

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

MINISTRY OF EDUCATION  
AND SCIENCES OF UKRAINE

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

National technical university  
"Kharkiv polytechnic institute"

## **ВІСНИК**

**Національного  
технічного університету «ХПІ»  
Серія: Динаміка і міцність  
машин**

**№ 1 2019**

## **BULLETIN**

**of the National  
Technical University "KhPI"  
Series: Dynamics and Strength of  
Machines**

**No. 1 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 «Харківський політехнічний інститут».** Збірник наукових праць. Серія: Динаміка і міцність машин. Харків: НТУ «ХПІ». 2019. № 1. 65 с. ISSN 2078-9130

В збірнику представлено теоретичні та практичні результати наукових досліджень та розробок статичної і динамічної міцності елементів конструкцій сучасних машин і енергетичних установок, виконані викладачами вищої школи, аспірантами, науковими співробітниками різних організацій та установ.

Для викладачів, наукових співробітників, спеціалістів.

Державне видання

Свідоцтво Держкомітету з інформаційної політики України KB № 23779-13619P від 14 лютого 2019 року

Засновник видання Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Мова статей – українська, російська, англійська.

Web-сайт (web-сторінка) наукового видання – <http://jdsn.khpi.edu.ua/>

*Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» 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 щодо діяльності спеціалізованих вчених рад, від 15 грудня 2015 р. Наказ № 1328 (додаток 8) від 21.12.2015 р.*

*З 2013 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин», включений у довідник періодичних видань бази даних Ulrich's Periodicals Directory (New Jersey, USA).*

*З 2014 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин», включений у індекс Копернікус; індекс ICV (Index Copernicus Value)*

*З 2013 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин» входить в електронну бібліотеку The Vernadsky National Library of Ukraine*

*З 2001 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин» входить в Електронну бібліотеку науково-технічної бібліотеки НТУ «ХПІ»*

*З 2001 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин» входить в Електронна бібліотека Institutional Repository (eNTUKhPIIR)*

#### **Головний редактор**

Морачковський О. К., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Morachkovskii, O.K.)

#### **Редакційна колегія**

Аврамов К.В., д-р техн. наук, професор, Інститут проблем машинобудування НАН України, Харків, Україна (Avramov, K.V.)

Альтенбах Х., д-р техн. наук, професор, Магдебургський університет імені Отто фон Гюріке, Німеччина (Altenbach, H., Prof.Dr.-Ing.habil. Institut für Mechanik (IFME), Magdeburg, Germany)

Барканов Є.М., д-р інж. наук, професор, Інститут матеріалів і конструкцій, Ризький технічний університет, Латвія (Barkanov, E.N.)

Бреславський Д.В., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Breslavsky, D.V.)

Воробйов Ю.С., д-р техн. наук, професор, провідний науковий співробітник, Інститут проблем машинобудування НАН України, Харків, Україна (Vorobiov, Yu.S.)

Зінковський А.П., д-р техн. наук, професор, Інститут проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України, Київ, Україна (Zinkovskii, A.P.)

Курпа Л.В., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Kurpa, L.V.)

Ларін О.О., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Larin, O.O.)

Львов Г.І., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Lvov, G.I.)

Мартиненко Г.Ю., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Martynenko, G. Yu.)

Міхлін Ю.В., д-р фіз.-мат. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Mikhlin, Yu.V.)

Науменко К., д-р техн. наук, професор, Магдебургський університет імені Отто фон Гюріке, Німеччина (Naumenko, K., Prof.Dr.-Ing.habil. Institut für Mechanik (IFME), Magdeburg, Germany)

Пеллікано Ф., д-р механіки, професор, Університет Модени, Італія (Pellicano, F., Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena, Italy)

Ткачук М.А., д-р техн. наук, професор, НТУ «ХПІ», Харків, Україна (Tkachuk, M.V.)

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 09 від 01 листопада 2019 р.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ВІСНИК  
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ХПІ»  
СЕРІЯ: ДИНАМІКА І МІЦНІСТЬ МАШИН

Збірник наукових праць

№ 1 2019

Головний редактор: Морачковський О.К., д-р техн. наук, професор  
Технічний редактор: Щепкін О.В., наук. співр.

**АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ ТА ВИДАВЦЯ:** 61002, Харків, вул. Кирпичова, 2.  
НТУ «ХПІ», Фіз. корп. 1-й пов., каф. ДММ.  
Тел. (057) 707-68-79. E-mail: lvovdpm@ukr.net

Підп. до друку 15.11.2019 р. Формат 60×84 1/8. Папір офсетний.  
Друк офсетний. Гарнітура Таймс. Умов. друк. арк. 8,95. Облік.-вид. арк. 9,10.  
Тираж 100 пр. 1-й завод 1-50. Зам. № 23. Ціна договірна.

---

Друкарня ВАТ «Цифра Прінт».  
Свідоцтво про Державну реєстрацію А01 № 432705 від 03.08.2009 р.  
Адреса: 61166, м. Харків, вул. Данилевського, 30

---