

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**

**№ 33 (1309) 2018**

## **BULLETIN**

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

**No. 33 (1309) 2018**

**Збірник наукових праць**

**Collection of Scientific papers**

**Видання засноване у 1961 р.**

**The publication was founded in 1961**

**Харків  
НТУ «ХПІ», 2018**

**Kharkiv  
NTU "KhPI", 2018**

**Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».** Збірник наукових праць. Серія: Динаміка і міцність машин. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2018. – № 33 (1309). – 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

КВ № 5256 від 2 липня 2001 року

Мова статей – українська, російська, англійська.

*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.*

*У 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).*

*У 2014 р. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», серія «Динаміка і міцність машин», включений у індекс Копернікус; індекс ICV (Index Copernicus Value): 63.25, режим доступу: <http://journals.indexcopernicus.com/+++++++,p24783013,3.html>*

**Засновник**

Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

**Founder**

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**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:**

О. К. Морачковський, д-р техн. наук, проф.

**Відповідальний секретар:**

А. Г. Андреев, канд. техн. наук, доц.

**Члени редколегії:**

К. В. Аврамов, д-р техн. наук, проф.;

Є. Є. Александров, д-р техн. наук, проф.;

Д. В. Бреславський, д-р техн. наук, проф.;

Ю. С. Воробйов, д-р техн. наук, проф.;

А. П. Зиньковський, д-р техн. наук, проф.;

Л. В. Курпа, д-р техн. наук, проф.;

Г. І. Львов, д-р техн. наук, проф.;

Ю. В. Міхлін, д-р фіз.-мат. наук, проф.;

М. А. Ткачук, д-р техн. наук, проф.

Є. Барканов, д-р інж. наук, проф., Інститут матеріалознавства, Ризький технічний університет, Латвія

К. Науменко, д-р техн. наук, проф., Магдебургський університет імені Отто фон Гюріке, Німеччина;

Ф. Пеллікано, докт. механіки, проф., Університет Модени, Італія

**Editor-in-chief**

Sokol E. I., dr. tech. sc., member-cor. of NAS 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:**

O.K. Morachkovskij, Dr. Tech. Sci.

**Executive secretary:**

A.G. Andreev, PhD. Tech.Sci., Assistant Prof. (secretary);

**Editorial staff members:**

K.V. Avramov, Dr. Tech. Sci., Prof.;

E.E. Aleksandrov, Dr. Tech. Sci., Prof.;

D.V. Breslavskij, Dr. Tech. Sci., Prof.;

Ju.S. Vorobjev, Dr. Tech. Sci., Prof.;

A.P. Zin'kovskij, Dr. Tech. Sci., Prof.;

L.V. Kurpa, Dr. Tech. Sci., Prof.;

G.I. L'vov, Dr. Tech. Sci., Prof.;

Ju.V. Mihlin, Dr. Tech. Sci., Prof.;

N.A. Tkachuk, Dr. Tech. Sci., Prof.

E. Barkanov, Prof., Dr. sc. ing., Institute of Materials and Structures, Riga Technical University, Latvia

K. Naumenko, Prof., Dr.-Ing. habil., Otto-von-Guericke-University Magdeburg, Institute of Mechanics, Germany;

Pellicano F., Prof. Associato, Dr. di Ricerca in Meccanica Teorica, Universita di Modena e Reggio Emilia, Italy

Рекомендовано до друку Вченою радою НТУ «ХПІ».

Протокол № 8 від 02 листопада 2018 р.