D.O., Selukov O.V., Lenkov E.S.</i> Theoretical bases of nonphysical modelling of the current conflict.....	30
<i>Tymchenko A.A., Pidgorniy M.V., Boyko V.V., Zaspа G.O.</i> Car power supply system unloading control tasks solution.....	33
<i>Zbrutska I.</i> Forecast models creation in the task of dynamic system quality control.....	36

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ЦИФРОВИХ ВУЗЛІВ НА ОСНОВІ

#### АЛЬТЕРНАТИВНИХ ФОРМ УЯВЛЕННЯ

<i>Kochkarev Yu.A., Osipenkova I.I., Panasko E.N.</i> Orthogonal forms of presentation of boolean functions in device blocks.....	39
---	----

### НОВІ ТЕХНІЧНІ ВИРІШЕННЯ ДАТЧИКІВ, ПРИЛАДІВ, СИСТЕМ

<i>Golub A.G., Gordiyenko V.I.</i> Application of linear accelerations sensor for correcting angular position of guided field of view gyrostabilizers in optical devices.....	42
<i>Gurvich N.V., Stimikov V.S., Tepletchuk A.M.</i> System of management of the accumulator fuel systems of diesel engines. The introspection of atomizing nozzle.....	44

*Improvements of data.* Factors require an improvement owing to following reasons: the differential equations are the approached exposition of process which, probably, at all has no exposition in the given class of functions; input datas are received with an error; "synchronisation" of data in time leads to use of interpolational estimations of data and estimations of their derivatives on time; the exterior criterion does not guarantee convergence of experimental data and solutions.

The solution of system of the differential equations is defined by a numerical method (the Runge-Kutta method was applied). For an improvement of factors for each equation of system the discrepancy as the sum of quadrates of errors of a numerical method of observation points separately is introduced. Using Runge-Kutta method expressions, it is possible to present a discrepancy as function of vectorial argument. Behind a numerical method of search of an extremum of function in a point (conjugating gradients as more universal) which co-ordinates is value of factors, the specified factors turn out.

Presence on an interval of observation of separate sites of the latent control distorts model. Application of algorithm of selection of the given observations is necessary. The residual function of vectors of the factors calculated on full sample of data of observation and with elimination of several adjacent points is under construction. By a modification of an index of the excepted points the method of a sliding window is realised. The sequence of discrepancies is constructed behind a method of a sliding window checked on presence of sharp splashes. Under condition of presence of last values of an index will specify in an interval on which administration has been exercised. The observation interval can be divided into sites with display of control or its lack.

*Criteria of selection of models-applicants.* Under condition of inexact input datas the multicriteria choice does not guarantee a choice of true model. Criteria require accommodating with use of concepts of empirical and average risk [3,4].

The mean square form of an entry allows to consider criteria as functionals of empirical risk. At identification in narrow enough class of functions irrespective of the nature of a problem the minimum of empirical risk will be close to a minimum of average risk. The theoretical estimation of average risk is under construction behind Hafding inequality.

*Conclusions.* Use of noted methods in algorithm of structurally parametrical identification of model of the current conflict under condition of uncertainty and a priori incompleteness of informational base, an inaccuracy of input datas, allows to receive model, exact enough for formal statement and a solution of a problem of search of the resolution of conflict.

#### References

1. Гірник А., Бобро А. Конфлікти: структура, ескалація, залагодження. – К.: Вид-во Соломії Павличко "Основи", 2003. – 172 с.
2. Дружинин В.В., Конторов Д.С., Конторов М.Д. Введение в теорию конфликта. – М.: Радио и связь, 1989. – 288 с.
3. Алгоритмы и программы восстановления зависимостей / Под ред. В.Н. Вапника. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 816 с.
4. Ивахненко А.Г., Степашко В.С. Помехоустойчивость моделирования. – К: «Наукова думка», 1985. – 216 с.

