

ISSN 0202-4977

ТРЕНИЕ
И **И**ЗНОС

FRICTION
and **W**EAR

TOM
VOL. 41

3

2020

Международный научный журнал “ТРЕНИЕ И ИЗНОС”

Главный редактор: **А. Я. Григорьев** (Беларусь)

Заместители главного редактора: **И. Г. Горячева** (Россия), **Н. К. Мышкин** (Беларусь), **А. И. Свириденко** (Беларусь)

Ответственный секретарь: **И. Н. Ковалева** (Беларусь)

Редакционная коллегия:

А. В. Белый (Беларусь), **Ф. М. Бородич** (Великобритания), **М. А. Броневец** (Россия), **Б. Бушан** (США),
И. А. Буяновский (Россия), **Веймин Лю** (КНР), **П. А. Витязь** (Беларусь), **И. И. Гарбар** (Израиль),
Н. Ф. Дмитриченко (Украина), **С. Ф. Ермаков** (Беларусь), **С. М. Захаров** (Россия), **А. Ф. Ильюшенко** (Беларусь),
В. И. Колесников (Россия), **А. П. Краснов** (Россия), **Э. Кюлли** (Италия), **А. Мэтьюз** (Великобритания),
С. С. Негматов (Узбекистан), **Ю. Падгурскас** (Литва), **Г. Стаховяк** (Австралия), **С. А. Чижик** (Беларусь),
Ф. Франек (Австрия), **К. Фридрих** (Германия), **К. Холмберг** (Финляндия), **М. Щерек** (Польша), **А. Эрдемир** (США)

Редакционный совет:

В. Н. Адериха (Беларусь), **Н. Антонеску** (Румыния), **В. Н. Анциферов** (Россия), **В. Ф. Безъязычный** (Россия),
А. В. Белецкий (Беларусь), **П. Н. Богданович** (Беларусь), **А. Н. Болотов** (Россия), **М. В. Голуб** (Беларусь),
А. Х. Джанахмедов (Азербайджан), **А. А. Евтушенко** (Польша), **Б. Ивкович** (Сербия), **В. В. Клубович** (Беларусь),
А. В. Колубаев (Россия), **Ю. М. Лужнов** (Россия), **Ю. К. Машков** (Россия), **В. В. Мешков** (Россия),
Ф. И. Пантелеенко (Беларусь), **Ю. М. Плескачевский** (Беларусь), **Л. И. Погодаев** (Россия), **А. П. Семенов** (Россия),
И. А. Солдатенков (Россия), **Г. М. Сорокин** (Россия), **А. Г. Суслов** (Россия), **Я. Суханек** (Чехия),
О. В. Холодилов (Беларусь), **А. С. Чаус** (Словакия), **С. Г. Чулкин** (Россия),

Адрес редакции:

Беларусь, 246050, г. Гомель, ул. Кирова, 32-а
телефон: +375 (232) 34-06-36, факс: +375 (232) 34-17-11
e-mail: mpri@tut.by, fwj@tut.by
<http://mpri.org.by/izdaniya/trenie-i-iznos/>

International Scientific Journal of Friction and Wear

Editor-in-Chief: **A. Ya. Grigoriev** (Belarus)

Deputy Editors-in-Chief: **I. G. Goryacheva** (Russia), **N. K. Myshkin** (Belarus), **A. I. Sviridenok** (Belarus)

Executive Secretary: **I. N. Kavaliova** (Belarus)

Editorial board:

A.V. Belyi (Belarus), **B. Bhushan** (USA), **F. M. Borodich** (Great Britain), **M. A. Bronovets** (Russia),
S. A. Chizhik (Belarus), **E. Cully** (Italy), **I. A. Buynovskii** (Russia), **N. F. Dmitrichenko** (Ukraine), **A. Erdemir** (USA),
S. F. Ermakov (Belarus), **F. Franek** (Austria), **K. Friedrich** (Germany), **I. Garbar** (Israel), **K. Holmberg** (Finland),
A. Ph. Il'yshenko (Belarus), **V. I. Kolesnikov** (Russia), **A. P. Krasnov** (Russia), **Veimin Liu** (China),
A. Matthews (Great Britain), **S. S. Negmatov** (Uzbekistan), **J. Padgurskas** (Lithuania), **G. Stachowiak** (Australia),
M. Scherek (Poland), **P. A. Vityaz** (Belarus), **S. M. Zakharov** (Russia)

