

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный
редактор

И. В. ГОРЫНИН

*д-р техн. наук
профессор, акад. РАН*

Зам. главного
редактора

В. П. ЛЕОНОВ

д-р техн. наук

Члены редакционной коллегии

А. А. АБРАМОВ, д-р техн. наук
О. А. БАННЫХ, д-р техн. наук, профессор, акад. РАН
В. Е. БАХАРЕВА, д-р техн. наук, профессор
Е. Л. ГЮЛИХАНДАНОВ, д-р техн. наук, профессор
Л. И. ЕМЕЛЬЯНОВА, канд. техн. наук
Э. П. ЗАРУБИН, канд. техн. наук (отв. секретарь)
Г. П. КАРЗОВ, д-р техн. наук, профессор
Ю. Л. ЛЕГОСТАЕВ, д-р техн. наук, профессор
В. Н. МАЛЫШЕВ, д-р техн. наук
В. А. МАЛЫШЕВСКИЙ, д-р техн. наук, профессор
Б. З. МАРГОЛИН, д-р техн. наук, профессор
Г. И. НИКОЛАЕВ, д-р хим. наук, профессор
А. С. ОРЫШЧЕНКО, д-р техн. наук
В. Д. ПИРОГОВ, д-р техн. наук
Ф. Г. РУТБЕРГ, д-р техн. наук, профессор, акад. РАН

Адрес редакции: Россия, 191015,
Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, 49
ФГУП «Центральный научно-исследователь-
ский институт конструкционных материалов
«Прометей»»
Факс: (812) 710-3756
Телекс: 322147 ALFA RU
Телефон: (812) 274-1032
E-mail: mail@crism.ru
Internet site: <http://www.crism-prometey.ru>

Журнал издается с сентября 1995 г.,
выходит четыре раза в год. Зарегистрирован
в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств
массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ № 77-13228 от 22 июля 2002 г.

Журнал «Вопросы материаловедения»
входит в перечень периодических изданий,
рекомендуемых ВАК РФ для публикации
трудов соискателей ученых степеней,
включен в базу данных Российского
индекса научного цитирования (РИНЦ) и базу
данных Ulrich's Periodicals Directory.
Отдельные статьи журнала переводятся на
английский язык и публикуются издательст-
вом «Pleiades Publishing, Ltd.» в журнале «In-
organic 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.

© Федеральное государственное
унитарное предприятие
«ЦНИИ КМ «Прометей»», 2015

THE EDITORIAL BOARD

Editor-
in-Chief

I. V. GORYNIN

*Dr., Prof.,
Academician of the RAS*

Associate Editor

Dr. V. P. LEONOV

Members of the Editorial Board

Dr. A. A. ABRAMOV
Dr., Prof., Acad. of the RAS O. A. BANNYKH
Dr., Prof. V. Ye. BAKHAREVA
Dr., Prof. Ye. L. GULIKHANDANOV
Dr. L. I. YEMELYANOVA
Dr. E. P. ZARUBIN (Exec. Secretary)
Dr., Prof. G. P. KARZOV
Dr., Prof. Yu. L. LEGOSTAEV
Dr. V. N. MALYSHEV
Dr., Prof. V. A. MALYSHEVSKY
Dr., Prof. B. Z. MARGOLIN
Dr., Prof. G. I. NIKOLAEV
Dr. A. S. ORYSHCHENKO
Dr. V. D. PIROGOV
Dr., Prof., Acad. of the RAS F. G. RUTBERG

Address of the Editorial Office:
FSUE «The Central Research Institute
of Structural Materials «Prometey»»,
49 Shpalernaya Street,
St. Petersburg, 191015, Russia
Fax: (812) 710 3756
Telex: 322147 ALFA RU
Phone: (812) 274 1032
E-mail: mail@crism.ru
Internet site: <http://www.crism-prometey.ru>

Published since September 1995,
the journal comes out four times a year.
It is registered in the Ministry of Press,
Broadcasting and Mass Communications
of Russian Federation.
Registration certificate
ПИ N 77-13228 dated 22 July 2002.