*Reviewer: Doctor of technical science, Professor Musienko M.P.*

## CAR POWER SUPPLY SYSTEM UNLOADING CONTROL TASKS SOLUTION

Tymchenko A.A., Doctor of technical science, Professor,  
 Pidgorniy M.V., PhD in technic, Associate professor, Boyko V.V., graduate student,  
 Zaspа G.O., senior teacher  
 Cherkasy State Technological University  
 e-mail: bvv1986@mail.ru, phone: 8(0472) 71-00-86

**Аннотация.** В данном докладе рассматривается решение задач управления разгрузкой системы электропитания автомобиля. Наведен новый подход к автоматической ликвидации дефицита мощности, а также полученная целевая функция задачи управления разгрузкой системы электропитания автомобиля.

**Анотация.** В цій доповіді розглядається розв'язок задач керування розвантаження системи електроживлення автомобіля. Наведений новий підхід до автоматичного усунення дефіциту потужності, а також отримана цільова функція задачі керування розвантаженням системи електроживлення автомобіля.

*Work topicality* is in scientific approach to a car power supply control system unloading forming. It gives the possibility to build the optimal control sequence.

*Purpose of the article* is providing the effective car power supply control system unloading tasks solving on the base of development and practical realization of methods and mathematical models.

*Introduction.* The effective control tasks solving allows to select from the set of optimum (or close to them) strategies of car subsystems control on which it is possible to build the sequences of optimal control process and get the estimations of car power supply system functioning efficiency [1].

*Systems approach basics.* ASUEA exploitation experience shows that at the maximal car power supply system loadings due to finite power of generator the overloads in powers supply system are possible caused with lack of capacity. Liquidation of capacity deficit is made with two methods:

1. Including the reserved aggregates of power supply (for example, car accumulator).
2. Disconnecting workings consumers part from electric power.

If the first method of unloading of the system does not cause change efficiency of car ASUEA functioning, the second being used in the most loaded car ASUEA modes (without spare capacities) requires workings subsystems disconnection that causes car functioning efficiency change. The main task here is a choice of great number of users which are disconnected. It provides coverage of power deficit in the power supply system at the minimum diminishing the car work efficiency.

The car power supply unloading task setting can be started with users classification. Let's classify them into groups on importance:

1. Consumers which provide accident-free car exploitation. Disconnecting these users from power in time of overloads is impermissible.
2. Consumers which provide direct achievement of car functioning aims disconnecting which from power supply is impermissible.

3. Consumers which provide direct achievement of car functioning aims disconnecting which at the deficit of power are possible. Thus by virtue of drive efficiency of his use diminishes on unoptimal strategies.

4. Other consumers disconnecting which at the deficit of power in power supply system is possible and does not result in diminishing of car functioning efficiency.

Unloading of the system which is carried out after the followings principles is offered: before  $t_m$ ,  $l = 1, 2, \dots, L$  the stationary mode of car operation for the sake of disconnecting the consumers of the third and fourth groups creates the capacity reserve in the system which provides continuous work of the first and second groups consumers; the necessary supply of power is provided with disconnecting of the third and fourth groups consumers; the users of fourth group are disconnected in first turn and if it is not enough, consumers of the third group total power of which covers a deficit at the minimum diminishing of car functioning efficiency; the size of capacity reserve gets out so that possible on an extent  $l$ ,  $l = 1, 2, \dots, L$  overload mode didn't exceed time duration.

Unloading the power supply system is carried out automatically accompanied with signals of the alarm system. In this case the next approach is considered:

let  $F_{1l}(W)$  is the function of power distribution being consumed with first group consumers in  $l$  cycle mode,  $l, l = 1, 2, \dots, L$ ;

$W_c$  - power supply system capacity,

$W_{1l}(t)$  - power consumed with the first group consumers,

$W_{2l}(t)$  - power consumed with the second group consumers.

