

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**

№ 7 (1332) 2019

No. 7 (1332) 2019

Збірник наукових праць

Collection of Scientific papers

Видання засноване у 1961 р.

The edition was founded in 1961

Харків
НТУ "ХПІ", 2019

Kharkiv
NTU "KhPI", 2019

Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Машинознавство та 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", 2019. – № 7(1332). – 155 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.

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

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

Державне видання.

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України КВ № 5256 від 2 липня 2001 року.

Мова статей – українська, російська, англійська.

Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Машинознавство та САПР внесено до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук", затвердженого Наказом МОН України № 1328 від 21.12.2015 р. "Про затвердження рішень Атестаційної колегії Міністерства щодо діяльності спеціалізованих вчених рад від 15 грудня 2015 року".

Вісник Національного технічного університету "ХПІ", серія "Машинознавство та САПР", індексується в наукометричних базах WorldCat і Google Scholar і включений у довідник періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA)

Офіційний сайт видання: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/2494>

Засновник

Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Головний редактор

Сокол Є. І., д-р техн. наук, чл.-кор. НАН України, НТУ "ХПІ", Україна

Заст. головного редактора

Марченко А. П., д-р техн. наук, проф., НТУ "ХПІ", Україна

Секретар

Горбунов К. О., доц., НТУ "ХПІ", Україна

Редакційна колегія серії

Відповідальний редактор:

Ткачук М. А., проф., НТУ "ХПІ", Україна

Заст. відповідального редактора:

Устиненко О. В., с. н. с., НТУ "ХПІ", Україна

Відповідальний секретар:

Ткачук М. М., НТУ "ХПІ", Україна

Члени редколегії:

Армаудов К. Б., проф., інститут механіки та біомеханіки Болгарської академії наук, Balkan Association of Power Transmission, Болгарія

Бошанські М., проф., Словацький технічний університет в Братиславі, Словаччина

Власенко В. М., с. н. с., ТОВ "НДІ "Редуктор", Україна

Грабовський А. В., с. н. с., НТУ "ХПІ", Україна

Гутиря С. С., проф., Одеський національний політехнічний університет, Україна

Спіфанов В. В., доц., НТУ "ХПІ", Україна

Зарубіна А. О., доц., НТУ "ХПІ", Україна

Кіндрацький Б. І., проф., Національний університет "Львівська політехніка", Україна

Львов Г. І., проф., НТУ "ХПІ", Україна

Малашенко В. О., проф., Національний університет "Львівська політехніка", Україна

Носко П. Л., проф., Національний авіаційний університет, Україна

Самідов Халіл Самід оглу, проф., Азербайджанський університет архітектури і будівництва, Азербайджан

Старжинський В. Є., с.н.с., інститут механіки металополімерних систем ім. В. О. Белого НАН Білорусі

Стрельников В. М., проф., Белгородський державний технологічний університет ім. В. Г. Шухова, РФ

Тернюк М. Е., проф., Міжнародна академія наук та інноваційних технологій, Україна

Чепурний А. Д., проф., ООО УК "РэйлТрансХолдинг", РФ

Founder

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"

Editor-in-chief

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

Deputy editor-in-chief

Marchenko A. P., dr. tech. sc., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Secretary

Gorbunov K. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff

Associate editor:

Tkachuk M. A., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Deputy Associate editor:

Ustynenko O. V., senior researcher, NTU "KhPI", Ukraine

Executive secretary:

Tkachuk M. M., NTU "KhPI", Ukraine

Editorial staff members:

Arnaudov K. B., prof., The Institute of Mechanics and Biomechanics at the Bulgarian Academy of Sciences, Balkan Association of Power Transmission, Bulgaria

Babichev D. T., prof., Industrial University of Tyumen, Russian Federation

Bošanský M., prof., Slovak University of Technology in Bratislava, Slovak Republic

Vlasenko V. M., senior researcher, "NDI"Reductor" Ltd., Ukraine

Grabovsky A. V., senior researcher, NTU "KhPI", Ukraine

Hutyria S. S., prof., Odessa National Polytechnic University, Ukraine

Epifanov V. V., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Zarubina A. O., docent, NTU "KhPI", Ukraine

Kindratskii B. I., prof., Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Lvov G. I., prof., NTU "KhPI", Ukraine

Malaschenko V.O., prof., Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Nosko P. L., prof., National Aviation University, Ukraine

Samidov Halil Samid ogly, prof., Azerbaijan University of Architecture and Construction, Azerbaijan

Starzhinsky V. Ye., senior researcher, V. A. Biely Metal-polymer Research Institute at the National Academy of Sciences of Belarus

Strelnikov V. N., prof., V. G. Shukhov Belgorod state technological university, Russian Federation

Ternuk M. E., prof., International Academy of Sciences and Innovative Technologies, Ukraine

Chepurnoj A. D., prof., "RailTransHolding" Management Company Ltd., Russian Federation

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ "ХПІ".

Протокол № 2 від 25 січня 2019 р.