



*Российская Академия Наук*

ISSN 0015-3214

# **ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ**

**2 • 2016**

Интерконтакт Наука, Москва

# ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ЖУРНАЛ ОСНОВАН  
В ЯНВАРЕ 1967 ГОДА  
ВЫХОДИТ 6 РАЗВ ГОД

МОСКВА  
“ИНТЕРКОНТАКТ НАУКА”

Март-Апрель

2 · 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

### Плазмохимические способы получения и обработки материалов

- В.И. Калита, А.А. Радюк, Д.И. Комлев, А.Ю. Иванников, Ю.В. Благовещенский, В.К. Григорович, Т.В. Шибаева**  
*Плазменные покрытия из механически легированных порошков WC-Co-C* ..... 5
- С.В. Анахов, Н.Б. Пугачева, Ю.А. Пыкин, А.В. Матушкин, Т.М. Быкова**  
*Микроструктурный анализ сварных соединений, полученных с применением плазменных технологий резки* ..... 16
- Е.А. Богослов, М.П. Данилаев, Ю.Е. Польский, М.С. Пудовкин**  
*Формирование полистирольной пленки в плазме газового разряда атмосферного давления* ..... 23
- Д.В. Ситанов, А.А. Анжауров**  
*Плазменная визуализация биологических активных точек на коже человека* ..... 28

### Функциональные покрытия и обработка поверхности

- Н.В. Коберник, Р.С. Михеев, И.Е. Калашников, Л.И. Кобелева, Л.К. Болотова**  
*Трибологические свойства покрытий из баббитовых сплавов, модифицированных углеродными нанотрубками* ..... 32
- О.Б. Перевалова, А.В. Панин, М.П. Калашников, А.А. Акуликин, И.А. Божко, В.П. Сергеев**  
*Упругие напряжения и микроструктура покрытия TiAlN* ..... 40
- С.А. Никулин, В.М. Хаткевич, С.О. Рогачев, К.С. Денисенко, Т.А. Нечайкина**  
*Структура и механические свойства сплава системы Fe-Cr-V, легированного азотом из газовой фазы методом высокотемпературного азотирования* ..... 52
- А.С. Хлебническая, Л.П. Милешко, А.И. Королева**  
*Термодинамические функции реакций анодного окисления вентильных металлов в фосфатных электролитах* ..... 58

### Композиционные материалы

- В.И. Котляров, В.Т. Бешкарев, В.Е. Карцев, В.В. Иванов, А.А. Гасанов, Е.А. Южакова, А.В. Самохин, А.А. Фадеев, Н.В. Алексеев, М.А. Синайский, Е.В. Третьяков**  
*Получение сферических порошков для аддитивных технологий на основе металлов IV группы* ..... 63
- А.Г. Жолнин, И.В. Ковалева, В.Р. Рытенко, И.О. Пахило-Дарьял, И.С. Литвинова, В.Ю. Гольцов, Е.Г. Григорьев, Е.А. Олевский**  
*Влияние размеров частиц порошка оксида алюминия на результаты спарк-плазменного спекания* ..... 71

### Новые методы обработки и получения материалов с заданными свойствами

- Е.К. Казенас, Ю.В. Цветков, В.А. Волченкова, Г.К. Астахова, О.А. Овчинникова**  
*Давления паров молекул и атомов кислорода при диссоциации оксидов* ..... 78
- А.М. Орлов, И.О. Явтушенко, О.Г. Рынкova, Д.С. Боднарский**  
*Кинетика искровых разрядов на жидком электроде* ..... 83

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

MOSCOW  
"INTERCONTACT SCIENCE LTD"

March-April

2 • 2016

## CONTENTS

### Plasmochemical methods of production and treatment of materials

- V.I. Kalita, A.A. Radyuk, D.I. Komlev, A.Yu. Ivannikov, Yu. V. Blagoveshchensky,  
K.V. Grigorovich, T.V. Shibaeva**  
*Plasma coatings of mechanically alloyed powders WC-Co-C* ..... 5
- S.V. Anakhov, N.B. Pugacheva, Yu.A. Pykin, A.V. Matushkin, T.M. Bykova**  
*Metallographic analysis of the structure of welded joints produced  
with the use of plasma cutting of blank parts* ..... 16
- E.A. Bogoslov, M.P. Danilaev, Yu.E. Polsky, M.S. Pudovkin**  
*Formation of polystyrene film in gas discharge plasma at atmospheric pressure* ..... 23
- D.V. Sitanov, A.A. Anzhaurov**  
*Plasma visualization of biologically active points on a human skin* ..... 28

### Functional coatings and surface treatment

- N.V. Kobernik, R.S. Mikheev, I.E. Kalashnikov, L.I. Kobeleva, L.K. Bolotova**  
*Tribological properties of the babbitt alloy coatings modified with carbon nanotubes* ..... 32
- O.B. Perevalova, A.V. Panin, M.P. Kalashnikov, A.A. Akulinkin, I.A. Bozhko, V.P. Sergeev**  
*Elastic stresses and microstructure of TiAlN coatings* ..... 40
- S.A. Nikukin, V.M. Khatkevich, S.O. Rogachev, K.S. Denisenko, T.A. Nechaykina**  
*Structure and mechanical properties of Fe-Cr-V alloy saturated  
with nitrogen from the gaseous phase by high-temperature nitriding* ..... 52
- A.S. Khlebinskaya, L.P. Mileshko, A.I. Koroleva**  
*Thermodynamic functions of the reaction of anode oxidation of valve metals in phosphate electrolytes* ..... 58

### Composite materials

- V.I. Kotlyarov, V.T. Beshkarev, V.E. Kartsev, V.V. Ivanov, A.A. Gasanov, E.A. Yuzhakova,  
A.V. Samokhin, A.A. Fadeev, N.V. Alekseev, M.A. Sinaysky, E.V. Tretyakov**  
*Production of spherical powders on the basis of group IV metals for additive manufacturing* ..... 63
- A.G. Zholnin, I.V. Kovaleva, V.R. Rytchenko, I.O. Pahilo-Daryal, I.S. Litvinova,  
V.Yu. Goltsov, E.G. Grigoryev, E.A. Olevsky**  
*Effect of the size of alumina powder particles on the results of spark-plasma sintering* ..... 71

### New methods of treatment and production of materials with required properties

- E.K. Kazenas, Yu. V. Tsvetkov, V.A. Volchenkova, G.K. Astakhova, O.A. Ovchinnikova**  
*Vapor pressure of oxygen molecules and atoms at oxide dissociation* ..... 78
- A.M. Orlov, I.O. Yavtushenko, O.G. Rynkova, D.S. Bodnarsky**  
*Kinetics of spark discharges in a liquid electrode* ..... 83