

ISSN 0202-4977

ТРЕНИЕ
И **И**ЗНОС

FRICTION
and **W**EAR

TOM
VOL. **42**

3

2021

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. Броновец (Россия), Б. Бушан (США),
И. А. Буяновский (Россия), Веймин Лю (КНР), П. А. Витязь (Беларусь), И. И. Гарбар (Израиль),
А. Х. Джанахмедов (Азербайджан), Н. Ф. Дмитриченко (Украина), С. М. Захаров (Россия),
А. Ф. Ильющенко (Беларусь), В. И. Колесников (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. Л. Басинюк (Беларусь),
П. Н. Богданович (Беларусь), А. Н. Болотов (Россия), М. В. Голуб (Беларусь), А. И. Гордиенко (Беларусь),
А. А. Евтушенко (Польша), С. Ф. Ермаков (Беларусь), Б. Ивкович (Сербия), В. В. Клубович (Беларусь),
А. В. Колубаев (Россия), А. М. Кузэй (Беларусь), Ю. М. Лужнов (Россия), Е. И. Марукович (Беларусь),
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), В. М. Шаповалов (Беларусь)

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),
F. Franek (Austria), K. Friedrich (Germany), I. Garbar (Israel), K. Holmberg (Finland), A. Ph. Il'yshenko (Belarus),
A. Kh. Janahmadov (Azerbaijan), V. I. Kolesnikov (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), V. L. Basiniuk (Belarus),
P. N. Bogdanovich (Belarus), A. N. Bolotov (Russia), A. S. Chaus (Slovakia), S. G. Chulkin (Russia),
S. F. Ermakov (Belarus), A. A. Evtushenko (Poland), M. V. Golub (Belarus), A. I. Gordienko (Belarus),
B. Ivkovich (Serbia), O. V. Kholodilov (Belarus), V. V. Klubovich (Belarus), A. M. Kuzei (Belarus),
A. V. Kolubaev (Russia), Yu. M. Luzhnov (Russia), Yu. K. Mashkov (Russia), E. I. Marukovich (Belarus),
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), V. M. Shapovalov (Belarus)

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 • 2021, ТОМ 42, № 3

СОДЕРЖАНИЕ

Бухаров С.Н., Анисович А.Г., Филатова И.И., Ахметов Т.А., Сергиенко В.П., Григорьев А.Я. Влияние обработки неравновесной низкотемпературной плазмой на динамические механические и триботехнические характеристики фрикционных полимерных композитов.....	225
Levi Liu, Xiaohong Jiang, Ермаков С.Ф., Николаев В.И., Ярмоленко М.А., Пилипцов Д.Г., Шершнев Е.Б. Исследование смазочного действия различных по природе и свойствам смазочных сред на трение пары эндопротезирования «углеродное алмазоподобное покрытие — сверхвысокомолекулярный полиэтилен»	235
Крейвайтис Р., Гумбите М., Купчинскас А., Казанцев К., Янкаускас В., Иокубинене В. Исследование смазывающих свойств аммониевых протолитических ионных жидкостей при смазывании трибологических пар разных металлов	244
Рыбкин Н.Н., Зернин М.В., Шилько С.В., Дробыш Т.В. Конечнэлементный анализ упругогидродинамического трения: учет деформаций деталей опор скольжения.....	254
Джанахмедов А.Х., Насирова М.М. Мезомеханика металлополимерных пар фрикционных устройств в условиях малоциклового усталости	268
Дворук В.И., Борак К.В., Бучко И.О., Добранский С.С. Разрушение деформационно упрочненной стали при абразивном изнашивании.....	279
Матлин М.М., Казанкин В.А., Казанкина Е.Н. Экспресс-оценка коэффициента Пуассона поверхностей трения	289
Велизаде Э.С. Расчет равновесной шероховатости наружной поверхности накладки тормозной системы автомобиля.....	295
Рачишкин А.А., Сутягин О.В., Измайлов В.В. Исследование электрического сопротивления фрикционного контакта технических поверхностей численными экспериментами	303
Клебанов Я.М., Мурашкин В.В., Данильченко А.И. Достоверность моделей расчета долговечности подшипников качения по критерию контактной усталости	311