Editorial advisory board:

V. N. Aderikha (Belarus), **N. Antonescu** (Romania), **V. N. Antsiferov** (Russia), **A. V. Beletskii** (Belarus),
V. F. Bezyazychnyi (Russia), **P. N. Bogdanovich** (Belarus), **A. N. Bolotov** (Russia), **A. S. Chaus** (Slovakia),
S. G. Chulkin (Russia), **A. A. Evtushenko** (Poland), **M. V. Golub** (Belarus), **B. Ivkovich** (Serbia),
A. Kh. Janahmadov (Azerbaijan), **O. V. Kholodilov** (Belarus), **V. V. Klubovich** (Belarus), **A. V. Kolubaev** (Russia),
Yu. M. Luzhnov (Russia), **Yu. K. Mashkov** (Russia), **V. V. Meshkov** (Russia), **F. I. Panteleenko** (Belarus),
Yu. M. Pleskachevsky (Belarus), **L. I. Pogodaev** (Russia), **A. P. Semenov** (Russia), **I. A. Soldatenkov** (Russia),
G. M. Sorokin (Russia), **Ya. Sukhanek** (Czechia), **A. G. Suslov** (Russia)

Editorial board address:

Republic of Belarus, 246050, Gomel, Kirov Str., 32-a
tel.: +375 (232) 34-06-36, fax: +375 (232) 34-17-11
e-mail: mpri@tut.by, fwj@tut.by
<http://en.mpri.org.by/publications/journal-of-friction-and-wear/>

ТРЕНИЕ И ИЗНОС

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Издается с января 1980 г.

Выходит один раз в два месяца, один том в год

ГОМЕЛЬ • ИММС НАН БЕЛАРУСИ • 2020, ТОМ 41, № 3

СОДЕРЖАНИЕ

Мышкин Н. К., Горячева И. Г., Григорьев А. Я., Ковалева И. Н., Маховская Ю. Ю. Контактное взаимодействие в прецизионных трибосистемах.....	263
Дьячкова Л. Н., Фельдштейн Е. Э., Витязь П. А., Михальски М. Трибологические характеристики порошковых композиционных материалов на основе железа с добавкой наночастиц графита, оксидов алюминия и циркония	272
Маркова Л. В. Повышение достоверности оперативной диагностики счетчика частиц износа.....	280
Измайлов В. В. Феноменологическая модель поверхностных сил и контакт шероховатых поверхностей.....	289
Степанов Ф. И. Скольжение индентора по вязкоупругому полупространству, покрытому упругим слоем.....	296
Евтушенко А., Куцей М. Учет термочувствительности и фрикционной теплостойкости материалов при расчете температурного режима дискового тормоза	303
Панин С. В., Буслович Д. Г., Корниенко Л. А., Алексенко В. О., Донцов Ю. В., Овечкин Б. Б., Шилько С. В. Сравнительный анализ трибологических и механических свойств экструдированных полимер-полимерных СВМПЭ композитов, полученных методами 3D-печати и горячего прессования	313
Аборкин А. В., Елкин А. И., Сычев А. Е., Алымов М. И. Износ в условиях сухого трения композиционного материала на основе алюминиевого сплава, упрочненного нанокристаллическим графитом	323
Зайцев А. Н., Александрова Ю. П. Влияние высоких температур на триботехнические свойства плазменного покрытия Al_2O_3 в условиях скольжения без смазки	331
Пономаренко А. Г., Колесников И. В., Бичеров А. А., Ширяева Т. А., Никогосов М. В., Бойко М. В. Влияние формирования нанокompозитных пленок на поверхностях трения на антифрикционные свойства трансмиссионного масла.....	338

Леонтьев Л. Б., Шапкин Н. П. Зависимость триботехнических характеристик от физико-химических свойств алюмосиликатов и композитов на их основе	345
Русин Н. М., Скоренцев А. Л., Колубаев Е. А. Влияние интенсивной пластической обработки на износостойкость спечённых сплавов Al-Sn при сухом трении по стали.....	355
Каплун В. Г., Каплун П. В., Гончар В. А. Долговечность композиции “покрытие—основа” при трении качения	365
Балякин В. Б., Равикович Ю. А. Разработка демпфирующих опор для турбонасосного агрегата криогенного топлива авиационного газотурбинного двигателя	373
Сачек Б. Я., Мезрин А. М. Исследование триботехнических характеристик сопряжения “поддон—напольное покрытие”	378
Гвоздев А. А., Дунаев А. В. Уменьшения интенсивности изнашивания при электрическом воздействии на масла	385
ЛЮДИ НАУКИ	
Алексей Владимирович Белый (к 70-летию со дня рождения)	392
Али Эрдемир: Международная Премия Американского Общества трибологов и инженеров смазки	393
Бхарат Бушан: медаль Майо Герси Американского Общества инженеров-механиков	394

