

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ «ПРОМЕТЕЙ» имени И. В. ГОРЫНИНА
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

ВОПРОСЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 4(104)
октябрь – декабрь

2020

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор **А. С. ОРЫШЧЕНКО**
д-р техн. наук, профессор,
чл.-корр. РАН
Зам. главного редактора **В. П. ЛЕОНОВ**
д-р техн. наук

Члены редакционной коллегии

А. А. АБРАМОВ, д-р техн. наук
А. В. АНИСИМОВ, д-р техн. наук
О. А. БАННЫХ, д-р техн. наук, профессор, акад. РАН
В. Е. БАХАРЕВА, д-р техн. наук, профессор
К. В. ГРИГОРОВИЧ, д-р техн. наук, профессор,
акад. РАН
Е. Л. ГЮЛИХАНДАНОВ, д-р техн. наук, профессор
Э. П. ЗАРУБИН, канд. техн. наук (отв. секретарь)
А. В. ИЛЬИН, д-р техн. наук
А. А. КАЗАКОВ, д-р техн. наук, профессор
В. А. КАРХИН, д-р техн. наук, профессор
Ю. Л. КУЗЬМИН, д-р техн. наук
П. А. КУЗНЕЦОВ, д-р техн. наук
Б. З. МАРГОЛИН, д-р техн. наук, профессор
Ю. К. ПЕТРЕНЯ, д-р физ.-мат. наук, профессор,
чл.-корр. РАН
Е. И. ХЛУСОВА, д-р техн. наук, профессор

Адрес редакции: Россия, 191015,
Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, 49
НИЦ «Курчатовский институт» –
ЦНИИ КМ «Прометей»

Факс: (812) 710-3756. Телефон: (812) 274-1032
E-mail: mail@crism.ru
<http://www.crism-prometey.ru>

Журнал издается с сентября 1995 г.,
выходит четыре раза в год.

Зарегистрирован в Министерстве РФ по делам
печати, телерадиовещания и средств массовых
коммуникаций. Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-13228 от 22 июля 2002 г.
Изменения внесены Роскомнадзором,
ПИ № ФС 77-73502 от 31 августа 2018 г.

Журнал «Вопросы материаловедения»
включен в перечень периодических изданий,
рекомендуемых ВАК РФ для публикации
трудов соискателей ученых степеней,
индексируется в базах данных Российского
индекса научного цитирования (РИНЦ/RSCI),
Ulrich's Periodicals Directory, входит в состав
RSCI на платформе Web of Science.
Отдельные статьи журнала переводятся на
английский язык и публикуются издательством
«Pleiades Publishing, Ltd.» в журнале «Inorganic
Materials: Applied Research» (ISSN
PRINT: 2075–1133, ISSN ONLINE: 2075–115X)

Перепечатка материалов из журнала возможна
при письменном согласовании с редакцией,
при этом ссылка на журнал обязательна.

© НИЦ «Курчатовский институт» –
ЦНИИ КМ «Прометей»,
2020

THE EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief Dr Sc., Prof.,
Corresponding Member of the RAS
A. S. ORYSHCHENKO

Associate Editor Dr Sc. **V.P. LEONOV**

Members of the Editorial Board

Dr Sc. A.A. ABRAMOV
Dr Sc. A.V. ANISIMOV
Dr Sc., Prof., Acad. of the RAS O.A. BANNYKH
Dr Sc., Prof. V.Ye. BAKHAREVA
Dr Sc., Prof., Acad. of the RAS
K.V. GRIGOROVITCH
Dr Sc., Prof. Ye. L. GULIKHANDANOV
Cand. Sc. E. P. ZARUBIN (Exec. Secretary)
Dr Sc. A.V. ILYIN
Dr Sc., Prof. A.A. KAZAKOV
Dr Sc., Prof. V.A. KARKHIN
Dr Sc. Yu.L. KUZMIN
Dr Sc., P.A. KUZNETSOV
Dr Sc., Prof. B.Z. MARGOLIN
Dr Sc., Prof. Corresponding Member of the RAS
Yu.K. PETRENYA
Dr Sc., Prof. E.I. KHLUSOVA

Address of the Editorial Office:
NRC «Kurchatov Institute» – CRISM «Prometey»,
49 Shpalernaya Street,
191015 St Petersburg, Russian Federation

Fax: (812) 710 3756. Phone: (812) 274 1032
E-mail: mail@crism.ru
Internet site: <http://www.crism-prometey.ru>

The journal comes out four times a year
since September 1995

It is registered in the Ministry of Press,
Broadcasting and Mass Communications
of the Russian Federation. Registration certificate
ПИ No 77-13228 dated 22 July 2002.
Changes applied by Roskomnadzor
ПИ No ФС 77-73502 dated 31 August 2018.

