

П  
Ф 50



*Российская Академия Наук*

ISSN 0015-3214

# **ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ**

**5 • 2013**

Интерконтакт Наука, Москва

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ им. А.А.БАЙКОВА

# ФИЗИКА И ХИМИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

ЖУРНАЛ ОСНОВАН  
В ЯНВАРЕ 1967 ГОДА  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

МОСКВА  
“ИНТЕРКОНТАКТ НАУКА”

Сентябрь-Октябрь

5 • 2013

## СОДЕРЖАНИЕ

### Воздействие потоков энергии на материалы

**С.А.Масляев**

*Численное моделирование ударных волн в твердом теле при воздействии  
концентрированных потоков энергии* ..... 5

**А.Н.Новоселов, Е.А.Смирнов, Г.Н.Елманов**

*Влияние границ зерен и примесных комплексов на эффективные коэффициенты  
радиационно-стимулированной диффузии в поликристаллических железах  
и аустенитных хромоникелевых сталях* ..... 10

### Воздействие космических условий на материалы

**Л.С.Новиков, Р.Х.Хасаншин**

*Влияние облучения электронами и протонами на потерю массы полимерного композита в вакууме* ..... 17

**Е.Н.Воронина, Н.П.Чирская**

*Оценка эффективности применения многослойных микроструктур в системах радиационной защиты* ..... 23

### Плазмохимические способы получения и обработки материалов

**А.Г.Ракоц, Ю.А.Пустов, А.А.Гладкова, Зайяр Линн, А.В.Панова**

*Плазменно-термохимический способ получения антикоррозионных покрытий  
на крупногабаритных изделиях из алюминиевых сплавов* ..... 29

<b>В.В.Кудинов, В.И.Мамонов, Н.В.Корнеева, И.К.Крылов, М.В.Геров</b> <i>Влияние плазменной активации и термообработки на свойства сверхвысокомолекулярных полиэтиленовых волокон в композиционных материалах</i> .....	36
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### Функциональные покрытия и обработка поверхности

<b>В.Т.Заболотный, А.В.Крутилин, П.П.Умнов, Н.В.Умнова, В.В.Молоканов</b> <i>Особенности формирования покрытий Ta, Mo, Si, Al, Sn на аморфном проводе модельного магнитомягкого Co-сплава: структура и свойства полученных композитов</i> .....	40
<b>В.И.Калита, А.В.Ножкина, Д.И.Комлев</b> <i>Керметные материалы для плазменных покрытий с наноразмерными алмазами</i> .....	45
<b>В.Н.Колокольцев, И.В.Боровицкая, В.П.Сиротинкин, В.Я.Никулин, П.В.Силин, Г.Г.Бондаренко, А.И.Гайдар, А.А.Ерискин, В.Ф.Дегтярев</b> <i>Наныление тонких пленок на диэлектрические подложки с использованием импульсной плазмы</i> .....	51

### Композиционные материалы

<b>И.А.Евдокимов, Т.А.Чернышова, Г.И.Пивоваров, П.А.Быков, Л.А.Иванов, В.Е.Ваганов</b> <i>Трибологические свойства алюмоматричных композиционных материалов, упрочненных углеродными наноструктурами</i> .....	58
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

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

<b>Н.И.Радншевская, О.В.Львов, А.Ю.Назарова, О.К.Ленакова, В.Д.Китлер, Н.Н.Голобоков, Н.Г.Касацкий</b> <i>Влияние механохимической активации на СВ-синтез и структуру никельсодержащих пигментов шпинельного типа</i> .....	66
<b>С.В.Стефановский, О.И.Стефановская</b> <i>ЭПР радиационных парамагнитных центров в облученных стеклах на натрий-силикатной основе для иммобилизации твердых радиоактивных отходов, синтезированных в различных условиях</i> .....	70
<b>С.С.Башлыков, В.Д.Деменюк, Е.Г.Григорьев, Е.А.Олевский, М.С.Юрлова</b> <i>Электроимпульсный метод компактирования порошка монокристалла урана</i> .....	77

# Contents

## Effect of energy fluxes on materials

<b>S.A.Maslyayev</b> <i>Numerical simulation of the shock waves in solids under the action of concentrated energy fluxes</i> .....	5
<b>A.N.Novoselov, E.A.Smirnov, G.N.Eلمانov</b> <i>Effects of the grain boundaries and impurity complexes on the effective coefficients of radiation-enhanced diffusion in polycrystalline Fe and austenite Cr-Ni steels</i> .....	10

## Effect of space condition on materials

<b>L.S.Novikov, R.Kh.Khasanshin</b> <i>Effect of electron and proton irradiation on the mass loss of polymer composite material in vacuum</i> .....	17
<b>E.N.Voronina, N.P.Chirskaya</b> <i>Effectiveness of multilayer microstructures in the radiation shielding systems</i> .....	23

## Plasmochemical methods of production and treatment of materials

<b>A.G.Rakoch, Yu.A.Pustov, A.A.Gladkova, Zayar Linn, A.V.Panova</b> <i>Plasma-thermochemical method of anticorrosive coatings deposition on large-size items from Al alloys</i> .....	29
<b>V.V.Kudinov, V.I.Mamonov, N.V.Korneeva, I.K.Krylov, M.V.Gerov</b> <i>Effect of plasma activation and heat treatment on the properties of ultrahigh-molecular weight polyethylene fibers in composite materials</i> .....	36

