

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

MINISTRY OF EDUCATION  
AND SCIENCE OF UKRAINE

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**Вісник Національного  
технічного університету  
«ХПІ». Серія: Нові рішення в  
сучасних технологіях**

**Bulletin of the National  
Technical University  
"KhPI". Series: New solutions in  
modern technology**

№ 1(19)' 2024

No. 1(19)' 2024

Збірник наукових праць

Collection of Scientific papers

Видання засноване у 1961 р.

The edition was founded in 1961

Харків  
НТУ «ХПІ», 2024

Kharkiv  
NTU "KhPI", 2024

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях** = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». — Харків : НТУ «ХПІ», 2024. — № 1(19). — 100 с. — ISSN 2079-5459.

Видання публікує наукові результати та досягнення мультидисциплінарних досліджень молодих науковців широкого профілю у сферах машинобудування, енергетики, технологій органічних і неорганічних речовин, екології, інформаційних технологій і систем управління, техніки та електрофізики високих напруг, а також з фундаментальних аспектів сучасних технологій.

The journal publishes scientific results and accomplishments of multidisciplinary researches of young scientists of a wide profile in the field of machine building, energy, technologies of organic and inorganic substances, ecology, information technologies and control systems, high voltage techniques and electrophysics, as well as on the fundamental aspects of modern technologies.

Ідентифікатор медіа R30-02565, згідно з рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення від 11.01.2024 № 33.

**Мова статей** – українська, англійська.

**Офіційний сайт видання:** <http://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/>

**Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях** включено до «Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії», **категорія «Б»** (накази МОН України № 409 від 17.03.2020 р. та №886 від 02.07.2020 р.).

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: «Нові рішення в сучасних технологіях» включений до зовнішніх інформаційних систем, у тому числі в наукометричну базу даних Index Copernicus (Польща), бібліографічну базу даних OCLC WorldCat (США), індексується пошуковими системами Google Scholar і Crossref; зареєстрований у світовому каталозі періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).

Засновник  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

Founder  
National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

#### Редакційна колегія

*Відповідальний редактор:*

Сокол Є. І., д-р техн. наук, чл.-кор. НАНУ, НТУ «ХПІ», Україна

*Члени редколегії:*

Авдєєва О. П., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Байрачний В. Б., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Березка Т. О., НТУ «ХПІ», Україна  
Брагіна Л. Л., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Бурлака М. В., SoftInWay Inc., США  
Глушко А. В., НТУ «ХПІ», Україна  
Гораш Є., проф., Університет Стратклайда, Великобританія  
Гринченко Н. Г., доц., ХДУХТ, Україна  
Данильченко Д. О., НТУ «ХПІ», Україна  
Демидов І. М., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Єнікєєв О. Ф., доц., ДДМА, Україна  
Заковоротний О. Ю., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Колодязна Л. В., ІПМаш НАНУ, Україна  
Костик К. О., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Куліченко В. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Ларін О. О., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Львов Г. І., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Мазасва В. С., УкрНДІОЖ НАНУ, Україна  
Меньшикова С. І., НТУ «ХПІ», Україна  
Мінакова К. О., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Моїсєєв В. Ф., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Ноздрачова К. Л., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Носенко Т. Т., проф., НУХТ, Україна  
Папченко В. Ю., УкрНДІОЖ НАНУ, Україна  
Піментел С. Р., проф., Федеральний університет Гояс, Бразилія  
Пітак І. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Плеснецов С. Ю., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Раскін Л. Г., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Руденко С. С., НДІПКІ «Молнія» НТУ «ХПІ», Україна  
Селін Р. В., ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ, Україна  
Сучков Г. М., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Тихомірова Т. С., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Томашевський Р. С., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Філенко О. М., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Хохлов М. А., ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ, Україна  
Шевченко С. Ю., проф., НТУ «ХПІ», Україна  
Шестопалов О. В., доц., НТУ «ХПІ», Україна  
Шідакова-Каменюка О. Г., доц., ХДУХТ, Україна

#### Editorial staff

*Associate editor:*

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of NASU, NTU "KhPI", Ukraine

*Editorial staff members:*

Avdieieva O. P., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Bairachnyi V. B., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Berezka T. O., NTU "KhPI", Ukraine  
Bragina L. L., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Burlaka M. V., SoftInWay Inc., United States  
Glushko A. V., NTU "KhPI", Ukraine  
Gorash Ye., prof., University of Strathclyde, UK  
Grynchenko N. G., docent, HDUHT, Ukraine  
Danylchenko D. O., NTU "KhPI", Ukraine  
Demidov I. N., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Yenikieiev O. F., docent, DSEA, Ukraine  
Zakovorotniy A. Yu., prof., NTU "KPI", Ukraine  
Kolodyazhnaya L. V., IPMash NASU, Ukraine  
Kostyk K. O., prof., NTU "KPI", Ukraine  
Kulichenko V. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Larin A. A., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Lvov G. I., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Mazaeva V. S., UkrRIOF NASU, Ukraine  
Menshikova S. I., NTU "KhPI", Ukraine  
Minakova K. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Moiseev V. F., prof., NTU "KPI", Ukraine  
Nozdrachova K. L., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Nosenko T. T., prof., NUFT, Ukraine  
Papchenko V. Yu., UkrRIOF NASU, Ukraine  
Pimentel S., prof., Federal University of Goias, Brazil  
Pitak I. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Plesnetsov S. Yu., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Raskin L. G., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Rudenko S. S., RDI "Molniya" NTU "KhPI", Ukraine  
Selin R. V., E.O. Paton EWI NASU, Ukraine  
Suchkov G. M., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Tykhomirova T. S., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Tomashevskiy R. S., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Filenko O. M., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Khokhlov M. A., E.O. Paton EWI NASU, Ukraine  
Shevchenko S. Yu., prof., NTU "KhPI", Ukraine  
Shestopalov A. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine  
Shidakova-Kamenyuka E. G., docent, HDUHT, Ukraine

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 3 від 29 березня 2024 р.