The «Voprosy Materialovedeniya» journal
is included into the list of periodicals approved
by VAK RF (High Attestation Committee)
for publication works of competitors
for academic degrees, and into the data bases
of the Russian Science Citation Index (RSCI),
within the Web of Science,
and Ulrich's Periodicals Directory.
Selected articles of the journal are translated into
English and issued by the Pleiades Publishing,
Ltd. in the «Inorganic Materials: Applied
Research» (ISSN PRINT: 2075–1133,
ISSN ONLINE: 2075–115X).

No part of this publication may be reproduced
without prior written consent of the editor,
a reference to the journal is mandatory.

© NRC «Kurchatov Institute» –
CRISM «Prometey»,
2020

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Коротовская С. В., Сыч О. В., Хлусова Е. И., Новоскольников Н. С.</i> Влияние микролегирования на особенности структурообразующих процессов при горячей пластической деформации	5
<i>Сыч О. В., Хлусова Е. И.</i> Взаимосвязь параметров структуры с характеристиками работоспособности судостроительных сталей различного легирования.....	17
<i>Раевских А. Н.</i> Применение цифровых технологий для выявления неоднородных концентрационных зон в структуре жаропрочных никелевых сплавов, в том числе полученных селективным лазерным сплавлением.....	32
<i>Ходинев И. А., Монин С. А., Рыжков П. В.</i> Исследование скорости роста трещины усталости в жаропрочных никелевых сплавах.....	48
<i>Каблов Е. Н., Бондаренко Ю. А., Колодяжный М. Ю., Сузова В. А., Нарский А. Р.</i> Перспективы создания высокотемпературных жаропрочных сплавов на основе тугоплавких матриц и естественных композитов	64
<i>Счастливая И. А., Леонов В. П., Третьяков И. В., Аскинази А. Ю.</i> Влияние состава титановых α -сплавов на теплопроводность	79

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Васильева О. В., Гюлиханов Е. Л., Фармаковский Б. В., Хроменков М. В.</i> Особенности процесса литья микропроводов в стеклянной изоляции с жилой из сплавов на основе серебра и никеля	87
<i>Шарин П. П., Акимов М. П., Яковлева С. П., Попов В. И.</i> Структура и микротвердость связки для алмазного инструмента на основе карбида вольфрама, полученной пропиткой расплавом железа – углерод	95
<i>Быстров Р. Ю., Беляков А. Н., Васильев А. Ф., Прудников И. С., Фармаковский Б. В.</i> Сплав на основе алюминий-магниево-системы для разработки мишени магнетронного напыления тонких пленок.....	109
<i>Васильев А. Ф., Гюлиханов Е. Л., Самоделкин Е. А., Фармаковский Б. В.</i> Разработка сплава в системе теллур – медь – церий для изготовления функциональных покрытий фотокатодов фотоэлектронных приборов.....	113
<i>Васильева О. В., Фармаковский Б. В., Хроменков М. В.</i> Разработка состава стекол для литья микропроводов в стеклянной изоляции с жилой из индия и олова	117
<i>Яковлева Н. В., Фармаковский Б. В., Макаров А. М.</i> Исследование фазовых превращений при синтезе каталитических покрытий на металлическом носителе	121
<i>Леонов А. А., Абдулменова Е. В., Калашиников М. П., Ли Цзин.</i> Влияние нановолокон Al_2O_3 на уплотнение, фазовый состав и физико-механические свойства композитов на основе ZrO_2 , полученных свободным вакуумным спеканием.....	132

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Железина Г. Ф., Соловьева Н. А., Шульдешова П. М., Кан А. Ч.</i> Влияние климатических факторов на свойства баллистически стойких органопластиков	144
<i>Лишневич И. В., Анисимов А. В., Савёлов А. С., Саргсян А. С., Соболев М. Ю.</i> Влияние исходной шероховатости поверхности антифрикционных углепластиков на триботехнические характеристики и эффективность приработочного покрытия	158

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

<i>Тюрина С. А., Чавушьян С. Л., Макарова А. В., Хвостов Р. Е., Юдин Г. А.</i> Исследование и анализ методик предотвращения потускнения серебряных сплавов.....	170
---	-----

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

<i>Садкин К. Е., Филин В. Ю., Мизецкий А. В., Назарова Е. Д.</i> Оценка методом конечных элементов эффективности локального бокового обжатия призматических образцов с надрезом.....	182
--	-----

РАДИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

<i>Ерак Д. Ю., Медведев К. И., Чернобаева А. А., Журко Д. А., Ерак А. Д., Бубякин С. А., Бандура А. П.</i> Исследование металла патрубков корпуса реактора ВВЭР-440 после 45 лет эксплуатации.....	192
--	-----

Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале «Вопросы материаловедения» в 2020 году	200
--	------------

Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения». Оформление статей. Правила для авторов	204
---	------------

CONTENTS

METALS SCIENCE. METALLURGY

<i>Korotovskaya S.V., Sych O.V., Khlusova E.I., Novoskoltsev N.S.</i> Microalloying effects on structure-forming processes during hot plastic deformation	5
<i>Sych O.V., Khlusova E.I.</i> Correlation of structure parameters and performance characteristics of alloy steels for shipbuilding	17
<i>Raevskikh A.N.</i> Digital technologies in detecting inhomogeneous concentration zones in heat-resistant nickel alloys structure, including those obtained by selective laser melting	32
<i>Khodinev I.A., Monin S.A., Ryzhkov P.V.</i> Investigation of the fatigue crack growth rate in heat-resistant nickel alloys	48
<i>Kablov E.N., Bondarenko Yu.A., Kolodyazhny M.Yu., Surova V.A., Narsky A.R.</i> Prospects for the creation of high-temperature heat-resistant alloys based on refractory matrices and natural composites	64
<i>Schastlivaya I.A., Leonov V.P., Tretyakov I.V., Askinazi A.Yu.</i> Influence of the composition of α -titanium alloys on thermal conductivity	79

FUNCTIONAL MATERIALS

<i>Vasilieva O.V., Gyulikhandanov E.L., Farmakovskiy B.V., Khromenkov M.V.</i> Casting glass coated microwires of alloys based on silver and nickel	87
<i>Sharin P.P., Akimova M.P., Yakovleva S.P., Popov V.I.</i> Structure and microhardness of binding for diamond tools based on tungsten carbide obtained by impregnation of iron-carbon melt	95
<i>Bystrov R.Yu., Belyakov A.N., Vasiliev A.F., Prudnikov I.S., Farmakovskiy B.V.</i> Alloy based on the Al–Mg system for developing a target for magnetron thin films sputtering	109
<i>Vasiliev A.F., Gyulikhandanov E.L., Samodelkin E.A., Farmakovskiy B.V.</i> Development of an alloy in the tellurium – copper – cerium system for manufacturing functional coatings for photocathodes of photoelectronic devices	113
<i>Vasilieva O.V., Farmakovskiy B.V., Khromenkov M.V.</i> Developing glass composition for glass coated In and Sn cast microwires	117
<i>Yakovleva N.V., Farmakovskiy B.V., Makarov A.M.</i> Study of phase transformations in the synthesis of catalytic coatings on metal carrier	121
<i>Leonov A.A., Abdulmenova E.V., Kalashnikov M.P., Jing Li.</i> Effect of Al_2O_3 nanofibers on compaction, phase composition, and mechanical properties of ZrO_2 -based composites obtained by vacuum pressureless sintering	132

POLYMER COMPOSITE MATERIALS

<i>Zhelezina G.F., Solovieva N.A., Shuldesheva P.M., Kan A.Ch.</i> Influence of climatic factors on the properties of ballistically resistant organoplastics	144
<i>Lishevich I.V., Anisimov A.V., Savelov A.S., Sargsyan A.S., Sobolev M.Yu.</i> Influence of the initial roughness of the antifriction carbons surface on tribotechnical characteristics and running-in coating efficiency	158

CORROSION AND PROTECTION OF METALS

<i>Tyurina S.A., Chavushyan S.L., Makarova A.V., Khvostov R.E., Yudin G.A.</i> Research and analysis of methods for preventing silver alloys from tarnishing	170
--	-----

STRUCTURAL INTEGRITY AND SERVICEABILITY OF MATERIALS

<i>Sadkin K.E., Filin V.Yu., Mizetsky A.V., Nazarova E.D.</i> FEM assessment of the local side compression technique efficiency as applicable for notched prismatic specimens	182
---	-----

RADIATION MATERIALS SCIENCE

<i>Erak D.Yu., Medvedev K.I., Chernobaeva A.A., Zhurko D.A., Erak A.D., Bubyakin S.A., Bandura A.P.</i> Study of nozzles' metal of VVER-440 pressure vessel after 45 years of exploitation	192
--	-----

A list of articles published in the scientific and technical journal “Voprosy Materialovedeniya” in 2020	200
---	------------

Guidelines for authors of the scientific and technical journal “Voprosy Materialovedeniya”. Manuscript requirements.....	204
---	------------