

Черные металлы	Издательский дом «Руда и Металлы»
№ 1 (1069), январь 2021 г.	Издается с 1961 г.

**Ежемесячный научно-технический и производственный журнал
по актуальным проблемам металлургии и машиностроения**

Учредители:

Акционерное общество
«Издательский дом
«Руда и Металлы»

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»

Федеральное бюджетное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический
университет им. Г. И. Носова»

При участии:

ПАО «ММК»
ОАО «БМЗ — управляющая компания холдинга «БМК»
Государственного Эрмитажа
Журнала «Stahl und Eisen»

Официальный информационный орган
Федерального УМО
«Технологии материалов»

Редакционный совет:

Председатель редакционного совета: О. Н. Сосковец

Главный редактор: В. М. Колокольников

Первый зам. главного редактора: К. Л. Косырев

Зам. главного редактора: А. Г. Воробьев, Е. В. Цирульников

А. М. Беленький, В. Блек (Германия), Ю. Л. Бобарикин (Беларусь), О. И. Борискин, И. В. Буторина, Р. М. Валеев, Е. П. Волюнкина, А. В. Выдрин, С. П. Галкин, Е. А. Голи-Оглу (Дания), Я. М. Гордон (Канада), В. Я. Дашевский, Д. Г. Еланский, Н. А. Зюбан, В. П. Иващенко (Украина), И. Е. Илларионов, Л. М. Капуткина, А. А. Казаков, А. П. Коликов, А. Г. Корчунов, А. В. Кушнарев, И. О. Леушин, В. А. Луценко (Украина), И. П. Мазур, Ю. Ю. Пиотровский, А. Н. Савенок (Беларусь), А. В. Серебряков, И. А. Султангузин, С. С. Ткаченко, А. Я. Травянов, Н. А. Чиченев, М. В. Чукин, П. Шеллер (Германия), Е. А. Яценко

Редакция:

Зам. главного редактора: Е. В. Цирульников

Ответственный секретарь: Е. Ю. Рахманова

Редактор Г. Е. Форысенкова

Набор: Л. М. Чичерина

Перевод: Ю. А. Платонов

Ответственный за предпечатную подготовку издания: И. Г. Иваньшина

Издатель — АО «Издательский дом «Руда и Металлы»
Адрес издателя: 119049, Москва, Ленинский просп., 6,
стр. 2, МИСиС, оф. 622

Адрес редакции:

• фактический: 119049, Москва, Ленинский проспект 6,
стр. 2, МИСиС, оф. 617

• почтовый: 119049, Москва, а/я № 71

Телефон/факс: (495) 955-01-75

Эл. почта: chermet@rudmet.ru, tsirulnikov@rudmet.ru

www.rudmet.ru

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал
по актуальным проблемам металлургии и машиностроения
«Черные металлы» № 1 (1069) январь 2021 г.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Свидетельство ПИ № ФС77-48681 от 28.02.2012 г.)

Товарный знак и название «Черные металлы» являются исключительной
собственностью Издательского дома «Руда и Металлы»

Отпечатано с предоставленных готовых файлов
в типографии «Канцлер»
150044, Россия, Ярославль, ул. Полушкина Роща, 16. стр. 66А.
Тел. (4852) 58-76-33.

Выход из печати 02.02.2021. Формат 60×90/8.
Печ. л. 10. Офсетная печать. Бумага офсетная.

Тираж 1000 экз. Цена свободная

За достоверность рекламной информации ответственность несет рекламодатель
За достоверность научной-технической информации ответственность несет автор
Перепечатка материалов возможна только с письменного разрешения редакции
При перепечатке ссылка на «Черные металлы» обязательна
«Реклама» — материал публикуется на правах рекламы
Публикуемые материалы не обязательно отражают точку зрения редакции
и редсовета журнала

ISSN 0132-0890



9 770132 089006 >

Подписной индекс:
12985 «Пресса России»

СОДЕРЖАНИЕ

Производство чугуна и стали

- Р. Р. Дема, А. Н. Шаповалов, С. Н. Басков.* Влияние расхода окатышей различной основности на показатели доменной плавки 4
- В. Н. Лавров, С. А. Ботников, А. В. Косоногов, С. А. Сомов.* Влияние геометрии сталевогопускного отверстия дуговой печи на производственные показатели литейно-прокатного комплекса АО «ВМЗ» . . . 11
- А. Ю. Третьяк, Цян Ван, Чун-Лей Ву, Е. И. Шифрин.* Влияние конфигурации внутреннего канала погружного стакана и электромагнитного воздействия в пределах его длины на качественное распределение потоков металла при непрерывной разливке стали 17

Литейное производство

- В. А. Гулевский, С. Н. Цурихин, В. В. Гулевский, Н. Ю. Мирошкин.* Исследование влияния модифицирования на эксплуатационные свойства чугуна изложниц 23

60 лет ОАО «РосНИТИ»

- И. Ю. Пышминцев.* Российскому научно-исследовательскому институту трубной промышленности — 60 лет 29
- В. И. Кузнецов.* Достижения отдела разработки новой продукции, сопутствующих технологий и материалов ОАО «РосНИТИ» 35
- Д. А. Ахмеров, А. В. Выдрин.* Исследование процесса образования концевых участков труб при продольной прокатке в калибрах, образованных разным числом валков 44
- Р. В. Сулягин, М. Н. Мозжогов, А. О. Струин, А. Г. Варнак.* Повышение качественных показателей электросварных труб из стали группы прочности K55 49

Термообработка

- С. Е. Крылова, Е. В. Ромашков.* Особенности термической обработки новой стали для изготовления штампов горячего деформирования 54

