

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

## **ВІСНИК**

**НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"**

*Серія: "Нові рішення в сучасних технологіях"*

**№ 23 (1245) 2017**

Збірник наукових праць

Видання засновано у 1961 р.

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ».** Збірник наукових праць. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х.: НТУ «ХПІ». – 2017. – № 23 (1245) – 203 с.

**Державне видання**

**Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України**

**КВ №5256 від 2 липня 2001 року**

Збірник виходить українською, російською та англійською мовами.

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ» внесено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук», затвердженого рішенням Атестаційної колегії МОН України щодо діяльності спеціалізованих вчених рад, від 15 грудня 2015 р. Наказ № 1328 (додаток 8) від 21.12.2015 р.*

**Координаційна рада:**

Л. Л. Говажнянський, д-р техн. наук, проф. (**голова**);

К. О. Горбунов, канд. техн. наук, доц. (**секретар**);

А. П. Марченко, д-р техн. наук, проф.; Є. І. Сокол, член-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф.; Є. Є. Александров, д-р техн. наук, проф.; А. В. Бойко, д-р техн. наук, проф.; Ф. Ф. Гладкий, д-р техн. наук, проф.; М. Д. Годлевський, д-р техн. наук, проф.; А. І. Грабченко, д-р техн. наук, проф.; В. Г. Данько, д-р техн. наук, проф.; В. Д. Дмитриєнко, д-р техн. наук, проф.; І. Ф. Домнін, д-р техн. наук, проф.; В. В. Єпіфанов, канд. техн. наук проф.; Ю. І. Зайцев, канд. техн. наук, проф.; П.О. Качанов, д-р техн. наук, проф.; В.Б. Клепиков, д-р техн. наук, проф.; С. І. Кондрашов, д-р техн. наук, проф.; В. І. Кравченко, д-р техн. наук, проф.; Г. В. Лісачук, д-р техн. наук, проф.; О. К. Морачковський, д-р техн. наук, проф.; В. І. Ніколаєнко, канд. іст. наук, проф.; П. Г. Перерва, д-р екон. наук, проф.; В. А. Пуляев, д-р техн. наук, проф.; М. І. Рищенко, д-р техн. наук, проф.; В. Б. Самородов, д-р техн. наук, проф.; Г. М. Сучков, д-р техн. наук, проф.; Ю. В. Тимофієв, д-р техн. наук, проф.; М. А. Ткачук, д-р техн. наук, проф.

**Редакційна колегія серії:**

**Відповідальний редактор:** Є. І. Сокол, член-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф.

**Відповідальний секретар:** Р. С. Томашевський, канд. техн. наук, доц.,

С.І. Меньшикова, канд. фіз.-мат. наук.

**Члени редколегії:** Л. Л. Брагіна, д-р техн. наук, проф.; В. Г. Данько, д-р техн. наук, проф.; В. Т. Долбня, д-р техн. наук, проф.; В. Я. Заруба, д-р техн. наук, проф.; В. Б. Клепиков, д-р техн. наук, проф.; Б. В. Кліменко, д-р техн. наук, проф.; О. С. Куценко, д-р техн. наук, проф.; Г. І. Львов, д-р техн. наук, проф.; П. Г. Перерва, д-р екон. наук, проф.; М. І. Погорелов, канд. екон. наук, проф.; Л. Г. Раскін, д-р техн. наук, проф.; Р. Д. Ситнік, д-р техн. наук, проф.; В. І. Шустіков, д-р техн. наук, проф.; О. Ю. Заковоротний, канд. техн. наук, доц.; О. О. Ларін, канд. техн. наук, доц.; В. В. Куліченко, канд. техн. наук, доц.

*Вісник Національного технічного університету «ХПІ», серія «Нові рішення в сучасних технологіях», індексується в наукометричних базах **WorldCat**, **Google Scholar**, **Index Copernicus** і включений у довідник періодичних видань бази даних **Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA)**.*

Рекомендовано до друку вченою радою НТУ «ХПІ» Протокол № 5 від «02» червня 2017 р.

