

# ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

№ 1 (1057), январь 2020 г. Издается с 1961 г.

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



## СОДЕРЖАНИЕ

### Производство стали

- Х. Хольцгрубер, К. Редль, Р. Готтарди, А. Партыка.* Передовые решения для электродуговых печей и опыт их эксплуатации ..... 4
- А. Пецца, Б. Лопес, Э. Гомес, Л. Демунер.* Новый РН-вакууматор на предприятии компании Ternium в Бразилии — еще один шаг в рамках концепции «Индустрия 4.0» ..... 11
- Г. Ю. Боярко, Б. Н. Матвеев.* Материально-сырьевая база ферросплавов и особенности развития их производства в России. Часть 1. Базовые ферросплавы ..... 17

### Прокатка и другие процессы ОМД

- Н. Н. Гугис.* Основные тенденции развития производства проката, труб и метизов в 2017–2019 гг. Часть 1. Производство листового, сортового проката и метизов ..... 23
- Ш. Буркхардт.* Трехмерный контроль слябов и толстого листа ..... 28
- Т. Айзеле, Г. Люкен, Х. Скода.* Неразрушающий контроль дефектов в приповерхностном слое плоского проката ..... 31

### Металловедение и металлография

- Н. И. Синицын, О. А. Чикова, Д. С. Чезганов.* Влияние разрушения микрогетерогенности на микроструктуру и кристаллическое строение слитков стали 110Г13Л (стали Гадфильда) ..... 36
- А. М. Песин, Т. В. Швейва, Д. О. Пустовойтов.* Особенности применения литой и деформированной стали для деталей машин ..... 43

### Защита от коррозии

- И. Е. Илларионов, Ш. В. Садетдинов, И. В. Фадеев, И. А. Стрельников, Е. П. Шалунов.* Влияние боратов на противокоррозионную стойкость стали Ст3 в растворах синтетических моющих средств ..... 50

### Экология и рециклинг

- Г. В. Джандиери.* Диагностика эффективности и оптимизация организационно-экономической системы рециклинга черных металлов ..... 56

### К 75-летию Победы

- Б. А. Гижевский, Н. Н. Мельников, Вас. В. Запарий, Вл. В. Запарий.* Бронева сталь самоходок Уралмаша ..... 63
- Новости черной металлургии** ..... 69

### Хроника

- Самая эффективная на Урале ..... 82

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 квартал (2018) (по версии SCIMAGO)

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

## 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 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: chernet@rudmet.ru; tsirulnikov@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

### Steel making

- H. Holzgruber, Ch. Redl, R. Gottardi, A. Partyka.* EAF state-of-the-art solutions and their technological practice ..... 4
- A. Pezza, B. Lopes, H. Gomes, L. Demuner.* A Ternium’s new RH vacuum degasser in Brazil is a next step in the framework of Industry 4.0 concept ..... 11
- G. Yu. Boyarko, B.N. Matveev.* The raw material base of ferroalloys and features of development of their production in Russia. Part 1. Basic ferroalloys ..... 17

### Rolling and other Metal forming processes

- N. N. Gugis.* The main trends in the development of production of rolled products, pipes and hardware in 2017–2019. Part 1. Production of flat and long products and hardware ..... 23
- St. Burkhardt.* 3D slab and and heavy plate control ..... 28
- T. Eisele, H. Lücken, Ph. Skoda.* Non-destructive control of defects in the surface layer of flat products ..... 31

### Metal science and Metallography

- I. I. Sinitsyn, O. A. Chikova, D. S. Chezganov.* Effect of destruction of microheterogeneity on microstructure and crystal structure of 110G13L steel ingots (Hadfield steel) ..... 36
- A. M. Pesin, T. V. Shveyova, D. O. Pustovoitov.* Features of the use of cast and deformed steel for machine parts ..... 43

### Anti-corrosion protection

- I. E. Illarionov, Sh. V. Sadetdinov, I. V. Fadeev, I. A. Strelnikov, E. P. Shalunov.* Effect of borates on corrosion resistance of St3 steel in solutions of synthetic detergents ..... 50

### Ecology and Recycling

- G. V. Dzhandieri.* Diagnostics of efficiency and optimization of the organizational and economic system of ferrous metals recycling ..... 56

### Meeting 75th Anniversary of the Victory

- B. A. Gizhevskiy, N. N. Melnikov, Vas. V. Zaparyi, Vl. V. Zaparyi.* Armoured steel for Uralmash self-propelled artillery vehicle .... 63