

Черные металлы	Издательский дом «Руда и Металлы»
№ 4 (1060), апрель 2020 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. Колокольцев
Первый зам. главного редактора: К. Л. Косырев
Зам. главного редактора: А. Г. Воробьев, Е. В. Цирульников
А. М. Беленький, В. Блек (Германия), О. И. Борискин, Р. М. Валеев, Е. П. Волынкина, 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, И. Е. Илларионов, Л. М. Капуткина, А. А. Казаков, А. П. Коликов, А. Г. Корчунов, А. В. Кушнарв,
И. О. Леушин, И. П. Мазур, Ю. Ю. Пиотровский, А. Н. Савенок, А. Я. Стомахин, И. А. Султангузин,
С. С. Ткаченко, А. Я. Травянов, Н. А. Чиченев, М. В. Чукин, П. Шеллер (Германия), А. А. Юсупходжаев

Редакция:

Зам. главного редактора: Е. В. Цирульников
Ответственный секретарь: Е. Ю. Рахманова
Редактор Г. Е. Форысенкова
Набор: Л. М. Чичерина
Перевод: А. Л. Алексашин, Ю. А. Платонов, В. А. Цирульников
Ответственный за предпечатную подготовку издания: И. В. Воловик

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: chernet@rudmet.ru, tsirulnikov@rudmet.ru

www.rudmet.ru

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал
по актуальным проблемам металлургии и машиностроения
«Черные металлы» № 4 (1060) апрель 2020 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 в типографии «Буки Веди»
Адрес типографии: 117246, Москва,
проезд Научный, д. 19, этаж 2, ком. 6Д, оф. 202.
Тел.: +7(495)926-63-96
Дата выхода в свет: 27.04.2020. Формат 60×90/8.
Печ. л. 9,5. Офсетная печать. Бумага офсетная.
Тираж 1000 экз. Цена свободная

За достоверность рекламной информации ответственность несет рекламодатель
За достоверность научно-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

Подписные индексы:
92650 («Роспечать»)
12985 («Пресса России»)



СОДЕРЖАНИЕ

Производство чугуна

- Л. И. Леушина, И. О. Леушин, С. В. Плохов.* Применение отработанных воскообразных модельных композиций в составе брикета для ваграночной плавки чугуна 4

Литейное производство

- В. А. Иванова, Е. О. Побегалова.* Влияние жизненного цикла на качество литейного кокса. Стадия «Поставка потребителю» 9
- О. Жозн, Ж. Демурже, Д. Пуарье, М. Штольц.* Расчет размеров слитков с использованием трехмерного числового моделирования 13

Прокатка и другие процессы ОМД

- К. Кримпельштеттер, И. Мазно, М. Бергман, Г. Кайнтцель.* Решения для производства высокопрочных сталей и тонкой холоднокатаной полосы 22

Производство труб

- Г. А. Геворгян, Р. А. Воробьев, Г. В. Пачурин, А. Н. Кузьмин.* Выбор стали и оптимизация термической обработки оправки для прошивки бесшовных труб 32
- Е. Ю. Приймак, А. С. Атамашкин, Е. С. Тулибаев, Е. А. Кузьмина.* Применение ротационной сварки трением для изготовления геологоразведочных бурильных труб: промышленный опыт и исследования 37

Нагрев и термообработка

- В. И. Астащенко, Т. В. Швейёва, А. И. Швейёв.* Эффективность закалки термоулучшаемых сталей в водных растворах полимеров 43

Нанесение покрытий и обработка поверхности

- Е. А. Яценко, Б. М. Гольцман, А. В. Рябова.* Исследование микроструктуры стеклокомпозиционных покрытий для защиты стальных нефтепроводов от внутренней и внешней коррозии 50

Экономика и финансы

- Н. А. Казакова, В. Г. Когденко, И. Кузьмина-Мерлино, А. Е. Сивкова.* Оценка и прогнозирование экономической устойчивости российских металлургических компаний 56
- Ю. Ю. Костюхин, Д. Ю. Савон.* Совершенствование оценочных показателей рынка стали в условиях усиления конкуренции 64

Наши юбиляры

- Алексею Владиславовичу Кушнareву — 60 лет 69

К 150-летию В.И. Ленина

- В. И. Гришин.* Ленин в «Плехановке»: вспоминаем век спустя 71

К 75-летию Победы

- Металлурги в Великой Отечественной войне 75

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, I квартиль (2018) (по версии SCIMAGO)

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

“CHERNYE METALLY”/“FERROUS METALS” 4 (1060)-2020

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 Tsirulnikov, Anatoly Belenky, Wolfgang Bleck (Germany), Oleg Boriskin, Nikolay Chichenev, Mikhail Chukin, Viktor Dashevsky, Dmitry Elansky, Sergey Galkin, Evgeny Goly-Oglu (Denmark), Yakov Gordon (Canada), Ilya Illarionov, Valery Ivashchenko, Ludmila Kaputkina, Alexandr Kazakov, Alexandr Kolikov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Igor Mazur, Yury Piotrovsky, Piotr Scheller (Germany), Anatoly Savenok, Alexandr Stomakhin, Ildar Sultanguzin, Stanislav Tkachenko, Andrey Travyanov, Rafael Valeev, Ekaterina Volynkina, Alexandr Vydrin, Anvar Yusupkhodzhaev, Nikolay Zyuban

Editorial Staff

Deputy chief editor Evgeny Tsirulnikov
Responsible secretary: Elena Rakhmanova
Editor: Galina Forsenkova

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; tsirulnikov@rudmet.ru
Internet: www.rudmet.com

«Printed in Buki Vedi LLC»

Publisher: “Ore and Metals” publishing house
Phone/fax: +7-495-638-45-18
E-mail: rim@rudmet.ru

CONTENTS

Iron making

- L. I. Leushina, I. O. Leushin, S. V. Plokhov.* The use of spent wax-like model compositions as a part of a briquette for cupola melting of cast iron. 4

Foundry production

- V. A. Ivanova, E. O. Pobegalova.* Life cycle impact on the quality of foundry coke. “Supply to the consumer” stage. 9
O. Jaouen, J. Demurger, D. Poirier, M. Stoltz. Calculation of ingot sizes using three-dimensional numerical simulation 13

Rolling and other Metal forming processes

- K. Krimpelstätter, I. Maeno, M. Bergmann, G. Keintzel.* Solutions for production of high strength steels and thin cold rolled strips. 22

Tubemaking

- G. A. Gevorgyan, R. A. Vorobyev, G. V. Pachurin, A. N. Kuzmin.* Steel selection and optimization of plug heat treatment for piercing seamless pipes 32
E. Yu. Priymak, A. S. Atamashkin, E. S. Tulibaev, E. A. Kuzmina. The use of rotational friction welding for manufacture of exploration drill pipes: industrial experience and research 37

Heating and Heat Treatment

- V. I. Astashchenko, T. V. Shveyova, A. I. Shveyov.* The effectiveness of hardening thermally improved steels in aqueous polymer solutions 43

Coating and surface finishing

- E. A. Yatsenko, B. M. Goltsman, A. V. Ryabova.* The study of the microstructure of glass composite coatings to protect steel pipelines against internal and external corrosion 50

Economics and finances

- N. A. Kazakova, V. G. Kogdenko, I. Kuzmina-Merlino, A. E. Sivkova.* Assessment and forecasting of economic sustainability of Russian metallurgical companies 56
Yu. Yu. Kostyukhin, D. Yu. Savon. Improving steel market performance indicators in the face of increased competition 64