

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(120)
октябрь – декабрь

2024

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Члены редакционной коллегии

А. В. АНИСИМОВ, д-р техн. наук
О. А. БАННЫХ, д-р техн. наук, профессор, акад. РАН
С. А. ВОЛОГЖАНИНА, д-р техн. наук, профессор
С. К. ГОРДЕЕВ, д-р техн. наук
К. В. ГРИГОРОВИЧ, д-р техн. наук, профессор,
акад. РАН
А. В. ИЛЫН, д-р техн. наук
В. А. КАРХИН, д-р техн. наук, профессор
А. Д. КАШТАНОВ, д-р техн. наук
М. В. КОСТИНА, д-р техн. наук
А. В. КУДРЯ, д-р техн. наук, профессор
П. А. КУЗНЕЦОВ, д-р техн. наук
Б. З. МАРГОЛИН, д-р техн. наук, профессор
С. Ю. МУШНИКОВА, д-р техн. наук
О. Л. ПЕРВУХИНА, д-р техн. наук
С. Н. ПЕТРОВ, д-р техн. наук
О. В. ФОМИНА, д-р техн. наук
Е. И. ХЛУСОВА, д-р техн. наук, профессор
В. В. ЦУКАНОВ, д-р техн. наук, профессор
В. Я. ШЕВЧЕНКО, д-р техн. наук, профессор,
акад. РАН

Адрес учредителя и издателя: 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, EBSCO, входит
в состав RSCI на платформе Web of Science.

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

© НИЦ «Курчатовский институт» –
ЦНИИ КМ «Прометей»,
2024

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.V. ANISIMOV
Dr Sc., Prof., Acad. of the RAS O.A. BANNYKH
Dr Sc., Prof. S.A. VOLOGZHANINA
Dr Sc. S.K. GORDEEV
Dr Sc., Prof., Acad. of the RAS
K.V. GRIGOROVITCH
Dr Sc. A.V. ILYIN
Dr Sc., Prof. V.A. KARKHIN
Dr Sc. A.D. KASHTANOV
Dr Sc. M.V. KOSTINA
Dr Sc., P.A. KUZNETSOV
Dr Sc., Prof. B.Z. MARGOLIN
Dr Sc. S.Yu. MUSHNIKOVA
Dr Sc. O.L. PERVUKHINA
Dr Sc. S. N. PETROV
Dr Sc. O.V. FOMINA
Dr Sc., Prof. E.I. KHLUSOVA
Dr Sc., Prof. V.V. TSUKANOV
Dr Sc., Prof., Acad. of the RAS
V.YA. SHEVCHENKO

Founder & Editor Address:
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, EBSCO,
and Ulrich's Periodicals Directory.

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”,
2024

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

Иванов Ю. Ф., Громов В. Е., Юрьев А. Б., Миненко С. С., Чапайкин А. С., Литовченко И. Ю., Семин А. П. Структурно-фазовые изменения наплавки быстрорежущей стали при отпуске и электронно-пучковой обработке.....	5
Козлова И. Р., Васильева Е. А., Маркова Ю. М. Повышение прочности морских титановых сплавов за счет твердорастворного и структурного упрочнения	17
Ганиев И. Н., Алиев Ф. А., Исмонов Р. Д., Сафаров А. М., Ходжаназаров Х. М. Теплофизические свойства и термодинамические функции алюминиевого проводникового сплава E-AlMgSi (алдрей), легированного таллием.....	26

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Сивакова А. О., Семенчук И. Е., Карпов А. В., Сычев А. Е. Термоэлектрические свойства сплава на основе системы Al-Mn-Si, полученного методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза, совмещенного с прессованием	37
Мазеева А. К., Ким А. Э., Волокитина Е. В., Назаров Д. В., Старицын М. В., Масайло Д. В. Магнитные свойства порошковых сплавов системы Co-Ni-Al с близким к эквивалентному составу, полученным методом механического легирования	46
Бобырь В. В., Князюк Т. В., Мухамедзянова Л. В., Старицын М. В., Кузнецов П. А. Исследование влияния параметров прямого лазерного выращивания на структуру и свойства высокопрочной нержавеющей стали марки 08X14NDL.....	59

ПОЛИМЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Жаров В. Е., Седакова Е. Б., Скотникова М. А., Ли С., Наумов А. Н. Исследование возможности создания триботехнически эффективного нанокомпозита на основе полиэфирэфиркетона с дисперсным наполнителем низкой износостойкости	69
Андреанова К. А., Никитин В. С., Амиров Р. Р., Антипин И. С., Амирова Л. М. Углепластик с градиентом состава матрицы на основе бензоксазин-фталонитрильных композиций	78
Куршев Е. В., Лонский С. Л., Егоров Ю. А., Зеленина И. В. Исследование изменений микроструктуры и химического состава полиимидного углепластика после воздействия имитируемых эксплуатационных факторов.....	88

СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Мамадалиев Р. А., Плеханов В. И., Овсянников В. Е. Влияние многопроходной сварки на химический состав, структуру и свойства соединений из аустенитных сталей	103
Голиков Н. И., Сараев Ю. Н., Сидоров М. М. Исследования перспективных сварочных технологий, материалов и оборудования на основе натурных климатических испытаний в условиях естественного холода.....	113

КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛОВ

Васапов Р. К., Ибатуллин К. А., Гайзуллин А. Д., Федотов Д. С. О коррозионном воздействии условий переменного смачивания жидкостью на поверхность трубных сталей газопроводов в присутствии CO ₂	124
---	-----

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Ильин А. В., Лаврентьев А. А., Мизецкий А. В., Садкин К. Е. Об использовании локального критерия хрупкого разрушения для связи трещиностойкости высокопрочных сталей с результатами испытаний образцов с концентратором и структурными характеристиками материала	137
Виленский О. Ю., Осетров Д. Л., Повереннов Е. Ю. Эффективная методика оценки высоко- и низкотемпературной усталости элементов конструкций.....	162

ИСПЫТАНИЯ, ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ

Косарина Е. И., Осияненко Н. В., Демидов А. А., Смирнов А. В. Оценка пористости в отливках из сплава силумин методом рентгеновской компьютерной томографии.....	174
---	-----

XX КОНФЕРЕНЦИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ (КМУС-2024)

Грибанова В. Б., Мельников П. В. Особенности систем легирования порошковых проволок для сварки высокопрочных судостроительных сталей в защитных газах	185
Осипович К. С., Семенчук В. М., Чумаевский А. В., Рубцов В. Е., Колубаев Е. А. Особенности организации структуры и свойств при получении биметаллических плоских и цилиндрических образцов системы медь – нержавеющая сталь методом проволоочной электронно-лучевой аддитивной технологии	191
Хасанова Л. М., Перрен А. А., Трясунов В. С. О связи физических и акустических характеристик полимерных композиционных материалов, применяемых в изделиях и конструкциях судостроения.....	200

Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале «Вопросы материаловедения» в 2024 году	208
---	-----

Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения». Оформление статей. Правила для авторов	212
--	-----

CONTENTS

METALS SCIENCE. METALLURGY

Ivanov Yu.F., Gromov V.E., Yuriev A.B., Minenko S.S., Chapaikin A.S., Litovchenko I.Yu., Semin A.P. Structural-phase changes in high-speed steel surfacing during tempering and electron beam treatment 5

Kozlova I.R., Vasilieva E.A., Markova Yu.M. Increasing the strength of marine titanium alloys by solid solution and structural hardening 17

Ganiev I.N., Aliev F.A., Ismonov R.D., Safarov A.M., Khodzhazarov H.M. Thermophysical properties and thermodynamic functions of aluminum conductor alloy E-AlMgSi (aldrey) doped with thallium 26

