



ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ им. А.А.БАЙКОВА РАН

# ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ЖУРНАЛ ОСНОВАН  
В ЯНВАРЕ 1967 ГОДА  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
DOI: 10.30791/0015-3214

МОСКВА  
“ИНТЕРКОНТАКТ НАУКА”

Январь-Февраль

1 • 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

### Воздействие потоков энергии на материалы

- В. В. Углов, В. М. Холод, П. С. Гринчук, И. А. Иванов,  
А. Л. Козловский, М. В. Здоровец**  
*Исследование микроструктуры и фазового состава керамики на основе карбида кремния, облученной  
низкоэнергетическими ионами гелия* ..... 5

### Плазмохимические способы получения и обработки материалов

- М. С. Болдин, А. А. Попов, А. В. Нохрин, В. Н. Чувильдеев,  
А. А. Мурашов, Г. В. Щербак, Н. Ю. Табачкова**  
*Исследование влияния температурно-скоростных режимов электроимпульсного плазменного спекания  
на микроструктуру и механические свойства оксида алюминия: анализ механизмов спекания* ..... 11
- Ал. Ф. Гайсин, Р. Р. Каюмов, А. И. Купутдинова, Р. Р. Марданов**  
*Плазменно-жидкостной рециклинг металлического порошка для 3D печати* ..... 37

### Функциональные покрытия и обработка поверхности

- В. С. Сергеевнин, Д. С. Белов, А. В. Черногор, И. В. Блинков, А. П. Демиров, А. В. Анисимов**  
*Триботехнические характеристики упрочняющих покрытий Ti – Al – N, Ti – Al – Ni – N,  
Ti – Cr – Ni – N, Ti – Cr – Ni – Mo – N на стали 20X13 в паре трения  
с углепластиком и их коррозионная стойкость* ..... 45

### Композиционные материалы

- А. М. Айзенштадт, Е. В. Королев, М. А. Малыгина, Т. А. Дроздюк, М. А. Фролова**  
*Структурная модификация высокодисперсных порошков вскрышных  
пород сапонитсодержащей бентонитовой глины* ..... 56

### Новые методы обработки и получения материалов

#### с заданными свойствами

- А. С. Баикин, Е. О. Насакина, А. Г. Колмаков, К. В. Сергиенко,  
М. А. Сударчикова, М. А. Севостьянов**  
*Свойства покрытий на основе диоксида церия, полученных методом магнетронного распыления* ..... 64
- Э. Л. Дзидзигури, Е. Н. Сидорова, Е. В. Захарова**  
*Механизм формирования наночастиц при восстановлении кислородсодержащих  
соединений кобальта (II) водородом* ..... 75

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
A.A. BAIKOV INSTITUTE of METALLURGY and MATERIALS SCIENCE

# PHYSICS AND CHEMISTRY OF MATERIALS TREATMENT

THE JOURNAL WAS FOUNDED  
IN JANUARY 1967  
6 ISSUES IN YEAR  
DOI: 10.30791/0015-3214

MOSCOW  
"INTERCONTACT SCIENCE LTD"

January-February

1 • 2023

## CONTENTS

Effect of energy fluxes on materials	
V. V. Uglov, V. M. Kholad, P. S. Grinchuk, I. A. Ivanov, A. L. Kozlovsky, M. V. Zdorovets <i>Investigation of the microstructure and phase composition of ceramics based on silicon carbide irradiated with low-energy helium ions</i>	5
Plasmochemical methods of production and treatment of materials	
M. S. Boldin, A. A. Popov, A. V. Nokhrin, V. N. Chuvil'deev, A. A. Murashov, G. V. Sherbak, N. Yu. Tabachkova <i>Effect of the temperature and heating rate modes on the microstructure and mechanical properties of aluminum oxide: analysis of Spark Plasma Sintering mechanisms</i>	11
Al. F. Gaisin, R. R. Kayumov, A. I. Kuputdinova, R. R. Mardanov <i>Plasma-liquid recycling of metal powder for 3D printing</i>	37
Functional coatings and surface treatment	
V. S. Sergevnin, D. S. Belov, A. V. Chernogor, I. V. Blinkov, A. P. Demirov, A. V. Anisimov <i>Tribotechnical characteristics of Ti – Al – N, Ti – Al – Ni – N, Ti – Cr – Ni – N, Ti – Cr – Ni – Mo – N reinforcing coatings on AISI 420 steel in a friction pair with carbon fiber and their corrosion resistance</i>	45
Composite materials	
A. M. Ayzenshtadt, E. V. Korolev, M. A. Malygina, T. A. Drozdyuk, M. A. Frolova <i>Structural modification of fine powders of overburden rocks of saponite-containing bentonite clay</i>	56
New methods of treatment and production of materials with required properties	
A. S. Baikin, E. O. Nasakina, A. G. Kolmakov, K. V. Sergienko, M. A. Sudarchikova, M. A. Sevostyanov <i>Properties of coatings based on cerium dioxide produced by magnetron sputtering</i>	64
E. L. Dzidziguri, E. N. Sidorova, E. V. Zaharova <i>Mechanism of formation of nanoparticles during reduction of oxygen-containing cobalt (II) compounds by hydrogen</i>	75