© Національний технічний університет «ХПІ», 2017

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY  
“KHARKIV POLYTECHNIC INSTITUTE”

# **BULLETIN**

**OF THE NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY  
“KHARKIV POLYTECHNIC INSTITUTE”**

*Series: " New solutions in modern technologies"*

**№ 23 (1245) 2017**

Collected Works

The publication was founded in 1961

**Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology.** – Kharkiv: NTU "KhPI", 2017, 23 (1245), 203 p.

## **State edition**

### **Certificate of State Committee of Ukraine for Information Policy KB №5256 from July 2, 2001**

The collection is published in Ukrainian, Russian and English.

*Bulletin of the National Technical University "KhPI" added to the "List of scientific professional publications of Ukraine, which can be published results of dissertations for the degree of doctor and candidate of sciences", approved by the Certifying Board of MES of Ukraine on the activity academic councils, December 15, 2015 . Order number 1328 (appendix 8) of 12.21.2015 p.*

#### **Coordinating Board:**

L. L. Tovazhnyanskyy, Dr. Tech. Sci., Prof. (**chief**);

K. A. Gorbunov, PhD. Tech. Sci., доц. (**secretary**);

A. P. Marchenko, Dr. Tech. Sci., Prof.; Ye. I. Sokol, member NAS of Ukraine, Dr. Tech. Sci., Prof.;

E. E. Aleksandrov, Dr. Tech. Sci., Prof.; A. V. Boyko, Dr. Tech. Sci., Prof.; F. F. Gladkiy, Dr. Tech.

Sci., Prof.; M. D. Godlevskiy, Dr. Tech. Sci., Prof.; A. I. Grabchenko, Dr. Tech. Sci., Prof.;

V. G. Danko, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. D. Dmitrienko, Dr. Tech. Sci., Prof.; I. F. Domnin, Dr. Tech.

Sci., Prof.; V. V. Epifanov, PhD. Tech. Sci., Prof.; Yu. I. Zaytsev, PhD. Tech. Sci., Prof.;

P. A. Kachanov, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. B. Klepikov, Dr. Tech. Sci., Prof.; S. I. Kondrashov, Dr.

Tech. Sci., Prof.; V. I. Kravchenko, Dr. Tech. Sci., Prof.; G. V. Lisachuk, Dr. Tech. Sci., Prof.;

O. K. Morachkovsky, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. I. Nikolaenko, PhD. Hist. Sci, Prof.; P. G. Pererva, Dr.

Econ. Sci., Prof.; V. A. Pulyaev, Dr. Tech. Sci., Prof.; M. I. Rishchenko, Dr. Tech. Sci., Prof.;

V. B. Samorodov, Dr. Tech. Sci., Prof.; G. M. Suchkov, Dr. Tech. Sci., Prof., Yu. V. Timofeev, Dr.

Tech. Sci., Prof., M. A. Tkachuk, Dr. Tech. Sci., Prof.

#### **Editorial Board:**

**Editor:** Ye. I. Sokol, member NAS of Ukraine, Dr. Tech. Sci., Prof.

**Secretary:** R. S. Tomashevskiy, PhD. Tech. Sci.

S. I. Menshikova, PhD. Phys.-Math. Sci.

**Members of the editorial board:** L. L. Bragina, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. G. Danko, Dr. Tech. Sci.,

Prof.; V. T. Dolbnya, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. Y. Zaruba, Dr. Tech. Sci., Prof.; V. B. Klepikov, Dr.

Tech. Sci., Prof.; B. V. Klymenko, Dr. Tech. Sci., Prof.; A. S. Kutsenko, Dr. Tech. Sci., Prof.;

G. I. Lvov, Dr. Tech. Sci., Prof.; P. G. Pererva, Dr. Econ. Sci., Prof.; N. I. Pogorelov, PhD. Econ. Sci,

Prof.; L. G. Raskin, Dr. Tech. Sci., Prof.; R. D. Sytnik, Dr. Tech. Sci., Prof.;

V. I. Shustikov, Dr. Tech. Sci., Prof.; A. U. Zakovorotnij, PhD. Tech. Sci.; A. A. Larin, PhD. Tech.

Sci.; V. V. Kulichenko, PhD. Tech. Sci.

