

# МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

## И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

№ 11 (821). ноябрь. 2023

ОСНОВАН В ИЮЛЕ 1955 г.  
ВЫХОДИТ 12 РАЗ В ГОД

Главный редактор: В. С. Крапошин  
Зам. гл. редактора: С. Ю. Кондратьев  
Зав. редакцией: Н. В. Хабарова

Editor-in-Chief: V. S. Kraposhin  
Deputy Editor-in-Chief: S. Yu. Kondrat'ev  
Staff Editor: N. V. Khabarova

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

С. К. Гордеев, В. И. Горынин, В. В. Захаров,  
В. Н. Зикеев, Yin Fuxing, L. Kaczmarek,  
С. Ю. Кондратьев, В. С. Крапошин, Л. И. Куksenova,  
М. Л. Лобанов, К. В. Макаренко, V. Yu. Novikov,  
А. А. Попов, М. Ю. Семенов, Ю. Н. Симонов,  
Ю. А. Соколов, А. S. Chaus

### EDITORIAL BOARD

S. K. Gordeev, V. I. Gorynin, V. V. Zakharov,  
V. N. Zikeev, Yin Fuxing, L. Kaczmarek,  
S. Yu. Kondrat'ev, V. S. Kraposhin, L. I. Kuksenova,  
M. L. Lobanov, K. V. Makarenko, V. Yu. Novikov,  
A. A. Popov, M. Yu. Semenov, Yu. N. Simonov,  
Yu. A. Sokolov, A. S. Chaus

### УЧРЕДИТЕЛИ: Издательский дом «Фолиум», редакция

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-82955 от 14.03.2022 г.

Полная переводная версия журнала «Metal Science and Heat Treatment» (издательство Springer) включена в международные системы цитирования: Cambridge Scientific Abstracts, Chemical Abstracts Service (CAS), ChemWeb, Current Contents/Engineering, Computing and Technology, Inspec, Mathematical Science Citation Index, Science Citation Index, Science Citation Index Expanded (Sci-Search), SCOPUS. Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней.

### FOUNDERS: Folium Publishing Company, Editorial Office

SUBSCRIPTION INDEX  
27847 («Pressa Rossii»)

### ADDRESS

Bd. 6, 157, Dmitrovskoe sh., Moscow, 127411, Russia  
Folium Publishing Company, MiTOM  
Tel./Fax: +7 499 258 08 28; 8 916 062 37 72  
E-mail: mitom@folium.ru <http://www.mitom.folium.ru>

### ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

27847 («Пресса России»)

### АДРЕС РЕДАКЦИИ

Россия, 127411, Москва, Дмитровское ш., 157, стр. 6  
Издательский дом «Фолиум», MiTOM  
Тел./Факс: +7 499 258 08 28; 8 916 062 37 72  
E-mail: mitom@folium.ru <http://www.mitom.folium.ru>

### PUBLISHER ADDRESS

Bd. 6, 157, Dmitrovskoe sh., Moscow, 127411, Russia  
Folium Publishing Company  
Tel./Fax: (499) 258 08 28  
E-mail: info@folium.ru  
<http://www.folium.ru>

### АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ

Россия, 127411, Москва, Дмитровское ш., 157, стр. 6  
Издательский дом «Фолиум»  
Тел./Факс: +7 499 258 08 28  
E-mail: info@folium.ru  
<http://www.folium.ru>



### СОДЕРЖАНИЕ

#### СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

- Уридия З. П., Леонов А. А., Трофимов Н. В., Морозова Е. М. Исследование структурно-фазовых превращений и кинетики распада пересыщенного твердого раствора пожаробезопасного магниевого сплава ВМЛ26 . . . . . 3

#### МЕХАНИЗМЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ И РАЗРУШЕНИЯ

- Калетин А. Ю., Калетина Ю. В., Симонов Ю. Н. Остаточный аустенит в структуре бескарбидного бейнита и его влияние на ударную вязкость конструкционных сталей. . . . . 10

#### ТЕРМИЧЕСКАЯ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

- Боле Шрутик, Саркар С. Б. Влияние предварительной горячей штамповки на микроструктуру и механические свойства стали AISI D2 после закалки . . . . . 16

#### ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ПОКРЫТИЯ

- Авишкар Бхоскар, Вивек Калянкар. Влияние скорости подачи порошка на структуру и свойства наплавки Стеллит 6 на подложке из нержавеющей стали SS316L, нанесенной плазменным напылением. . . . . 24
- Бурков А. А., Кулик М. А., Хе В. К., Крутикова В. О. Электроискровое осаждение Ti – Al – Cr – B-покрытия на титановый сплав BT3-1 . . . . . 32

#### АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОРОШКОВЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Евгенов А. Г., Петрушин Н. В., Медведев П. Н., Галушка И. А., Шуртаков С. В. Влияние характеристических температур порошковой композиции и плотности подводимой энергии на структуру и внутренние напряжения жаропрочных сплавов на основе Ni и Co, полученных методом селективного лазерного сплавления. Часть 1 . . . . . 41
- Евгенов А. Г., Петрушин Н. В., Медведев П. Н., Галушка И. А., Шуртаков С. В. Влияние характеристических температур порошковой композиции и плотности подводимой энергии на структуру и внутренние напряжения жаропрочных сплавов на основе Ni и Co, полученных методом селективного лазерного сплавления. Часть 2 . . . . . 50

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Талис А. Л., Крапошин В. С. Полимерная модель расплава плотноупакованного металла . . . . . 58

#### ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- Пугачева Т. М., Котельников Д. В. Исследование структуры и свойств материала теплостойкого подшипника авиационного двигателя . . . . . 64

#### ДИСКУССИЯ

- Бараз В. Р., Филиппов М. А., Шешуков О. Ю. К вопросу о терминах в современном металловедении . . . . . 70

### CONTENTS

#### STRUCTURE AND PHASE TRANSFORMATIONS

- Uridiya Z. P., Leonov A. A., Trofimov N. V., Morozova E. M. Study of structural-phase transformations and kinetics of decomposition of supersaturated solid solution of fire-resistant cast magnesium alloy VML26 . . . . . 3

#### MECHANISMS OF PLASTIC DEFORMATION AND FRACTURE

- Kaletin A. Yu., Kaletina Yu. V., Simonov Yu. N. Residual austenite in the structure of carbide-free bainite and its effect on the impact strength of structural steels . . . . . 10

#### HEAT AND THERMOMECHANICAL TREATMENT

- Bole Shrutik, Sarkar S. B. A study on the effect of prior hot forging on microstructure and mechanical properties of AISI D2 steel after quenching . . . . . 16

#### SURFACE IMPREGNATION AND SURFACE COATINGS

- Avishkar Bhoskar, Vivek Kalyankar. The effect of powder feed rate on the structure and properties of plasma deposited Stellite 6 cladding on SS316L stainless steel substrate . . . . . 24
- Burkov A. A., Kulik M. A., Khe V. K., Krutikova V. O. Electrospark deposition of Ti – Al – Cr – B coatings on titanium alloy VT3-1 . . . . . 32

#### ADDITIVE TECHNOLOGIES, POWDER AND COMPOSITE MATERIALS

- Evgenov A. G., Petrushin N. V., Medvedev P. N., Galushka I. A., Shurtakov S. V. Effect of powder composition characteristic temperatures and input energy density on microstructure and internal stresses of nickel and cobalt based heat resistant alloys produced by selective laser melting. Part 1 . . . . . 41
- Evgenov A. G., Petrushin N. V., Medvedev P. N., Galushka I. A., Shurtakov S. V. Effect of powder composition characteristic temperatures and input energy density on microstructure and internal stresses of nickel and cobalt based heat resistant alloys produced by selective laser melting. Part 2 . . . . . 50

#### MATHEMATICAL MODELING AND SIMULATION

- Talis A. L., Kraposhin V. S. Polymer model of a close-packed metal melt . . . . . 58

#### TECHNICAL INFORMATION

- Pugacheva T. M., Kotelnikov D. V. Structure and properties research of the aircraft engine bearing material . . . . . 64

#### DISCUSSION

- Baraz V. R., Filippov M. A., Sheshukov O. Yu. On the issue of scientific terms in contemporary metal science . . . . . 70