

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**

№ 4(18)' 2023

No. 4(18)' 2023

Збірник наукових праць

Collection of Scientific papers

Видання засноване у 1961 р.

The edition was founded in 1961

Харків
НТУ «ХПІ», 2023

Kharkiv
NTU "KhPI", 2023

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», 2023. — № 4(18). — 108 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.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації України КВ № 23776-13616 від 14 лютого 2019 року.

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

Колодяжна 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., НДПІКІ «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. С.О. Патона НАНУ, Україна

Шевченко С. Ю., проф., НТУ «ХПІ», Україна

Шестопапов 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

Lvvov 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

Tykhomyrova 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 № 11 від 26 грудня 2023 р.

ЗМІСТ

ЕНЕРГЕТИКА, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

- Зайцев Р. В., Кіріченко М. В., Мінакова К. О., Меріуц А. В., Дроздов А. М.* Вплив матеріалу підкладки на структурні властивості плівок телуриду кадмію 3

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

- Крилова В. А., Котко Р. О.* Оцінка ймовірнісних та статистичних характеристик інформаційного стану каналу зв'язку 13
- Марусенко О. М., Метельов В. О., Сенько А. В., Стрілець Ю. В.* Розробка веб-застосунку для автоматизації формування проєктних команд 19
- Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф.* Проєктування людино-машинних систем: трансформація мислення проєктувальника 27
- Опришкін О. С.* Використання статистичного аналізу для контролю стабільності роботи кавової машини 36
- Татарінова О. А.* Застосування алгоритмів теорії графів у моделюванні 2D сканера для обходу перешкод 44

ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Косів Р. Б.* Підсолонджувальні речовини: класифікація, властивості, застосування в технології безалкогольних напоїв 51
- Кудрявцева Ю. Д., Демидова А. О., Півень О. М.* Зберігання та контроль якості лікєро-горілкової продукції 58
- Мельник І. М., Запаренко Г. В., Олійник Н. Ю., Липовий Д. В.* Оптимізація параметрів виготовлення крафтового сиру типу «Жамамбер» 66
- Оробчук О. М., Федотова О. Б., Богославець З. П., Мельник С. Р., Дзіняк Б. О.* Зброджування квасного суслу промисловими штамами мікроорганізмів 72
- Сахненко М. Д., Желавська Ю. А., Зюбанова С. І., Горохівська Н. В.* Вплив умов електролізу на склад ванадійвмісних покриттів 79
- Холод А. М., Пасічний В. М.* Розроблення рецептури сосисок з додаванням солодкої гірчиці 84

ЕЛЕКТРОФІЗИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕМС ТА БЛИСКАВКОЗАХИСТ

- Коліушко Д. Г., Істомін О. Є., Руденко С. С., Кіпріч С. В., Глєбов О. Ю.* Розробка алгоритму обчислювальної процедури для розрахунку зон захисту блискавководвідів за міжнародним стандартом IEC 62305 90
- Рачков О. М., Денисюк Т. Д., Старков І. М.* Підвищення енергоефективності переробки відходів збагачення руд електророзрядним методом 98

CONTENTS

ENERGY, ENGINEERING AND STRUCTURAL MATERIALS TECHNOLOGY

- Zaitsev R., Kirichenko M., Minakova K., Meriuts A., Drozdov A.* Influence of substrate material on structural properties of cadmium telluride films 3

INFORMATION TECHNOLOGY AND CONTROL SYSTEMS

- Krylova V., Kotko R.* Estimation of probabilistic and statistical characteristics of the informational state of a communication channel 13
- Marusenko O., Mitielov V., Senko A., Strilets Yu.* Development of a web application for automating the formation of project teams 19
- Mygal G., Protasenko O.* Designing human-machine systems: transformation of a designer's thinking 27
- Opryshkin O.* Using statistical analysis to control the stability of the coffee machine 36

Tatarinova O. Application of graph theory algorithms in modeling 2D scanner for obstacle avoidance 44

CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY, ECOLOGY

Kosiv R. Sweeteners: classification, properties, application in the technology of soft drinks 51

Kudriavtseva Y., Demydova A., Piven O. Storage and quality control of alcoholic beverages 58

Melnik I., Zaparenko A., Oliinyk N., Lypovyi D. Processing optimization of craft cheese Camembert type 66

Orobchuk O., Fefotova O., Bohslavets Z., Melnyk S., Dzinyak B. Fermentation of kvass wort by industrial strains of microorganisms 72

Sakhnenko M., Zhelavska Yu., Zyubanova S., Horokhivska N. Electrolysis conditions effect on the vanadium-containing coatings composition 79

Kholod A., Pasichnyi V. Development of a recipe for sausage with the addition of sweet mustard 84

ELECTROPHYSICAL TECHNOLOGIES, EMC AND LIGHTNING PROTECTION

Koliushko D., Istomin O., Rudenko S., Kiprych S., Glebov O. Development of the calculation procedure algorithm for the calculation of lightning rods protection zones according to the international standard IEC 62305 90

Rachkov O., Denisyuk T., Starkov I. Energy efficiency increasing of ore enrichment wastes' processing by electrical discharge method 98

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

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

Збірник наукових праць

№ 4(18)' 2023

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

Підп. до друку «27» грудня 2023 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 9,4. Облік.вид.арк. 5,2.
Тираж 50 прим. Зам. № 413. 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
