

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

MINISTRY OF EDUCATION
AND SCIENCE OF UKRAINE

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

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**

№ 2(8)' 2021

No. 2(8)' 2021

Збірник наукових праць

Collection of Scientific papers

Видання засноване у 1961 р.

The edition was founded in 1961

Харків
НТУ «ХПІ», 2021

Kharkiv
NTU "KhPI", 2021

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», 2021. — № 2(8). — 138 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., 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., 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
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
Чжан К. Л., проф., Вроцлавський технологічний університет, Польща
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., 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., 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
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
Chrzan K. L., prof., Wroclaw University of Technology, Poland
Shevchenko S. Yu., prof., NTU "KhPI", Ukraine
Shestopalov A. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine
Shidakova-Kamenyuka E. G., HDUHT, Ukraine

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 5 від 28 травня 2021 р.

ЗМІСТ

ЕНЕРГЕТИКА, МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

<i>Аскеров М. Г.</i> Нові матеріали для виробництва змінних деталей ґрунтообробної сільгосптехніки	3
<i>Бурдейна В. М., Грінченко Г. С., Артюх С. М., Тріщ А. Р.</i> Оцінювання точності координованих отворів малого діаметру, виготовлених з направленням різального інструменту	9
<i>Гончаров Є. В., Крюкова Н. В., Вітвицька С. О., Марков В. С., Поляков І. В.</i> Розвиток, конструювання та використання безпілотних літальних апаратів для ліній електропередач	15
<i>Лежнюк П. Д., Кравчук С. В., Малогулко Ю. В., Прокопенко І. О.</i> Математичне моделювання роботи системи накопичення енергії на ринку допоміжних послуг об'єднаної електроенергетичної системи України	21
<i>Ольховський І. П., Фурсов А. М.</i> Квазіоптичний твердотільний генератор з відкритою квазіодночастотною сферошелетною коливальною системою	30
<i>Стисло Б. О., Зайцев Р. В., Мінакова К. О., Кіриченко М. В., Ересько О. В.</i> Аналіз ефективності схем активного балансування акумуляторних батарей	38
<i>Тарасова В. О.</i> Факторний аналіз теплової схеми ТЕЦ з суперкритичним паровим циклом на основі ексергетичного методу	46

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ

<i>Вавіленкова А. І.</i> Роль тестування програмного продукту для командної розробки	56
<i>Кондратьєв С. Б., Костенко В. Л., Ядрова М. В.</i> Метод контурів для позиціонування об'єктів в мобільних системах комп'ютерного зору	62
<i>Кришталь В. М., Снитюк В. Є., Федоренко Д. С.</i> Критерій актуальності обладнання при розв'язанні задачі комплектування аварійно-рятувальної техніки в умовах невизначеності	70
<i>Крячок О. С., Реуцький М. О., Сушко Д. А.</i> До питання розрахунку характеристик спеціальних пристроїв з магнітною системою на основі постійних магнітів	77
<i>Цибульник С. О., Бідник Д. С.</i> Проектування архітектури автоматизованої бібліографічної системи	83

ХІМІЧНІ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЯ

<i>Брагіна Л. Л., Яйцький С. Н., Петров Д. В., Старолат О. Є.</i> Інтеграція технологій у виробництві архітектурно-будівельного скла	90
<i>Витязанець В. С., Шапоров В. П., Пітак І. В., Баранова А. О.</i> Конструктивне оформлення та особливості процесів у випалювальних шахтних печах з використанням газоподібного палива	96
<i>Каракуркчі Г. В., Сахненко М. Д., Єрмоленко І. Ю., Індіков С. М., Горохівська Н. В., Сарай В. В.</i> Функціональні електрохімічні покриття у технологіях подвійного призначення	101
<i>Мельник Ю. Р., Мельник С. Р., Магорівська Г. Я., Реутський В. В.</i> Вплив властивостей оксидів металів на трансестерифікацію тригліцеридів олій етанолом та бутан-1-олом	113
<i>Самойленко Н. М., Катенін В. Д., Баранова А. О.</i> Переробка та утилізація фотоелектричних сонячних панелей	121
<i>Чорней К. А., Тимчак Д. О., Миколенко С. Ю.</i> Перспективи вдосконалення рецептурного складу зернових батончиків та аналіз ринку	127

CONTENTS

ENERGY, ENGINEERING AND STRUCTURAL MATERIALS TECHNOLOGY

<i>Askerov M.</i> New materials for the production of replaceable parts of tillage agricultural machinery	3
<i>Burdeina V., Hrinchenko H., Artiukh S., Trishch A.</i> Estimation of accuracy of coordinated small diameter holes with cutting tool direction	9
<i>Honcharov Ye., Kryukova N., Vietvytska S., Markov V., Polyakov I.</i> Development, design and application of unmanned aerial vehicles for power lines	15
<i>Lezhniuk P., Kravchuk S., Malogulko Y., Prokopenko I.</i> Mathematical modeling of battery energy storage systems in the additional service market of the united electric power system of Ukraine	21
<i>Olkhovskiy I., Fursov A.</i> Quasioptical solid-state generator with open quasi-frequency sphereoseletal oscillating system	30
<i>Styslo B., Zaitsev R., Minakova K., Kirichenko M., Eresko O.</i> Analysis of batteries active balance schemes efficiency	38
<i>Tarasova V.</i> Factor analysis of the thermal scheme of CHP with super critical steam cycle on the basis of exergy method	46

INFORMATION TECHNOLOGY AND CONTROL SYSTEMS

<i>Vavilenkova A.</i> The role of software testing for team development	56
<i>Kondratyev S., Kostenko V., Yadrova M.</i> Contour method for positioning objects in mobile computer vision systems	62
<i>Kryshchal V., Snytyuk V., Fedorenko D.</i> Criteria of actuality of equipment in solving of the problem of completing of emergency and rescue equipment in the conditions of uncertainty	70
<i>Kriachok O., Reutskyi M., Sushko D.</i> To the question of the calculating of the special devices characteristics with a magnetic system based on the permanent magnets	77
<i>Tsybulnyk S., Bidnyk D.</i> Design of the architecture of an automated bibliographic system	83

CHEMICAL AND FOOD TECHNOLOGY, ECOLOGY

<i>Bragina L., Yaitsky S., Petrov D., Starolat O.</i> Investigation of performance characteristics of furnaces for the production of optical and special float glasses	90
<i>Vytiaganets V., Shaporev V., Pitak I., Baranova A.</i> Constructive design and features of the processes in the roasting shaft furnaces by using gaseous fuel	96
<i>Karakurkchi H., Sakhnenko M., Yermolenko I., Indykov S., Horokhivska N., Sarai V.</i> Functional electrochemical coatings in dual-use technologies	101
<i>Melnyk Yu., Melnyk S., Mahorivska H., Reutskyi V.</i> Effect of physicochemical properties of d-metal oxides on sunflower oil transesterification	113
<i>Samoilenko N., Katenin V., Baranova A.</i> Processing and recycling of photovoltaic solar panels	121
<i>Chorney K., Tymchak D., Mykolenko S.</i> Prospects for improving the recipe composition of grain bars and market analysis	127

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

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

Збірник наукових праць

№ 2(8)' 2021

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.nsmt@gmail.com

Підп. до друку «01» червня 2021 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк. 17,0. Облік.вид.арк. 8,75.
Тираж 50 прим. Зам. № 75. 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