The conditional function of power distributing that is on the part of third and fourth groups consumers, will be determined so:

$$\varphi(W/W_c) = \sum_{l=1}^L P_l [1 - F_{1l}(W_c - W_{1l}(t) - W)].$$

Choice of power supply system value must be determined with high-quality estimation of influencing of value  $W_c$  on efficiency of car power supply system functioning  $Q$ . We get  $Q = Q(W_c)$ . It is possible on condition of solvability of car optimal control functioning task, where  $W_c$  enters as limitations.[3]

*Choosing the goal function.* The purpose of object control in extreme conditions will be considered the choice of strategies which would provide a maximum of middle car functioning efficiency in the process of its functioning [4].

The objective function of task must represent the set of external operational conditions of object  $X$  into set of possible values of its efficiency indexes  $Q$ .

The system of task limitations must take into account: intervals and character of parameters external conditions change; to foresee descriptions of car subsystems, which are used in the process of goal achieving, descriptions of goal; great number of possible capacity values  $W_c$ ; power necessities of objects subsystems. The task starting data are values which are included in an objective function, task limitations and results of tasks solving.

Solving the task of optimal control of car energy supply in extreme conditions on the early stages of its creation related to incompleteness of information about its operating conditions with stochastic way of external conditions change, lack of exact information about the car energy supply subsystem parameters and car on the whole parameters. It is logical to

orient setting this task on the mathematical control methods in the conditions of incomplete information, and more precisely, on the methods of the stochastic programming [ 2].

The result of task solving, except the set of solving rules or distribution rules, there will be the value received  $Q(W_c)$  - maximal middle index of efficiency of car power supply system functioning. Solving a task at different values, it is possible to get the proper values of size, and change of its efficiency index

$$\Delta Q(W_c) = \frac{Q(\infty) - Q(W_c)}{Q(\infty)}$$

Thus we will get the maximum values of capacity

$$W_2^D = \{ \sup W_c : Q(W_c) = 1 \}.$$

These values are determined by the low and high bounds of possible values of ASUEA power supply system.

**Conclusion:** In this work the a car power supply system optimal unloading and a car optimal power supply in extreme conditions tasks were solved.

#### References

1. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник: У двох книгах. Кн.1. Основи САПР та системного проектування складних об'єктів / За ред. В.І.Бикова. – К.: Либідь, 2000. -272 с.
2. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки: Навч. посібник / За ред. Ю.Г.Леги. – К.: Либідь, 2004. – 288с.
3. Тимченко А.А., Підгорний М.В., Бойко В.В. Системний підхід до проектування систем активної безпеки автомобіля: Системний аналіз та інформаційні технології: Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції (26-30 травня 2009р., Київ). – К.: ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2009. – 616с.
4. Тимченко, Підгорний М.В., Шаповалов Д.Ф. Системний підхід до створення систем активної безпеки автомобіля: Вісник Хмельницького національного університету. – Хмельницький.-2008.-№4. – С.222-226.

