

THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

# ***PROBLEMS OF TRIBOLOGY***

International Federation for Theory of  
Mechanics and Mechanisms (IFTOMM)  
National Committee of Ukraine  
for the Mechanics of Machines and Mechanisms

Khmel'nitsky National University  
The Ministry of Education and Science of Ukraine

---

---

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

# ***ПРОБЛЕМИ ТРИБОЛОГІЇ***

Міжнародна федерація з теорії машин та механізмів  
Національний комітет України з машинознавства

Хмельницький національний університет  
Міністерство освіти і науки України

---

---

---

2-2017

# ПРОБЛЕМИ ТРИБОЛОГІЇ

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Видається з серпня 1996 р.

Виходить 4 рази на рік

Хмельницький • ХНУ • 2017, № 2 (84)

Засновник:

Хмельницький національний університет

Головний редактор: О.В. Диха

Заступник головного редактора: Р.В. Сорокати

Редакційна колегія:

В. В. Аулін (Україна, Кіровоград),

П. Блау (США, Оук-Ридж),

В.А. Войтов (Україна, Харків),

Є.С. Венцель (Україна, Харків)

Я.М. Гладкий (Україна, Хмельницький),

В.І. Дворук (Україна, Київ),

М. Дзимко (Словакія, Жиліна)

М.Ф. Дмитриченко (Україна, Київ),

Л. Добжанський (Польща, Глівіце),

Я.М. Дрогомирецький (Україна, Івано-Франківськ)

В. Д. Євдокімов (Україна, Одеса),

В.Г. Каплун (Україна, Хмельницький),

Г.С. Калда (Україна, Хмельницький),

М.В. Кіндрачук (Україна, Київ),

Л.П. Кліменко (Україна, Миколаїв),

С.Г. Костогриз (Україна, Хмельницький),

К. Ленік (Польща, Люблін),

С. Питко (Польща, Краків),

М.П. Мазур (Україна, Хмельницький),

Р.Г. Мнацаканов (Україна, Київ),

Я. Мушял (Польща, Бідгошч),

В.П. Олександренко (Україна, Хмельницький),

М. Опеляк (Польща, Люблін),

М.І. Пашечко (Україна, Львів),

В. Б. Рудницький (Україна, Хмельницький),

М.Ф. Семенюк (Україна, Хмельницький),

А. Сігал (США, Ванкувер),

Т.С. Скобло (Україна, Харків),

Л.А. Сосновський (Білорусь, Гомель),

М.С. Стечишин (Україна, Хмельницький),

М.Я. Хлопенко (Україна, Миколаїв),

М.В. Чернець (Україна, Дрогобич),

М.І. Черновол (Україна, Кіровоград),

В.В. Шевеля (Україна, Хмельницький)

Відповідальний секретар: О.П. ДИТИНЮК

Адреса редакції:

Україна, 29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська 11, к. 4-401

Хмельницький національний університет,

редакція журналу «Проблеми трибології»

тел. +380975546925, E-mail: tribosenator@gmail.com

Internet: <http://tribology.khnu.km.ua>

Зареєстровано Міністерством юстиції України

Свідоцтво про держреєстрацію друкованого ЗМІ: Серія КВ № 1917 від 14 березня 1996 року

Журнал «Проблеми трибології» входить до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (Наказ МОН України від 29.09.2014 № 1081)

Журнал «Проблеми трибології (Problems of Tribology)» включений до міжнародних наукометричних баз: РІНЦ (Російський Індекс Цитування) згідно ліцензійної угоди №212-04 від 22.04.13 р. Google Scholar, Index Copernicus

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ХНУ, протокол № 11 від 27.04.2017 р.

© Хмельницький національний університет, 2017

© Редакція журналу «Проблеми трибології (Problems of Tribology)», 2017

# PROBLEMS OF TRIBOLOGY

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

*Published since August 1996, four time a year*

---

**Khmelnytskyi ▪ KNU ▪ 2017, № 2 (84)**

---

**Establisher:  
Khmelnytskyi national university**

**Editor-in-Chief: A.V. Dykha  
Deputy Editor-in-Chief: R.V. Sorokatyi**

## **Editorial advisory boards:**

**V.V. Aulin** (Ukraine, Kirovograd),  
**P.J. Blau** (USA, Oak Ridge),  
**V.A. Voitov** (Ukraine, Kharkiv),  
**E.S. Ventsel** (Ukraine, Kharkiv),  
**Y.M. Gladkiy** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**V.I. Dvoruk** (Ukraine, Kiev),  
**M. Dzimko** (Slovakia, Zilina),  
**M.F. Dmitrichenko** (Ukraine, Kiev),  
**L. A. Dobzhansky** (Poland, Gliwice),  
**Y.M. Drogomiretskyi** (Ukraine, Ivano-Frankivsk),  
**V. D. Evdokimov** (Ukraine, Odessa),  
**V.G. Kaplun** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**G.S. Kalda** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**M.V. Kindrachuk** (Ukraine, Kiev),  
**L.P. Klimenko** (Ukraine, Mykolaiv),  
**S.G. Kostogryz** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**K. Lenik** (Poland, Lublin),

**S. Pytko** (Poland, Krakow),  
**M.P. Mazur** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**R.G. Mnatsakanov** (Ukraine, Kiev),  
**J. Musial** (Poland, Bydgoszcz),  
**V.P. Oleksandrenko** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**M. Opielak** (Poland, Lublin),  
**M.I. Pashechko** (Ukraine, Lviv),  
**V. B. Rudnitskiy** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**M.F. Semeniuk** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**A. Segall** (USA, Vancouver),  
**T.S. Skoblo** (Ukraine, Kharkiv),  
**L.A. Sosnovskiy** (Belarus, Gomel),  
**M.S. Stechishin** (Ukraine, Khmelnytskyi),  
**M.Y. Khlopenko** (Ukraine, Mykolaiv),  
**M.V. Chernets** (Ukraine, Drogobych),  
**M.I. Chernovol** (Ukraine, Kirovograd),  
**V.V. Shevelya** (Ukraine, Khmelnytskyi).

**Executive secretary: O.P. DYTNUK**

**Editorial board address:**  
International scientific journal "Problems of Tribology",  
Khmelnytsky National University,  
Institutskaia str. 11, Khmelnytsky, 29016, Ukraine  
**phone** +380975546925

**E-mail:** tribosenator@gmail.com

**Internet:** <http://tribology.khnu.km.ua>