Куксенова Л.И., Симонов В.Н., Алексеева М.С., Пахомова С.А., Козлов Д.А. Исследование трения, износа и противозадирной стойкости тяжело-нагруженных азотированных сопряжений	319
Балякин В.Б., Лаврин А.В. Методика повышения допустимого момента трения рулевых агрегатов ЖРД	329
Парфенов А.С., Шилов М.А., Смирнова А.И., Берёзина Е.В., Ткачев А.Г., Бурков А.А., Рожкова Н.Н., Усольцева Н.В. Влияние различных аллотропов углерода на трибологические и реологические характеристики модельных смазочных систем.....	338
Мышкин Н.К., Zhang G., Гуцев Д.М., Григорьев Ф.А., Wang W., Li G. Характеристики нанокompозитов на основе ПЭЭК при трении по стали	350
Холодилов О.В. Комплексный подход к оценке состояния подшипников качения физическими методами.....	358
ЛЮДИ НАУКИ	
Олег Викторович Холодилов (к 70-летию со дня рождения).....	370
ПАМЯТИ УЧЕНОГО	
Николай Матвеевич Алексеев	372

Подписано в печать 22.06.2021. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Напечатано на ризографе. Усл. печ. л. 16. Тираж 120 экз. Заказ № 05-21

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., 2021

FRICITION AND WEAR

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

Published since January 1980

Released bimonthly, one volume a year

GOMEL • MPRI NAS OF BELARUS • 2021, VOLUME 42, N 3

CONTENTS

Bukharov S.N., Anisovich A.G., Filatova I.I., Akhmetov T.A., Sergienko V.P., and Grigoriev A.Ya. Influence of Treatment with Non-Equilibrium Low-Temperature Plasma on Dynamic Mechanical and Tribotechnical Characteristics of Friction Polymer Composites.....	225
Levi Liu, Xiaohong Jiang, Ermakov S.F., Nikolaev V.I., Yarmolenko M.A., Piliptsou D.G., and Shershnev E.B. Investigation of the Lubricating Effect of Lubricants of Different Nature and Properties on the Friction of the Endoprosthesis Pair «Carbon Diamond-Like Coating — Ultra High Molecular Weight Polyethylene»	235
Kreivaitis R., Gumbytė M., Kupčinskas A., Kazancev K., Jankauskas V., and Jokubynienė V. Comparison of Lubricating Properties of Ammonium Based Protolytic Ionic Liquids During the Lubrication of Tribological Pairs of Different Metals	244
Rybkin N.N., Zernin M.V., Shil'ko S.V., and Drobysh T.V. Finite Element Analysis of Elasto-Hydrodynamic Friction: Taking into Account the Deformations of Sliding Bearing Parts.....	254
Janahmadov A.Kh. and Nasirova M.M. Mesomechanics of Metal-Polymer Pairs of Friction Units at Low-Cycle Fatigue.....	268
Dvoruk V.I., Borak K.V., Buchko I.O., and Dobranskiy S.S. Destruction of Strain-Hardened Steel under Abrasion Wear	279
Matlin M.M., Kazankin V.A., and Kazankina E.N. Express Estimation of Poisson's Ratio of Friction Surfaces.....	289
Velizade E.S. Calculation of Equilibrium Roughness for External Surface of Lining of Vehicle Brake System.....	295
Rachishkin A.A., Sutyagin O.V., and Izmailov V.V. Study of the Electric Resistance of Contact of Frictional Technical Surfaces by Computer-Aided Simulation.....	303
Klebanov I.M., Murashkin V.V., and Danilchenko A.I. Validity of the Bearing Life Models at Rolling Contact Fatigue	311

L.I. Kuksenova, Simonov V.N., Alekseeva M.S., Pakhomova S.A., and Kozlov D.A. Research of Friction, Wear and Seizure Resistance of Extra High Loaded Nitrided Couples	319
Balyakin V.B. and Lavrin A.V. Method of Increasing the Allowable Moment of Friction in Steering Units of LRE	329
Parfenov A.S., Shilov M.A., Smirnova A.I., Berezina E.V., Tkachev A.G., Burkov A.A., Rozhkova N.N., and Usol'tseva N.V. Influence of Various Carbon Allotropes on Tribological and Rheological Characteristics of Model Lubricating Systems	338
Myshkin N.K., Zhang G., Gutsev D.M., Grigoriev F.A., Wang W., and Li G. Performance of PEEK-Based Nano Composites at Friction Against Steel.....	350
Kholodilov O.V. Comprehensive (an Integrated) Approach to Assessment of the State of Rolling Bearings by Physical Methods	358
PEOPLE OF SCIENCE	
Oleg V. Kholodilov (70 th anniversary).....	370
OBITUARY	
Nikolai M. Alekseev	372