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 base of the Russian
Science Citation Index (RSCI) and
Ulrich's Periodicals Directory.
Selected articles of the journal are translated into
English and issued by the company «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.

© The Federal State
Unitary Enterprise
«CRISM «Prometey»», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

<i>Цуканов В. В., Зиза А. И.</i> Совершенствование режимов термообработки стали марок 35ХНЗМФА и 38ХНЗМФА с целью повышения сопротивляемости хрупкому разрушению. I. Исследование превращения остаточного аустенита.....	9
<i>Маслюк В. А., Яковенко Р. В., Грипачевский А. Н., Баглюк Г. А.</i> Структура и свойства спеченных хромистых карбидосталей на основе системы Fe–Cr–C	17
<i>Карзов Г. П., Кудрявцев А. С., Марков В. Г., Гришмановская Р. Н., Трапезников Ю. М., Ананьева М. А.</i> Разработка конструкционных материалов для атомных энергетических установок на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем	23
<i>Гуревич Ю. Г., Фролов В. А., Суханов П. А., Шишкина С. В.</i> Влияние каталитического действия поверхности железа на взаимодействие оксида хрома с углеродом основы ферритно-перлитного серого чугуна	34

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Белошенко В. А., Гангалю А. Н., Дмитренко В. Ю., Непочатых Ю. И., Пилипенко А. Н., Чишко В. В.</i> Влияние деформационно-термической обработки на структуру и свойства микрокомпозитов Cu–Fe..	40
<i>Баглюк Г. А., Напара-Волгина С. Г., Кудь В. К., Орлова Л. Н., Грипачевский А. Н.</i> Особенности структурообразования при спекании композитов системы Fe–Si–B–C.....	47
<i>Урханова Л. А., Шестаков Н. И., Могнонов Д. М., Буянтуев С. Л., Аюрова О. Ж.</i> Влияние нанодисперсных добавок на физико-механические и гидрофизические свойства асфальтобетона.....	54

ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<i>Аюрова О. Ж., Могнонов Д. М., Корнопольцев В. Н., Максанова Л. А., Буянтуев С. Л.</i> Поверхностные свойства политетрафторэтилена, модифицированного в плазме тлеющего разряда.....	60
<i>Деев И. С., Никишин Е. Ф., Куршев Е. В., Лонский С. Л.</i> Исследование структуры и состава образцов углепластика КМУ-4л после 12 лет экспозиции на внешней поверхности Международной космической станции. 1. Исследование макроструктуры и состава поверхности	65
<i>Деев И. С., Никишин Е. Ф., Куршев Е. В., Лонский С. Л.</i> Исследование структуры и состава образцов углепластика КМУ-4л после 12 лет экспозиции на внешней поверхности Международной космической станции. 2. Исследование микроструктуры и состава	76
<i>Душин М. И., Хрульков А. В., Караваев Р. Ю.</i> Пути снижения пористости при изготовлении изделий из ПКМ безавтоклавными методами	86
<i>Седлецкий Р. В.</i> Стехиометрия (отвердитель/смола) эпоксикомпозиций и сферопластиков на их основе и ее влияние на водостойкость, прочность и эффективность хемосорбционной защиты от водопоглощения материалов плаучести глубоководных аппаратов	97
<i>Румянцева А. В., Клочков В. И., Курлянд С. К., Глушак М. И., Хвостик Г. М.</i> Особенности структуры и свойств каучуков на основе циклических α-оксидов	117
<i>Яковлев С. Н.</i> Экспериментальное определение коэффициента трения скольжения полиуретана по абразивной поверхности	123

СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

<i>Старцев В. Н.</i> Применение термодинамического расчета для оценки суммарного количества водорода в наплавленном металле при дуговой сварке	132
<i>Ожигов Л. С., Митрофанов А. С., Ружицкий В. В., Толстолуцкая Г. Д., Рыбальченко Н. Д., Крайнюк Е. А.</i> Водород в металле многослойного сварного шва приварки коллектора к корпусу парогенератора в энергоблоке ВВЭР-1000.....	143

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

<i>Мушеникова С.Ю., Калинин Г.Ю., Харьков А. А.</i> Проблемы обеспечения коррозионной стойкости маломагнитных судостроительных сталей.....	151
<i>Барахтин Б. К., Малышев В. Н.</i> Примеры образования трещин коррозионного растрескивания стали типа X18H10T от остаточных напряжений в местах погибов и питтингах	161

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

<i>Шимов Г. В., Розенбаум М. А., Серебряков Ал. В., Серебряков Ан. В.</i> Способ измерения остаточных напряжений в теплообменных трубах парогенераторов АЭС.....	167
--	-----

<i>Карзов Г. П., Рамазанов Р. М., Марголин Б. З., Петров В. А., Виленский О. Ю.</i> Формулировка критериев и процедура расчетного обоснования безопасности эксплуатации трубопроводов и корпусов оборудования РУ БН в условиях истечения натрия через сквозную трещину и его горения	175
<i>Карзов Г. П., Рамазанов Р. М., Марголин Б. З., Петров В. А., Виленский О. Ю.</i> Исходные данные и критерии для проведения расчетного обоснования безопасности эксплуатации трубопроводов и корпусов оборудования РУ БН в условиях истечения натрия через сквозную трещину и его горения	193
<i>Трофимов М. А., Глоба Р. А.</i> Метод определения причины разрушения сварного соединения трубопровода САОР реакторной установки ВК-50.	209
<i>Горбовец М. А., Ночовная Н. А.</i> Влияние температуры, коэффициента асимметрии и частоты на скорость роста трещины усталости в сплаве ВТ8.....	216
ХРОНИКА	
Памяти академика РАН, доктора технических наук, профессора, лауреата Международной премии «Глобальная энергия» Филиппа Григорьевича Рутберга.....	221
Памяти профессора, доктора технических наук Владимира Леонидовича Руссо.....	223
Рефераты публикуемых статей	225
Авторский указатель	239
Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения». Оформление статей. Правила для авторов	241

CONTENTS

METALS SCIENCE. METALLURGY

<i>Tsukanov V. V., Ziza A. I.</i> Improving of heat treatment modes for 35KhN3MFA and 38KhN3MFA steel grades to increase resistance to brittle fracture. 1. Examination of the residual austenite transformation.....	9
<i>Masliuk V. A., Yakovenko R. V., Gripachevsky A. N., Bagliuk G. A.</i> Structure and properties of carbide reinforced steels sintered on the Fe–Cr–C system.....	17
<i>Karзов G. P., Kudriavtsev A. S., Markov V. G., Grishmanovskaya R. N., Trapeznikov Yu. M., Ananieva M. A.</i> The development of structural materials for sodium-cooled fast neutron reactor	23
<i>Gurevich Yu. G., Frolov V. A., Sukhanov P. A., Shishkina S. V.</i> Iron surface catalytic effects on interaction between chromium oxide and carbon of ferrite-pearlite gray cast iron	34

FUNCTIONAL MATERIALS

<i>Beloshenko V. A., Gangalo A. N., Dmitrenko V. Yu., Nepochatykh Yu. I., Pilipenko A. N., Chishko V. V.</i> Influence of deformation and heat treatment on Cu–Fe microcomposites structure and properties	40
<i>Bagliuk G. A., Napara-Volgina S. G., Kud V. K., Orlov L. N., Gripachevsky A. N.</i> Structure formation characteristics during Fe–Si–B–C composite sintering	47
<i>Urkhanova L. A., Shestakov N. I., Mogonov D. M., Buyantuev S. L., Ayurova O. Zh.</i> Enhancement of physical and hydro-physical properties of asphalt concrete by introducing nanodispersed additives.....	54