Подписано в печать 05.03.2020. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Напечатано на ризографе. Усл. печ. л. 15,8. Тираж 90 экз. Заказ № 05-20

ИММС НАН Беларуси, 246050, г. Гомель, ул. Кирова, 32-а. Регистрация № 1/244 от 25.03.14.

© ИММС НАН Беларуси

© Редакторы-составители: Григорьев А. Я., Мышкин Н. К., Ковалёва И. Н., 2020

FRICITION AND WEAR

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

Published since January 1980

Released bimonthly, one volume a year

GOMEL • MPRI NAS OF BELARUS • 2020, VOLUME 41, N 3

CONTENTS

Myshkin N. K., Goryacheva I. G., Grigoriev A. Ya., Kavaliova I. N., and Makhovskaya Yu. Yu. Contact Interaction in Precision Tribosystems	263
Dyachkova L. N., Feldshtein E. E., Vityaz P. A., and Michalski M. Tribological Characteristics of Sintered Iron-Graphite Composites with Nanoadditives of Graphite, Alumina and Zirconia	272
Markova L. V. Increasing the Reliability of Real-Time Diagnostics of a Wear Particle Counter	280
Izmailov V. V. Phenomenological Model of Surface Forces and Rough Surfaces Contact	289
Stepanov F. I. Sliding of a Smooth Indenter over a Viscoelastic Half-Space Covered with Elastic Layer	296
Yevtushenko A. and Kuciej M. Taking into Account the Thermal Sensitivity and Friction Heat Resistance of Materials in Calculating the Temperature Mode of Disc Brake	303
Panin S. V., Buslovich D. G., Kornienko L. A., Alexenko V. O., Dontsov Yu. V., Ovechkin B. B., and Shil'ko S. V. Comparative Analysis of Tribological and Mechanical Properties of Extrudable Polymer-Polymer UHMWPE Composites, Fabricated by 3D Printing and Hot-Pressing Methods	313
Aborkin A. V., Elkin A. I., Sytshev A. E., and Alymov M. I. Wear Under Conditions of Dry Friction of a Composite Material Based on an Aluminum Alloy Strengthened with Nanocrystalline Graphite	323
Zaytzev A. N. and Alexandrova Yu. P. Effect of Elevated Temperatures on Tribological Characteristics of Plasma-Sprayed Coating Al ₂ O ₃ Sliding without Lubrication	331
Ponomarenko A. G., Kolesnikov I. V., Bicherov A. A., Shiryaeva T. A., Nikogosov M. V., and Boiko M. V. Influence of Formation of Nanocomposite Films on Friction Surfaces on Antifrictional Properties of Transmission Oil	338
Leont'ev L. B. and Shapkin N. P. Relationship of Tribotechnical Characteristics with Physical and Chemical Properties of Alyumosilicates and Composites on Their Basis	345

Rusin N. M., Skorentsev A. L., and Kolubaev E. A. Effect of Severe Plastic Deformation on Wear Resistance of Sintered Al-Sn Alloys under Dry Friction Against Steel	355
Kaplun V. G., Kaplun P. V., and Honchar V. A. Durability of Coated Tribosystems at Rolling Friction	365
Balyakin V. B. and Ravikovich Yu. A. Development of Damping Support for Turbine Pump Unit of Cryogenic Fuel Aviation GTD	373
Sachek B. Ya. and Mezrin A. M. Studies on the Tribological Characteristics of the Euro-Pallets on Film-Faced Plywood.....	378
Gvozdev A. A. and Dunaev A. V. Reducing the Wear of Friction Pairs by the Emission of Charges in the Oil	385

PEOPLE OF SCIENCE

Belyi A. V. (70 th anniversary).....	392
Ali Erdemir: STLE International Award	393
Bharat Bhushan: ASME Mayo D. Hersey Award	394