

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ

И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

№2(812). ФЕВРАЛЬ. 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», МиТОМ
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

ТЕРМИЧЕСКАЯ И ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Чжичао Ли, Цзин У, Цяньнань Ли, Синьцзин Ли, Ляньфан Хэ, Хуэйпин Ли, Чжихуэй Цай. Влияние скорости и температуры горячей деформации на сопротивление деформированию дуплексной нержавеющей стали 3

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И ПОКРЫТИЯ

Кеддам М., Ортис-Домингес М., Крус-Авилес А., Моргадо-Гонсалес И., Гомес-Варгас О. А., Кардосо-Легоррета Е., Зуньо-Сильва Х. Кинетика образования, металлургические и трибологические свойства поверхностного слоя бориды железа на стали ASTM A572 13

Венде М. Ф., Семенов М. Ю., Смирнов А. Е., Пучков Ю. А., Севальнев Г. С., Виноградов Ю. И. Влияние азотирования и оксидирования на износостойкость и коррозионную стойкость титанового сплава, легированного цирконием 21

Григорчик А. Н. Формирование фазы TiN при гиперзвуковом напылении титановых сплавов 29

КОНСТРУКЦИОННЫЕ СТАЛИ

Рублёв С. С., Швецов О. В., Алфимов А. Д., Кондратьев С. Ю. Влияние эксплуатационных факторов на усталостное разрушение стальных буровых труб 34

АЛЮМИНИЙ И ЕГО СПЛАВЫ

Бафи Ф., Нурджаман Ф., Херлина У., Суприятна Ю. И., Сумарди С., Прасетью Э., Сухарто. Влияние направления дополнительной прокатки на анизотропию микроструктуры, механических и электрических свойств листового алюминиевого сплава AA7075 40

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОРОШКОВЫЕ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Каблов Е. Н., Евгенов А. Г., Петрушин Н. В., Шуртаков С. В., Зайцев Д. В. К вопросу о механизме формирования тонкой структуры трека в процессе селективного лазерного сплавления 44

Алима Мебрек, Скандер Бухезар, Афеф Аззи, Радун Драй. Микроструктурные и электрические характеристики пьезокерамики $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - \text{ZnO}$ 56

СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

Талис А. Л., Крабошин В. С. Структурная модель фазовых переходов в марганце, определяемая плотнейшей спиральной упаковкой тетраэдров 63

CONTENTS

THERMAL AND THERMOMECHANICAL TREATMENT

Zhichao Li, Jing Wu, Qiannan Li, Xinjing Li, Lianfang He, Huiping Li, Zhihui Cai. Effect of the rate and temperature of hot deformation on strain resistance of duplex stainless steel. 3

THERMOCHEMICAL TREATMENT AND COATINGS

Keddam M., Ortiz-Domínguez M., Cruz-Avilés A., Morgado-González I., Gómez-Vargas O. A., Cardoso-Legorreta E., Zuno-Silva J. Kinetics of formation, metallurgical and tribological properties of iron boride surface layer on steel ASTM A572 13

Vende M. F., Semenov M. Yu., Smirnov A. E., Puchkov Yu. A., Seval'nyov G. S., Vinogradov Yu. I. Effect of nitriding and oxidizing on wear and corrosion resistances of zirconium-alloyed titanium alloy 21

Grigorchik A. N. Formation of TiN phase in hypersonic spraying of titanium alloys. 29

STRUCTURAL STEELS

Rublev S. S., Shvetsov O. V., Alfimov A. D., Kondrat'ev S. Yu. Effect of operating factors on fatigue fracture of steel drill pipes. 34

ALUMINUM AND ALUMINUM ALLOYS

Bahfie F., Nurjaman F., Herlina U., Supriyatna Y. I., Sumardi S., Prasetyo E., Suharto. Effect of direction of additional rolling on anisotropy of microstructure, mechanical and electrical properties of aluminum alloy AA7075 40

ADDITIVE TECHNOLOGIES, POWDER AND COMPOSITE MATERIALS

Kablov E. N., Evgenov A. G., Petrushin N. V., Shurtakov S. V., Zaitsev D. V. On the mechanism of formation of the fine structure of a track in selective laser melting 44

Alima Mebrek, Skander Boukhezar, Afef Azzi, Redouane Draï. Microstructural and electrical characteristics of $(\text{Bi}_{0.5}\text{Na}_{0.5})\text{TiO}_3 - \text{ZnO}$ piezoceramics 56

STRUCTURE AND PHASE TRANSFORMATIONS

Talis A. L., Kraposhin V. S. Structural model of phase transitions in manganese determined by the closest spiral packing of tetrahedrons 63