

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: Проблеми  
удосконалювання  
електричних машин  
і апаратів. Теорія  
і практика**

**Bulletin of the National  
Technical University  
"KhPI". Series:  
Problems of electrical  
machines and apparatus  
perfection. Theory  
and practice**

№ 1 (5) 2021

No 1 (5) 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: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика = Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Проблемы усовершенствования электрических машин и аппаратов. Теория и практика = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Problems of electrical machines and apparatus perfection. Theory and practice : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – № 1 (5). – 61 с. – ISSN 2079-3944.

У збірнику представлені результати досліджень в електроапаратобудуванні, електромашинобудуванні, енергетиці, техніки сильних електричних і магнітних полів, теоретичної електротехніки, електричних станцій та мереж, а також з фундаментальних аспектів сучасних технологій.

Для науковців, викладачів вищої школи, аспірантів, студентів і фахівців.

The publication is devoted to the results of research in electrical apparatus engineering, electrical engineering, energy, technology of strong electric and magnetic fields, theoretical electrical engineering, power stations and networks, as well as on the fundamental aspects of modern technology.

For scientists, high school lecturers, graduate students, students and professionals.

Свідectво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
КВ № 23781-13621Р від 14 лютого 2019 року

Мова статей – українська, російська, англійська.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ» Серія: Проблеми удосконалювання електричних машин і апаратів. Теорія і практика 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. Наказ № 886 (додаток 4) від 02.07.2020 р.

Вісник Національного технічного університету «ХПІ», серія «Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Теорія і практика», включений до зовнішніх інформаційних систем, у тому числі в базу журналів відкритого доступу DOAJ (Directory of Open Access Journals), бібліографічну базу даних OCLC WorldCat (США), індексується в наукометричній базі Index Copernicus та пошуковими системами Google Scholar і Crossref; зареєстрований у світовому каталозі періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).

**Офіційний сайт видання:** <http://pema.khpi.edu.ua/>

Засновник  
Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»  
Редакційна колегія  
Головний редактор:  
Байда Є. І., д-р техн. наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків,  
Україна  
Відповідальний секретар:  
Варшамова І. С., ст. викладач, НТУ «ХПІ», Україна  
Члени редколегії:  
Баранов М. І., д-р техн. наук, с.н.с., НДПКИ "Молнія" НТУ  
"ХПІ", Харків, Україна;  
Кропачек О. Ю., д-р техн. наук, проф., НТУ "ХПІ", Харків,  
Україна;  
Плюгін В. Є., д-р техн. наук, проф., ХНУМГ, Харків,  
Україна;  
Середь О. Г., канд. техн. наук, доц., НТУ "ХПІ", Харків,  
Україна;  
Шевченко С. Ю., д-р техн. наук, проф., НТУ "ХПІ", Харків,  
Україна;  
Clemens Markus, Prof. Dr., Bergische Universität Wuppertal,  
Wuppertal, Germany;  
Dolezel Ivo, Prof., University of West Bohemia. Plzen, Czech  
Republic;  
Gurevich Vladimir, Honorary Prof., Senior specialist of Central  
Electric Lab., Israel Electric Corporation, Haifa, Israel;  
Kasolis Fotios, Dr., Bergische Universität Wuppertal,  
Wuppertal, Germany.  
Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».  
Протокол № 5 від 28.05.2021 р.

Founder  
National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"  
Editorial staff  
Editor-in-chief:  
Baida E. I., dr. tech. sc., Ph. D. (Eng.), NTU "KhPI", Ukraine  
Executive secretary:  
Varshamova I. S., NTU "KhPI", Ukraine  
Editorial staff members:  
Baranov M. I., dr. tech. sc., prof, SRPDI "Molniya" NTU  
"KhPI", Ukraine;  
Kropachok O. Yu., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine;  
Pliugin V. E., dr. tech. sc., prof., O.M.Beketov National  
University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine;  
Sereda O. G., Ph. D. (Eng.), NTU "KhPI", Ukraine;  
Shevchenko S. Yu., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine;  
Clemens Markus, Prof. Dr., Bergische Universität Wuppertal,  
Wuppertal, Germany;  
Dolezel Ivo, Prof., University of West Bohemia. Plzen, Czech  
Republic;  
Gurevich Vladimir, Honorary Prof., Senior specialist of Central  
Electric Lab., Israel Electric Corporation, Haifa, Israel;  
Kasolis Fotios, Dr., Bergische Universität Wuppertal,  
Wuppertal, Germany.