*Reviewer: Doctor of technical science, Professor Sharapov V.M.*

## АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

<i>Abderrahim Ait</i> <i>Абдеррахим Аит</i>	д.т.н., SCK•CEN, Moi, Бельгія	54
<i>Akimenko D.A.</i> <i>Акименко Д.А.</i>	к.т.н., доцент, Калужський філіал МГТУ ім. Н.Е. Баумана,	8
<i>Aleksashin A.V.</i> <i>Олександрин О.В.</i>	к.т.н., доцент, Київський національний університет технологій та дизайну	101, 104
<i>Alpatov A.P.</i> <i>Апатов А.П.</i>	д.т.н., професор, Інститут технічної механіки НАНУ та НКАУ, м. Дніпропетровськ	95
<i>Andrienko V.O.</i> <i>Андрієнко В.О.</i>	асистент, Черкаський державний технологічний університет	153
<i>Anisimov V.A.</i> <i>Анісімов В.А.</i>	к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет	126
<i>Balabin V.V.</i> <i>Балабін В.В.</i>	к.філол.н., доцент, Військовий інститут КНУ імені Тараса Шевченка	141
<i>Bazilo K.V.</i> <i>Базіло К.В.</i>	Черкаський державний технологічний університет	95, 98, 123
<i>Baraban M.V.</i> <i>Барабан М.В.</i>	магістрантка, Вінницький національний технічний університет	60
<i>Batrachenko A.V.</i> <i>Батраченко О.В.</i>	асистент кафедри обладнання харчових та переробних виробництв, Черкаський державний технологічний університет	111
<i>Bernaz A.M.</i> <i>Берназ А.М.</i>	здобувач, Одеський національний політехнічний університет	197
<i>Bernaz N.M.</i> <i>Берназ Н.М.</i>	здобувач, Одеський державний інститут виміральної техніки і метрології	17
<i>Bojko N.I.</i> <i>Божко Н.І.</i>	н.с., МНДЛ матеріалознавства, Черкаський державний технологічний університет	114
<i>Bojko V.V.</i> <i>Бойко В.В.</i>	аспірант, Черкаський державний технологічний університет	33
<i>Bojko V.P.</i> <i>Бойко В.П.</i>	пошукач кафедри фізики, Черкаський державний технологічний університет	111



<i>Bondarenko M.A.</i> <i>Бондаренко М.О.</i>	к.т.н., доцент, доцент кафедри фізики, завідувач МНДЛ матеріалознавства, Черкаський державний технологічний університет	111, 114
<i>Bondarenko Yu.Yu.</i> <i>Бондаренко Ю.Ю.</i>	к.т.н., доцент, доцент кафедри КІТ П, Черкаський державний технологічний університет	191
<i>Borkovskiy A.V.</i> <i>Борковський А.В.</i>	аспірант, Національний авіаційний університет, м. Київ	129
<i>Boryak B.F.</i> <i>Боряк К.Ф.</i>	к.т.н., Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка	138
<i>Bugayova T.N.</i> <i>Бугаєва Т.М.</i>	Одеський національний університет ім. І.І. Меч- никова	165
<i>Vaksman Yu.F.</i> <i>Ваксман Ю.Ф.</i>	д.ф.-м.н., професор, декан фізичного факультету, Одеський національний університет ім. І.І. Меч- никова	168
<i>Vertsanova H.V.</i> <i>Верцанова Н.В.</i>	менеджер відділу мікроскопії Українського представництва LTD «Carl Zeiss», м. Київ	114
<i>Vikulin I.M.</i> <i>Викулін І.М.</i>	д.т.н., професор, Одеська національна академія зв'язку ім. А.С. Попова	171, 174
<i>Vladisauskas A.</i> <i>Владішаускас А.</i>	доктор наук, Інститут Ультразвука, Технологический Университет Каунаса, Каунас, Литва	51
<i>Voleišienė B.</i> <i>Волейсіене Б.</i>	доктор наук, Інститут Ультразвука, Технологический Университет Каунаса, Каунас, Литва	54
<i>Voleišis A.</i> <i>Волейсис А.</i>	Інститут Ультразвука, Технологический Университет Каунаса, Каунас, Литва	54
<i>Vishnevsky V.V.</i> <i>Вишневецький В.В.</i>	к.т.н., доцент, Військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка	138
<i>Golub A.G.</i> <i>Голуб А.Г.</i>	НВК «Фотоприлад», м. Черкаси, Україна	42
<i>Gordeev B.N.</i> <i>Гордеев Б.М.</i>	к.т.н., доцент, Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова НПО «Advanced Measuring Instruments Company (AMICO)»	107
<i>Gordiienko V.I.</i> <i>Гордієнко В.І.</i>	к.т.н., заступник генерального директора, головний конструктор НВК «Фотоприлад», м. Черкаси	42
<i>Gorkun V.V.</i> <i>Горкун В.В.</i>	асистент кафедри автоматизації та комп'ютерних систем, Київський національний університет технологій та дизайну	101