

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:  
Машинознавство та САПР**

**Bulletin of the National  
Technical University  
«KhPI». Series:  
Engineering and CAD**

№ 2'2023

No. 2'2023

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: Машинознавство та САПР = Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Машиноведение и САПР = Bulletin of the National Technical University «KhPI». Series: Engineering and CAD : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. № 2. 130 с. ISSN 2079-0775.

У збірнику представлені результати досліджень кінематики, динаміки, напружено-деформованого стану елементів сучасних машин, а також методи, моделі та системи їх автоматизованого проектування. Публікуються статті, що стосуються розробки систем автоматизованого проектування, застосування математичного моделювання в техніці, впровадження інформаційних технологій і розробки програмного забезпечення. Статті містять матеріали доповідей 54-ї міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми якості і довговічності зубчастих передач та механічного приводу» ЗП–2023.

Для науковців, викладачів вищої школи, аспірантів, студентів і фахівців у галузі автоматизованого проектування механічних систем

The publication is devoted to the coverage of achievements in the field of kinematics, dynamics, stress-strain state of machines elements, as well as methods, models and systems of their automated design. Articles are published on the development of CAD systems, the application of mathematical modeling in technic, the introduction of information technology and software development. The articles contain materials of the 54th International scientific-technical conference «Problems of quality and durability of gears and mechanical drive» ZP–2023.

For scientists, teachers of higher education, post-graduate students, students and specialists in the field of mechanical engineering

Ідентифікатор медіа R30-01546, згідно з рішенням Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення № 1075 від 16.10.2023 р.

Атестований як наукове фахове видання України категорії «Б», у якому можуть публікуватися результати дисертаційних робіт доктора філософії, доктора і кандидата наук

Галузь знань – механічна інженерія (13); спеціальності: 131 – прикладна механіка, 132 – галузеве машинобудування

Мова статей – українська, англійська

Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР включений до зовнішніх інформаційних систем, у тому числі індексується в наукометричних базах OCLC WorldCat (США) і Google Scholar, пошукової системи Crossref та Bielefeld Academic Search Engine (Німеччина), входить до Переліку ICI Journal Master List 2018–2021 рр. наукометричної бази даних Index Copernicus, включений у довідник періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA), а також до електронних бібліотек The Vernadsky National Library of Ukraine (Україна, Київ), Institutional Repository (eNTUKhPIIR) (Україна, Харків), науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ»

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

#### Засновник

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

#### Founder

National Technical University  
«Kharkiv Polytechnic Institute»

#### Редакційна колегія серії

Відповідальний редактор:

*Ткачук М. А.*, проф., НТУ «ХПІ», Україна

Відповідальний секретар:

*Ткачук М. М.*, ст. дослідник, НТУ «ХПІ», Україна

Члени редколегії:

*Рацков М.*, проф., Новосадський університет, Республіка Сербія

*Бошанські М.*, проф., Словацький технічний університет,  
Словацьчина

*Бурласко В. М.*, доц., НТУ «ХПІ», Україна

*Волонцевич Д. О.*, проф., НТУ «ХПІ», Україна

*Грабовський А. В.*, с. н. с., НТУ «ХПІ», Україна

*Гречка І. П.*, доц., НТУ «ХПІ», Україна

*Львов Г. І.*, проф., НТУ «ХПІ», Україна

*Мартиненко О. В.*, університет Штутгарт, Німеччина

*Бікіч С.*, проф., Новосадський університет, Республіка Сербія

*Роговий А. С.*, проф., НТУ «ХПІ», Україна

*Струтинський С. В.*, доц., НТУ «ХПІ» «Київський політехнічний  
інститут ім. Ігоря Сікорського», Україна

*Ткачук А. М.*, Карлстадський університет, Швеція

*Хавін Г. Л.*, проф., НТУ «ХПІ», Україна

#### Editorial staff

Associate editor:

*Tkachuk M. A.*, prof., NTU «KhPI», Ukraine

Executive secretary:

*Tkachuk M. M.*, senior researcher, NTU «KhPI», Ukraine

Editorial staff members:

*Rackov M.*, prof., University of Novi Sad, Republic of Serbia

*Bošanský M.*, prof., Slovak University of Technology, Slovak Republic

*Burlayenko V. M.*, Doct. of Science, NTU «KhPI», Ukraine

*Volontsevich D. O.*, prof., NTU «KhPI», Ukraine

*Grabovsky A. V.*, senior researcher, NTU «KhPI», Ukraine

*Hrechka I. P.*, Doct. of Science, NTU «KhPI», Ukraine

*Lvov G. I.*, prof., NTU «KhPI», Ukraine

*Martynenko O. V.*, University of Stuttgart, Germany

*Bikić S.*, University of Novi Sad, Republic of Serbia

*Rogovyi A. S.*, prof., NTU «KhPI», Ukraine

*Strutynskiy S. V.*, Doct. of Science, NTUU «Igor Sikorsky Kyiv

Polytechnic Institute», Ukraine

*Tkachuk A. M.*, Karlstads Universitet, Sweden

*Khavin G. L.*, prof., NTU «KhPI», Ukraine

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 10 від 01 грудня 2023 р.

© Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2023