Металловедение и металлография

- С. В. Давыдов.* Перитектоидное карбидное превращение на основе ϵ -карбида Fe_2C в сплавах системы Fe – C. Часть 2. Металлографические исследования 61

Порошковая металлургия

- А. В. Агаповичев, В. В. Кокарева, В. П. Алексеев, В. Г. Смелов.* Исследование структуры и механических свойств образцов, полученных технологией селективного лазерного сплавления из порошка жаропрочного сплава Inconel 738 67
- Тиен Хиеп Нгуен, Ван Мин Нгуен.* Кинетика процесса получения нанопорошка железа химико-металлургическим методом при изотермических условиях 72

Благодарности

- Коллеги — о плодотворном сотрудничестве с журналом «Черные металлы» 78

Журнал «Черные металлы» по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук» по металлургии

Журнал «Черные металлы» включен в Международную базу данных Chemical Abstracts Service

Журнал «Черные металлы» включен в Международную базу данных Scopus, II квартиль (2019) (по версии SCIMAGO)

Журнал «Черные металлы» входит в состав базы Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science

"CHERNYE METALLY"/"FERROUS METALS" 1 (1069)-2021

Monthly scientific-technical journal on the actual problems of metallurgy and machine-building

Founders

- "Ore and Metals" Publishing House
- National University of Science and Technology "Moscow Institute of Steel and Alloys"
- Nosov Magnitogorsk State Technical University

With participation of

- Magnitogorsk Iron and Steel Works
- Byelorussian Steel Works — Management Company of "Byelorussian Metallurgical Company" holding
- The State Hermitage museum
- «Stahl und Eisen» journal

Editorial Board

Chairman of Editorial Board: Oleg Soskovets

Chief Editor: Valeriy Kolokoltsev

1st Deputy chief editor: Konstantin Kosyrev

Deputy chief editors: Alexandr Vorobiev, Evgeny Tsurulnikov, Anatoly Belenky, Wolfgang Bleck (Germany), Yuriy Bobarikin (Belarus), Oleg Boriskin, Irina Butorina, Nikolay Chichenev, Mikhail Chukin, Viktor Dashevsky, Dmitry Elansky, Sergey Galkin, Evgeny Goly-Oglu (Denmark), Yakov Gordon (Canada), Ilya Illarionov, Valery Ivashchenko (Ukraine), Ludmila Kaputkina, Alexandr Kazakov, Alexandr Kolikov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Vladislav Lutsenko (Ukraine), Igor Mazur, Yuri Piotrovsky, Piotr Scheller (Germany), Stanislav Tkachenko, Andrey Travyanov, Rafael Valeev, Ekaterina Volynkina, Alexandr Vydrin, Elena Yatsenko, Nikolay Zyuban

Editorial Staff

Deputy chief editor Evgeny Tsurulnikov

Responsible secretary: Elena Rakhmanova

Editor: Galina Forysenkova

Editorial Address

Actual address: Moscow, Leninsky prospekt 6 bld. 2, office 617

Mailing address: 119049, Russia, Moscow, P.O. Box # 71

Phone/fax: +7-495-955-01-75

E-mail: chermet@rudmet.ru; tsurulnikov@rudmet.ru

Internet: www.rudmet.com

Printed: "Kancler" Printing house

Russia, Yaroslavl, ulitsa Polushkina Roshcha, 16, str. 66A

Publisher: "Ore and Metals" publishing house

Phone/fax: +7-495-638-45-18

E-mail: rim@rudmet.ru

CONTENTS

Iron and steelmaking

- R. R. Dema, A. N. Shapovalov, S. N. Baskov.* Influence of the consumption of pellets with different basicity on indicators of blast-furnace smelting 4
- V. N. Lavrov, S. A. Botnikov, A. V. Kosonogov, S. A. Somov.* Influence of the geometry arc furnace steel taphole on production parameters of the casting and rolling complex of JSC VMZ 11
- A. Yu. Tretyak, Qiang Wang, Chun-Lei Wu, E. I. Shifrin.* Influence of the configuration of the submerged entry nozzle inner channel and electromagnetic effect within its length on the qualitative distribution of metal flows during continuous casting of steel 17

Casting and Foundry Production

- V. A. Gulevskiy, S. N. Tsurikhin, V. V. Gulevskiy, N. Yu. Miroshkin.* Investigation of the modification effect on performance properties of cast iron molds 23

60th anniversary of RosNITI JSC

- V. I. Kuznetsov.* Achievements of the department for development of new products, related technologies and materials of JSC RosNITI 35
- D. A. Akhmerov, A. V. Vydrin.* Study of the process of formation of tubes end sections during longitudinal rolling in grooves formed by a different number of rolls 44
- R. V. Sulyagin, M. N. Mozzhegorov, A. O. Struin, A. G. Varnak.* Quality index improving of the electric-welded K55 pipes 49

Heat Treatment

- S. E. Krylova, E. V. Romashkov.* Features of heat treatment of a new steel for the manufacture of hot deformation dies ... 54

Metal Science and Metallography

- S. V. Davydov.* Peritectoid carbide transformation based on ϵ -carbide Fe_2C in Fe-C system alloys. Part 2. Metallographic studies 61

Powder Metallurgy

- A. V. Agapovichev, V. V. Kokareva, V. P. Alekseev, V. G. Smelov.* Study of the structure and mechanical properties of samples obtained by the selective laser alloying technology from the Inconel 738 heat-resistant alloy powder 67
- Tien Hiep Nguyen, Van Minh Nguyen.* Kinetics of synthesizing process for obtaining iron nanopowder by chemical-metallurgical method under isothermal conditions 72