FUNCTIONAL MATERIALS

Sivakova A.O., Semenchuk I.E., Karpov A.V., Sychev A.E. Thermoelectric Properties of an alloy based on the Al–Mn–Si system, produced by SHS pressing 37

Mazeeva A.K., Kim A.E., Volokitina E.V., Nazarov D.V., Staritsyn M.V., Masailo D.V. Magnetic properties of alloy powders of the Co–Ni–Al system with a composition close to equiatomic, obtained by the mechanical alloying 46

Bobyry V.V., Knyazyuk T.V., Mukhamedzyanova L.V., Staritsyn M.V., Kuznetsov P.A. Study of the influence of direct laser deposition parameters on the structure and properties of high-strength 08KH14NDL stainless steel 59

POLYMER STRUCTURAL MATERIALS

Zharov V.E., Sedakova E.B., Skotnikova M.A., Li S., Naumov A.N. Study of the possibility of creating a tribotechnically effective nanocomposite based on polyetheretherketone with a dispersed filler of low wear resistance 69

Andrianova K.A., Nikitin V.S., Amirov R.R., Antipin I.S., Amirova L.M. Carbon fiber with a gradient of matrix composition based on benzoxazine-phthalonitrile compositions 78

Kurshev E.V., Lonsky S.L., Egorov Yu.A., Zelenina I.V. Microstructural and chemical composition changes in polyimide carbon-fiber-reinforced plastics in response to simulated operational factors 88

WELDING. WELDING MATERIALS AND TECHNOLOGIES

Mamadaliyev R.A., Plekhanov V.I., Ovsyannikov V.E. Effects of multipass welding on the chemical composition, structure and properties of austenitic steels compounds 103

Golikov N.I., Saraev Yu.N., Sidorov M.M. Research of prospective welding technologies, materials and equipment based on natural climatic tests in natural cold conditions 113

CORROSION AND PROTECTION OF METALS

Vagapov R.K., Ibatullin K.A., Gaizullin A.D., Fedotov D.S. On the corrosive impact of variable liquid wetting on the surface of pipe steel for gas lines in the presence of CO₂ 124

STRUCTURAL INTEGRITY AND SERVICEABILITY OF MATERIALS

Ilyin A.V., Lavrentiev A.A., Mizetsky A.V., Sadkin K.E. Regarding the application of the local criterion for brittle fracture in order to relate the crack resistance of high-strength steels with the test results of samples with a concentrator and the microstructural characteristics of the material 137

Vilensky O.Yu., Osetrov D.L., Poverennov E.Yu. An effective method for evaluating high- and low-temperature fatigue of structural elements 162

TESTING, DIAGNOSTICS AND QUALITY CONTROL OF MATERIALS

Kosarina E.I., Osiyanenko N.V., Demidov A.A., Smirnov A.V. Evaluation of porosity in silumin alloy castings by X-ray tomograph 174

20TH CONFERENCE OF YOUNG SCIENTISTS AND SPECIALISTS AT THE NATIONAL RESEARCH CENTER “Kurchatov Institute” – CRISM “Prometey”

Gribanova V.B., Melnikov P.V. Features of alloying systems for flux cored wires for welding of high strength shipbuilding steel with shielding gas 185

Osipovich K.S., Semenchuk V.M., Chumaevsky A.V., Rubtsov V.E., Kolubaev E.A. Characteristics of the structure and properties of bimetallic flat and cylindrical samples of the system copper – stainless steel manufactured by wire-feed electron beam additive technology 191

Khasanova L.M., Perren A.A., Tryasunov V.S. On the correlation between physical and acoustic characteristics of PCM used in shipbuilding products and structures 200

A list of articles published in the scientific and technical journal “Voprosy Materialovedeniya” in 2024 208

Guidelines for authors of the scientific and technical journal “Voprosy Materialovedeniya”. Manuscript requirements 212