*Bulletin of the National Technical University "KPI" series "New solutions in modern technologies," scientometric databases indexed in WorldCat, Google Scholar, Index Copernicus and included in the directory of periodicals database Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).*

Recommended for publication by the Academic Council of NTU

"KhPI" Protocol number 5 of June, 02, 2017

© National Technical University "KhPI", 2017

## ЗМІСТ

## ЕНЕРГЕТИКА, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

|  |    |
|--|----|
| <i>Васильєв О. С., Васильєв Є. А., Rogozin I. A.</i> Дослідження об'ємного ККД диференціального розчинососа залежно від конструкції клапанних вузлів   | 5  |
| <i>Вовченко В. П., Милушицький О. В., Васильєв Є. А., Васильєв А. В.</i> Визначення умов наповнення гідравлічного компенсатора поршневого розчинососа  | 11 |
| <i>Іванов В. В., Чумак Н. В.</i> Оптимізація розкладу проектів зворотного інжинірингу стандартизованих виробів   | 16 |
| <i>Ільїн Я. В.</i> Вплив середовища заморожування на показники часу життя асфальтобетону   | 22 |
| <i>Лесик Д. А., Джемелінський В. В., Мордюк Б. М., Прокопенко Г. І., Данилейко О. О.</i> Визначення оптимальних режимів комбінованого лазерно-ультразвукового зміцнення інструментальної сталі X12МФ | 27 |
| <i>Надутьий В. П., Єлісєєв В. І., Луценко В. І., Костиця С. В.</i> Експериментальне визначення залежності водонасичення подрібненої гірської маси від розмірів шматків                               | 36 |
| <i>Рубаненко О. Є., Лабзун М. П., Грищук М. О.</i> Визначення дефектів трансформаторного обладнання з використанням частотних діагностичних параметрів   | 41 |
| <i>Чепурний А. Д., Шейченко Р. І., Граборов Р. В., Ткачук М. А., Бондаренко М. О., Грабовський А. В., Луцьов Є. О.</i> Числові дослідження вантажного вагону   | 47 |
| <i>Шаповалова М. І., Водка О. О.</i> Методи розпізнавання мікроструктури матеріалу   | 56 |
| <i>Шовкун В. О.</i> Розробка імітаційної моделі вантажного вагону з метою отримання оцінки динамічних показників   | 62 |

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Білоус Н. В., Красов О. І.</i> Обчислювальний метод визначення постійних проектного перетворення координат системи координат поточного кадру в систему координат базового       | 68  |
| <i>Букарос В. М., Онищенко О. А., Налева Г. В., Букарос А. Ю.</i> Автоматизація процесів керування конденсаторами холодильних установок  | 76  |
| <i>Вавіленкова А. І.</i> Застосування темпоральної логіки при побудові формальних моделей електронних текстів  | 84  |
| <i>Вербицький Є. В., Ларін Д. А.</i> Онтологічний аналіз біометричних даних  | 89  |
| <i>Єгорова І. М., Гладка А. О.</i> Дослідження можливостей резервного копіювання веб-сайтів, створених на основі WordPress   | 95  |
| <i>Єгорченкова Н. Ю.</i> Концептуальні основи побудови системи електронного управління інформаційними проектами  | 100 |
| <i>Зацерковний В. І., Оберемок І. І., Оберемок Н. В., Латишева Т. В.</i> Впровадження системи мотивації учасників проектного управління компанії з використанням MS Project Online | 105 |
| <i>Кодола Г. М., Рогоза Б. Є.</i> Побудова технологічної матриці варіантів лінійного розкреду  | 111 |
| <i>Костенко В. Л., Кондратьєв С. Б., Ярова М. В., Попов Д. О.</i> Інформаційна система вимірювання та контролю параметрів повітряного середовища                                   | 117 |
| <i>Пелецишин А. М., Вовк Н. С.</i> Формування інформаційного середовища у провідних вищих навчальних закладах України  | 123 |
| <i>Хоменко І. В., Омельченко І. О., Стасюк І. В.</i> Розробка концепції багатопараметричного та безперервного контролю і управління енергоспоживанням в електричних мережах        | 131 |

## ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЯ

|   |     |
|---|-----|
| <i>Вецнер Ю. І.</i> Дослідження процесу отримання фосфату карбаміду   | 137 |
| <i>Євлаш В. В., Акмен В. О., Нікітін С. В.</i> Вплив ступіню подрібнення сланей водоростей вакаме на показники якості білково-мінеральних батончиків «Algae bar wakame» | 144 |
| <i>Кондратов С. О., Красильнікова А. О.</i> Комп'ютерне моделювання реактору для високотемпературного адіабатичного нітрування бензену                                  | 150 |
| <i>Палюх З. Ю., Мельник Ю. Р., Мельник С. Р.</i> Алкоголіз тригліцеридів етанолом у присутності солей двовалентних металів  | 158 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Попова Н. В., Мисюра Т. Г., Ткаченко В. В.</i> Оптимізація компонентного складу начинки збагаченого сирка в білковій глазури  | 164 |
| <i>Самойленко Н. М., Баранова А. О.</i> Фармацевтичні відходи зі скла та їх ресурсна база в Україні  | 170 |
| <i>Сердюк М. Є., Байбєрова С. С., Гаприндашвілі Н. А., Сухаренко О. І.</i> Вплив обробки антиоксидантними композиціями на вихід стандартної плодової продукції після холодильного зберігання | 176 |
| <i>Слащева А. В.</i> Дослідження антиоксидантної активності екстракту кореня селери  | 182 |

#### СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

|   |     |
|---|-----|
| <i>Вербицький Є. В.</i> Аналіз спектру напруги з двополярною модуляцією                         | 188 |
| <i>Чеберячко Ю. І.</i> Математична модель руху запиленних потоків повітря у фільтрі респіратора | 194 |

## CONTENTS

#### ENERGY, ENGINEERING AND STRUCTURAL MATERIALS TECHNOLOGY

|  |    |
|--|----|
| <i>Vasyliiev A., Vasyliiev I., Rogozin I.</i> Research volumetric energy conversion efficiency differential pump depending on the design valve units   | 5  |
| <i>Vovchenko V., Malyushitskiy O., Vasyliiev I., Vasyliiev A.</i> Determining the conditions of filling the hydraulic compensator in a piston mortar pump  | 11 |
| <i>Ivanov V., Chumak N.</i> Optimization of curriculum of projects of the reverse engineering of the standardized wares  | 16 |
| <i>Iliyn Ya. V.</i> Influence of the media of freezing at the life length of asphalt concrete  | 22 |
| <i>Lesyk D. A., Dzhemelinskiy V. V., Mordiyuk B. N., Prokopenko G. I., Danyleiko O. O.</i> Determination of optimum regimes of combined laser-ultrasonic hardening and finishing of tool steel AISI D2 | 27 |
| <i>Nadutyy V. P., Eliseev V. I., Lutsenko V. I., Kostyrya S. V.</i> Experimental determination of the dependence of the water sediment of the milled mount mass from the sizes of pieces               | 36 |
| <i>Rubanenko A., Labzun M., Hryshchuk M.</i> Definition defects of transformer equipment using frequency diagnostic parameters   | 41 |
| <i>Chepurnoy A., Sheychenko R., Graborov R., Tkachuk M., Bondarenko M., Grabovskiy A., Lunyov E.</i> Numerical study of freight railcar  | 47 |
| <i>Shapovalova M., Vodka A.</i> Methods for recognizing the microstructure of a material   | 56 |
| <i>Shovkun V.</i> Development of simulation model of freight car with the aim of obtaining estimates of dynamic parameters   | 62 |

