

ISSN 0202-4977

ТРЕНИЕ
И **И**ЗНОС

FRICTION
and **W**EAR

TOM
VOL. 41

5

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, № 5

СОДЕРЖАНИЕ

Бирюков В. П., Ильющенко А. Ф., Лешок А. В., Пинчук Т. И. Влияние углеродсодержащих добавок в составе фрикционного материала на основе меди на процессы схватывания при граничном трении в минеральном и синтетическом маслах.....	519
Гилевич А., Добруховска Е., Муржинский Д., Кузнецова Т. А., Лапицкая В. А., Мышлинский П., Вархолинский Б. Влияние химического состава покрытий AlCrN на их механические, триботехнические и коррозионные характеристики	526
Астрашаб Е. В., Григорчик А. Н., Кукареко В. А., Белоцерковский М. А. Влияние температуры и времени отжига на износостойкость покрытий из псевдосплава на основе Ni-Cr-Al, напыленных методом высокоскоростной металлизации	538
Фельдштейн Е. Э., Витязь П. А., Лексычки К. Триботехнические характеристики пар трения титановый сплав — ультравысокомолекулярный полиэтилен.....	545
Сутягин О. В., Рачишкин А. А. Моделирование форсированных режимов ускоренных испытаний трибосопряжений с твёрдосмазочными покрытиями.....	552
Елагина О. Ю., Колбас Д. О., Буклаков А. Г., Дёрр Н., Дрангай Л. Триботехнические характеристики покрытия из нитрида титана для высоконагруженных фрикционных муфт	558
Сидашов А. В., Бойко М. В., Козаков А. Т., Лесняк В. В. Формирование поверхностных структур при трении в синтетических маслах.....	567
Руденская Н. А. Износостойкость плазменных покрытий на основе самофлюсующегося сплава ПГ-10К-01, упрочненного боридами переходных металлов.....	572
Апакашев Р. А., Хазин М. Л., Красиков С. А. Влияние наноструктурирования на износостойкость и твердость алюминия, меди и сплавов на их основе	580
Стельмах А. У., Костюник Р. Е., Радзиевский В. А., Майстренко А. Л., Сохань С. В., Кулич В. Г. Трение качения гибридных пар керамика — сталь в различных условиях смазки.....	586

Голубец В. М., Пашечко М. И., Дзедзиц К., Борц Я., Тисов А. В. Фрикционная прочность электроискрового покрытия из порошковой проволоки при трении без смазки	599
Балякин В. Б., Фалалеев С. В. Методы и средства снижения момента трения в торцовых уплотнениях	604
Аникеева М. В., Врублевская В. И. Антифрикционные характеристики подшипников скольжения из модифицированной прессованной древесины.....	612
Степанова Т. Ю., Куваева Е. Ю. Износ основных нитей о гарнитуру ткацкого станка	619
Аскеров С. А. Модель зарождения трещины в барабане тормозного механизма.....	625
Мяленко В. И. Изменение условий нагружения лезвия грунтообрабатывающей машины при абразивном износе	635
Падгурскас Ю., Яскаускас Е., Рукуйжа Р., Ковалева И., Григорьев Ф. Эффективность применения модификатора трения в двигателях внутреннего сгорания по результатам натурных испытаний	641
Гаврилов К. В., Морозов А. В., Селезнев М. В., Рождественский Ю. В., Хозенюк Н. А., Дойкин А. А., Худяков В. С. Оценка антифрикционных свойств твердосмазочных покрытий для юбки поршня высокофорсированного дизеля.....	647

Подписано в печать 07.07.2020. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.

Напечатано на ризографе. Усл. печ. л. 16. Тираж 120 экз. Заказ № 09-20

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 5

CONTENTS

Biryukov V. P., Ilyushchanka A. Ph., Leshok A. V., and Pinchuk T. I. Influence of Carbon-Containing Additives in the Composition of Friction Material on the Basis of Copper on the Cooling Processes with Boundary Friction in Mineral and Synthetic Oils.....	519
Gilewicz A., Dobruchowska E., Murzynski D., Kuznetsova T., Lapitskaya V., Myslin-ski P., and Warcholinski B. Influence of the Chemical Composition of AlCrN Coatings on Their Mechanical, Tribological and Corrosion Characteristics	526
Astrashab E. V., Grigorchik A. N., Kukareko V. A., and Belotserkovskiy M. A. The Effect of Temperature and Annealing Time on the Wear Resistance of Coatings Base of Ni-Cr-Al, Sprayed Using Hypersonic Metallization	538
Feldshtein E. E., Vitjaz P. A., and Leksycki K. Tribological Characteristics of the Friction Pairs “Titanium Alloy Ti6Al4V — Ultrahighmolecular PE-UHMW Polyethylene” Depending on the Friction Conditions.....	545
Sutyagin O. V. and Rachishkin A. A. Computer Simulation of Accelerated Modes of Faster Testing of Tribological Conjugations Having Solid Lubricant Coatings	552
Elagina O. Yu., Kolbas D. O., Dörr N., and Drangei L. Tribotechnical Characteristics of Titanium Nitride Coating for Heavy-Duty Friction Clutches	558
Sidashov A. V., Boiko M. V., Kozakov A. T., and Lesnyak V. V. Formation of Surface Structures During Friction in Synthetic Oils	567
Rudenskaya N. A. Research of the Wear Resistance of Plasma Coatings Based on the Self-Fluidable Alloy PG-10K-01 Strengthened by Borides of Transition Metals	572
Apakashev R. A., Khazin M. L., and Krasikov S. A. Effect of Nanostructuring of Aluminum, Copper and Alloys on Their Basis Wear for Resistance and Hardness.....	580
Stelmakh A. U., Kostunik R. E., Radzievskiy V. A., Maystrenko A. L., Sokhan S. V., and Kulich V. G. Friction of Hybrid Pairs of Rolling “Ceramic — Steel” at Different Lubrication Conditions.....	586

Holubets V. M., Pashechko M. I., Dzedzic K., Borec J., and Tisov A. V. Frictional Strength of Electric Spark Coatings from Powder Wires under Friction without Lubrication	599
Balyakin V. B. and Falaleev S. V. Methods and Means of Reducing Friction Moment in Face Seals.....	604
Anikeyeva M. V. and Vrublevskaya V. I. Antifriction Characteristics of Plain Bearings from Modified Pressed Wood	612
Stepanova T. Yu. and Kuvaeva E. Yu. Main Threads Wear on Loom Fillet.....	619
Askerov S. A. Influence of Wear on Formation of a Crack in Vehicle Brake Drum	625
Myalenko V. I. Changing the Loading Conditions of the Blade of a Soil Processing Machine during Abrasive Wear	635
Padgurskas J., Jaškauskas E., Rukuiža R., Kavaliova I., and Grigoriev F. Efficiency of Application of the Friction Modifier in Internal Combustion Engines by the Results of Field Tests	641
Gavrilov K. V., Morozov A. V., Seleznev M. V., Rozhdestvenskii Yu. V., Khozenyuk N. A., Doikin A. A., and Hudyakov V. S. Evaluation of Anti-Friction Properties of Solid Lubricant Coatings for a Piston Skirt of a High Forced Diesel	647