## Functional coatings and surface treatment

<b>V.T.Zabolotny, A.V.Krutilin, P.P.Umnov, N.V.Umnova, V.V.Molokanov</b> <i>Features of Ta, Mo, Cu, Al, and Sn coatings deposition on amorphous wire from a model magnetic soft Co alloy: structure and properties</i> .....	40
<b>V.I.Kalita, A.V.Nozhkina, D.I.Komlev</b> <i>Cermet materials for plasma coatings with diamonds</i> .....	45
<b>V.N.Kolokoltsev, I.V.Borovitskaya, V.P.Sirotinkin, V.Ya.Nikulin, P.V.Silin, G.G.Bondarenko, A.I.Gaidar, A.A.Eriskin, V.F.Degtyarev</b> <i>Spraying of the thin films on dielectric substrates with the use of pulsed plasma</i> .....	51

## Composite materials

<b>I.A.Evdokimov, T.A.Chernyshova, G.I.Pivovarov, P.A.Bykov, L.A.Ivanov, V.E.Vaganov</b> <i>Tribological behavior of aluminum matrix composites reinforced with the carbon nanostructures</i> .....	58
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

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

<b>N.I.Radishevskaya, O.V.Lvov, A.Yu.Nazarova, O.K.Lepakova, V.D.Kitler, N.N.Golobokov, N.G.Kasatsky</b> <i>Effect of mechanochemical activation on the self-propagating high-temperature synthesis and the structure of nickel-containing spinel-type pigments</i> .....	66
<b>S.V.Stefanovsky, O.I.Stefanovskaya</b> <i>EPR of radiation-induced paramagnetic centers in irradiated sodium-silicate glasses for immobilization of the solid radioactive wastes synthesized in various conditions</i> .....	70
<b>S.S.Bashlykov, V.D.Demenyuk, E.G.Grigoriev, E.A.Olevsky, M.S.Yurlova</b> <i>Electropulse consolidation of UN powder</i> .....	77

# Contents

## Effect of energy fluxes on materials

**S.A.Maslyaev**

*Numerical simulation of the shock waves in solids under the action of concentrated energy fluxes* ..... 5

**A.N.Novoselov, E.A.Smirnov, G.N.Elmanov**

*Effects of the grain boundaries and impurity complexes on the effective coefficients of radiation-enhanced diffusion in polycrystalline Fe and austenite Cr-Ni steels* ..... 10

## Effect of space condition on materials

**L.S.Novikov, R.Kh.Khasanshin**

*Effect of electron and proton irradiation on the mass loss of polymer composite material in vacuum* ..... 17

**E.N.Voronina, N.P.Chirskaya**

*Effectiveness of multilayer microstructures in the radiation shielding systems* ..... 23

## Plasmochemical methods of production and treatment of materials

**A.G.Rakoch, Yu.A.Pustov, A.A.Gladkova, Zayar Linn, A.V.Panova**

*Plasma-thermochemical method of anticorrosive coatings deposition on large-size items from Al alloys* ..... 29

**V.V.Kudinov, V.I.Mamonov, N.V.Korneeva, I.K.Krylov, M.V.Gerov**

*Effect of plasma activation and heat treatment on the properties of ultrahigh-molecular weight polyethylene fibers in composite materials* ..... 36

## Functional coatings and surface treatment

**V.T.Zabolotny, A.V.Krutilin, P.P.Umnov, N.V.Umnova, V.V.Molokanov**

*Features of Ta, Mo, Cu, Al, and Sn coatings deposition on amorphous wire from a model magnetic soft Co alloy: structure and properties* ..... 40

**V.I.Kalita, A.V.Nozhkina, D.I.Komlev**

*Cermet materials for plasma coatings with diamonds* ..... 45

**V.N.Kolokoltsev, I.V.Borovitskaya, V.P.Sirotinkin, V.Ya.Nikulin, P.V.Silin,**

**G.G.Bondarenko, A.I.Gaidar, A.A.Eriskin, V.F.Degtyarev**

*Spraying of the thin films on dielectric substrates with the use of pulsed plasma* ..... 51

## Composite materials

**I.A.Evdokimov, T.A.Chernyshova, G.I.Pivovarov, P.A.Bykov, L.A.Ivanov, V.E.Vaganov**

*Tribological behavior of aluminum matrix composites reinforced with the carbon nonastructures* ..... 58

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

**N.I.Radishevskaya, O.V.Lvov, A.Yu.Nazarova, O.K.Lepakova, V.D.Kitler, N.N.Golobokov, N.G.Kasatsky**

*Effect of mechanochemical activation on the self-propagating high-temperature synthesis and the structure of nickel-containing spinel-type pigments* ..... 66

**S.V.Stefanovsky, O.I.Stefanovskaya**

*EPR of radiation-induced paramagnetic centers in irradiated sodium-silicate glasses for immobilization of the solid radioactive wastes synthesized in various conditions* ..... 70

**S.S.Bashlykov, V.D.Demenyuk, E.G.Grigoriev, E.A.Olevsky, M.S.Yurlova**

*Electropulse consolidation of UN powder* ..... 77