#### INFORMATION TECHNOLOGY AND CONTROL SYSTEMS

|  |     |
|--|-----|
| <i>Bilous N. V., Krasov A. I.</i> Computational method for determining projective transformation constants of the current frame coordinates into basic coordinate system | 68  |
| <i>Bukaros V., Onishchenko O., Naleva G., Bukaros A.</i> Automation of the control processes of the refrigeration units condensers                                       | 76  |
| <i>Vavilenkova A.</i> Application of temporal logic for construction of formal models of electronic texts  | 84  |
| <i>Verbytskyi I. V., Larin D. A.</i> Ontological Analysis of Biometric Data  | 89  |
| <i>Iegorova I., Gladkaya A.</i> Research for backup possibilities of websites created in WordPress   | 95  |
| <i>Yehorchenkova N.</i> Conceptual bases of creation of a system of information projects electronic management   | 100 |
| <i>Zatserkovnyi V., Oberemok I., Oberemok N., Latysheva T.</i> Implementation of motivation system for project team using MS Project Online                              | 105 |
| <i>Kodola G., Rogoza B.</i> Construction a technological matrix of variants linear cutting   | 111 |
| <i>Kostenko V., Kondratyev S., Yadrova M., Popov D.</i> Information system of measurement and control parameters of the air framework                                    | 117 |
| <i>Peleshchyshyn A., Vovk N.</i> Formation of the information Environment in Ukrainian leading Universities  | 123 |

- Khomenko I., Omelchenko I., Stasiuk I.*** Development of the concept of multi and continuous monitoring and control of energy consumption in electric networks 131

#### CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY, ECOLOGY

- Vetsner Yu.*** Research of the process of obtaining carbamide phosphate 137
- Yevlash V., Akmen V., Nikitin S.*** Influence degree of milling of algae wakame thallus on the quality indicators of the protein-mineral bars "algae bar wakame" 144
- Kondratov S., Krasyl'nikova A.*** Computer simulation of a reactor for high-temperature adiabatic nitration of benzene 150
- Palyukh Z., Melnyk Yu., Melnyk S.*** Transesterification of triglycerides by ethanol in the presence of divalent metal salts 158
- Popova N., Misyura T., Tkachenko V.*** Optimization component composition filling marmot in the protein-rich glaze 164
- Samoilenko N., Baranova A.*** Pharmaceutical waste from glass and resource base in Ukraine 170
- Serdyuk M., Baiberova S., Gprindashvili N., Sukharenko E.*** The effect of treatment with antioxidant composition on the number of standard fruits after the cold storage 176
- Slasheva A.*** The study of antioxidant activity of the celery root extract 182

#### MODERN INSTRUMENTATION TECHNOLOGY

- Verbytskyi I. V.*** A Bipolar Voltage Modulation Spectrum Analysis 188
- Cheberiachko Yu.*** Mathematical model of motion in the dusty air flow filter respirator 194

**ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"**

Збірник наукових праць  
Серія:  
Нові рішення в сучасних технологіях  
№ 23 (1245) 2017

Науковий редактор чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф. Є. І. Сокол  
Технічний редактор канд. фіз.-мат. наук С. І. Меньшикова

Відповідальний за випуск: канд. техн. наук, доц. Р. С. Томашевський

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ:** 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХПІ».  
Рада молодих вчених, тел. (057)707-69-37, e-mail: vestnik.nsmi@gmail.com

Обл.-вид. № 22-17

Підп. до друку «23» червня 2017 р. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 10,0. Облік.вид.арк. 10,0.  
Тираж 300 прим. Зам. № . Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХПІ». Свідоцтво про державну реєстрацію  
суб'єкта видавничої справи ДК №3657 від 24.12.2009  
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---