POLYMERIC COMPOSITE MATERIALS

<i>Ayurova O. Zh., Mogonov D. M., Kornopol'tsev V. N., Maksanova L. A., Buyantuev S. L.</i> Surface properties of polytetrafluoroethylene modified in glow discharge plasma.....	60
<i>Deev I. S., Nikishin E. F., Kurshev E. V., Lonsky S. L.</i> Research of structure and composition of KMU-41 carbon fiber reinforced plastic after 12 years of exposure to space environment. 1. Macrostructure and surface composition	65
<i>Deev I. S., Nikishin E. F., Kurshev E. V., Lonsky S. L.</i> Research of structure and composition of KMU-41 carbon fiber reinforced plastic after 12 years of exposure to space environment. 2. Microstructure and composition.....	76
<i>Dushyn M. I., Khrulkov A. V., Karavaev R. Yu.</i> Reducing porosity manufacturing polymer composite materials by non-autoclave methods	86
<i>Sedletsy R. V.</i> The stoichiometry of epoxy compositions (hardener/resin) and spheroplasts and its impact on water resistance, durability and chemisorption protection of deepwater submersible materials.....	97
<i>Rumiantseva A. V., Klochkov V. I., Kurland S. K., Glushak M. I., Khvostik G. M.</i> Rubbers based on cyclic α -oxides. Specific features of structure and properties.....	117
<i>Yakovlev S. N.</i> Experimental determination of sliding friction coefficient on abrasive surface.....	123

WELDING AND RELATED PROCESSES. WELDING MATERIALS AND TECHNOLOGIES

<i>Startsev V. N.</i> Application of thermodynamic calculations to assess the total amount of hydrogen in the weld metal during arc welding	132
<i>Ozhigov L. S., Mitrofanov A. S., Ruzhitsky V. V., Tolstolutsкая G. D., Rybalchenko N. D., Krayniuk E. A.</i> Hydrogen in multipass welds connecting the collector and the steam generator vessel in the WWER-1000 unit.....	143

CORROSION AND PROTECTION OF METALS

<i>Mushnikova S. Yu., Kalinin G. Yu., Kharkov A. A.</i> Corrosion resistance problems of low magnetic shipbuilding steels.....	151
<i>Barakhtin B. K., Malyshev V. N.</i> Examples of Cr18Ni10Ti steels stress corrosion cracking caused by residual stresses in bending and pitting areas.....	161

STRUCTURAL-WORKING STRENGTH AND SERVICEABILITY OF MATERIALS

<i>Shimov G. V., Rosenbaum M. A., Serebriakov Al. V., Serebriakov An. V.</i> Measuring of residual stresses in the heat exchanger tubes of NPP steam generators.....	167
<i>Karзов G. P., Ramazanov R. M., Margolin B. Z., Petrov V. A., Vilensky O. Yu.</i> Criteria formulating and reasoning procedure for the safe operation of pipelines and equipment for FBR in the conditions of leaked sodium burning	175
<i>Karзов G. P., Ramazanov R. M., Margolin B. Z., Petrov V. A., Vilensky O. Yu.</i> Initial data and criteria for the safe operation of pipelines and equipment for FBR in the conditions of leaked sodium burning.....	193

Trofimov M. A., Globa R. A. The method to establish the cause of destruction of welded connection of the SAOR pipeline of the reactor VK-50 installation. 209

Gorbovets M. A., Nochovnaya N. A. Influence of temperature, load ratio and load frequency on fatigue crack growth rate for titanium alloy VT8..... 216

NEWS AND EVENTS

In memory of Academician Philipp Grigorievich Rutberg, PhD, Professor, laureate of the Global Energy Prize..... 221

In memory of Professor Vladimir Leonidovich Russo, PhD 223

Abstracts of published articles 225

Index of authors 239

Instructions for authors of the scientific and technical journal “Voprosy Materialovedeniya”. Manuscript requirements..... 241