## ЗМІСТ

### ЕНЕРГЕТИКА, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

- Лис С., Юрасова О., Галанич І.** Аналіз кінцево-різницевої апроксимації коду «FLOW» при виконанні проектних розрахунків параметрів першого та другого контурів реактора ВВЕР 3
- Петров С. О., Данильченко Д. О., Куценко С. А., Фалалєєва Т. В., Петрова Ю. В., Мінакова К. О.** Приклад синергії підходів зеленої хімії та зеленої енергетики 11

### ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

- Марусенко О. М., Мстєльов В. О., Овсяніков В. В., Риженко А. С.** Розробка десктопного застосунку для e-mail маркетингу 20
- Попович Б. Р., Заволодько Г. Е.** Сервіс створення тестів на основі штучного інтелекту 26

### ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Витяганець В. С., Пітак І. В.** Аналіз конструктивного оформлення шахтних печей та дослідження високоякісного продукту, отриманого в ході випалу 31
- Григоренко І. В., Григоренко С. М., Андренко Д. О., Кубрик Б. І.** Система контролю технології виробництва крабових паличок з нечіткою логікою 42
- Калугіна І. М., Поплавська С. О.** Структурно-механічні властивості мусу з фейхоа 49
- Нечипоренко Д. І., Новожилова Т. Б., Сакун А. О., Пономаренко Є. Д.** Шляхи зниження енерговитрат а процесі випаровування розчинів у випарних апаратах 58
- Онищенко В. М., Янчева М. О., Онищенко А. В., Інжиянц С. Т.** Передгідролізні зміни водопоглинання яловичих черев під впливом кислотної обробки 65
- Сова Н. А., Коваленко Н. В.** Розробка рецептури грильжних цукерок на основі насіння олійних культур. 70

### СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

- Войтович Ю. С., Стисло Б. О., Чмихова О. В., Плахтій О. А.** Дослідження комутаційних процесів в 24-пульсному випрямлячі з електронним зсувом фаз на IGBT-транзисторах з зворотною блокуючою властивістю 78
- Крилов Д. С., Холод О. І.** Вдосконалення структури параметричної системи управління активним випрямлячем з фіксованою частотою модуляції для роботи в режимі двонаправленого потоку енергії 91

## CONTENTS

### ENERGY, ENGINEERING AND STRUCTURAL MATERIALS TECHNOLOGY

- Lys S., Yurasova O., Galyanchuk I.** Analysis of finite-difference approximation of code «FLOW» in performing design calculations of parameters in the primary and secondary circuits of VVER RP 3
- Petrov S., Danylchenko D., Kutsenko S., Falalieieva T., Petrova Y., Minakova K.** An example of the synergy of the approaches of green chemistry and green energy 11

### INFORMATION TECHNOLOGY AND CONTROL SYSTEMS

- Marusenko O., Mietielov V., Ovsianikov V., Ryzhenko A.** Development of a desktop application for e-mail marketing 20
- Popovich B., Zavolodko G.** AI-based test creation service 26

### CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY, ECOLOGY

- Vytiaganets V., Pitak I.** Analysis of the structural design of mine furnaces and research of the high-quality product obtained during firing process 31
- Hryhorenko I., Hryhorenko S., Andrenko D., Kubrik B.** Technology control system for crab stick vibration with fuzzy logic 42
- Kalugina I., Poplavska S.** Structural and mechanical properties of feijoa mousse 49
- Nechiporenko D., Novozhilova T., Sakun A., Ponomarenko E.** Ways to reduce energy consumption in the evaporation process of solutions in evaporation apparatus 58
- Onishchenko V., Yancheva M., Onyshchenko A., Inzhyyants S.** Prehydrolysis changes of beef rounds water absorption under the acid treatment effect 65
- Sova N., Kovalenko N.** Development of a recipe for grillage candy based on oil seeds 70

### MODERN INSTRUMENTATION TECHNOLOGY

- Voitovich Y., Styslo B., Chmykhova O., Plakhtii O.** Investigation of commutation processes in a 24-pulse rectifier with electronic phase shift on IGBT transistors with reverse blocking capability 78
- Krylov D., Kholod O.** Improvement of the structure of the parameteric control system of an active rectifier with a fixed modulation frequency for operation in bidirectional energy flow mode 91

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ВІСНИК НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ "ХПІ".  
СЕРІЯ: НОВІ РІШЕННЯ В СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ**

Збірник наукових праць

**№ 1(19)' 2024**

Відповідальний редактор: Є. І. Сокол, чл.-кор. НАН України, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Україна

Технічний редактор: С. І. Меньшикова, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний секретар: Р. С. Томашевський, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Україна

С. І. Меньшикова, канд. фіз.-мат. наук, НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний за випуск: д-р техн. наук, проф. Р. С. Томашевський

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ ТА ВИДАВЦЯ:** 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2, НТУ «ХПІ».

Рада молодих вчених, тел. (057)707-69-37, e-mail: [vestnik.nsmi@khi.edu.ua](mailto:vestnik.nsmi@khi.edu.ua)

Підп. до друку «01» квітня 2024 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний. Друк цифровий.

Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 7,2. Облік.вид.арк. 4,0.

Тираж 50 прим. Зам. № 435. Ціна договірна.

---

Видавничий центр НТУ «ХПІ». Свідоцтво про державну реєстрацію

суб'єкта видавничої справи ДК №5478 від 21.08.2017

61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

---