

# ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

№ 2 (1058), февраль 2020 г. Издается с 1961 г.

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



## СОДЕРЖАНИЕ

### Производство стали и литейное производство

- Ф. Хилле, А. Редениус. Технология SALCOS для плавного обезуглероживания стали. . . . . 4
- Х.-П. Юнг, Д. Лёйверинк, У. Графе, М. Хёниг, У. Плоцинник, М. Райффершайд. Моделирование технологической цепочки производства клапанной стали . . . . . 10
- Г. Ю. Боярко, Б. Н. Матвеев. Материально-сырьевая база ферросплавов и особенности развития их производства в России. Часть 2. Микролегирующие ферросплавы. . . . . 15
- Т. Р. Гильманшина, И. Е. Илларионов, Н. С. Перфильева, Е. Н. Жирков. Исследование зависимости свойств противопригарных покрытий от режима механоактивации графитов . . . . . 21

### Прокатка и другие процессы ОМД

- Н. Н. Гугис. Основные тенденции развития производства проката, труб и метизов в 2017–2019 гг. Часть 2. Производство труб, металлоторговля и стандартизация. . . . . 26
- А. П. Коликов, Д. Ю. Звонарев, И. М. Таупек. Моделирование напряженно-деформированного состояния металла при пластическом формоизменении листовой заготовки и сварке труб большого диаметра. Сообщение 1 . . . . . 33
- С. В. Самусев, В. А. Фадеев. Исследование контактного взаимодействия полосы с рабочими валками при непрерывной формовке сварных труб в линии ТЭСА . . . . . 41
- В. Ф. Петрова, А. А. Гусева. Исследование влияния микроструктуры стали 13ХФА на ударную вязкость толстостенных бесшовных труб . . . . . 47
- Н. А. Бабайлов, Ю. Н. Логинов, Л. И. Полянский. Определение приведенного угла захвата при валковом брикетировании мелкодисперсных материалов . . . . . 52

### Металлургическое оборудование

- Н. А. Чиченев, В. С. Шкитов. Реинжиниринг привода вентилятора электросталеплавильного цеха АО «Уральская сталь» . . . . . 57
- А. В. Баглай, В. В. Воробьев, А. Н. Гузеев, М. М. Кипин. Система вибродиагностики для оборудования прокатного производства . . . . . 62

### Кадровая политика

- Д. Кудернач. Стратегия мотивации сотрудников должна быть последовательной. . . . . 70
- М. Шварц. Мотивация сотрудников — важный фактор развития компании. . . . . 81

- Новости черной металлургии** . . . . . 84

### Из истории металлургии

- К. В. Туманова, В. Ю. Бажин, О. А. Дубовиков, А. В. Сундуков, В. Г. Поваров. Исследование грузинского булатного оружия XIX в. из коллекции Горного музея Горного университета. . . . . 73

### Хроника

- Уральской стали — 65 лет. . . . . I–IV

- Г. С. Гун . . . . . 83

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

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), 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 Kolkov, 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 Tsurulnikov  
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: chernet@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

### Steel making and foundry production

- V. Hille, A. Redenius. SALCOS technology for smooth decarburization of steel ..... 4  
H.-P. Jung, D. Leuvenink, U. Grafe, M. Hönig, U. Plociennik, M. Reifferscheid. Modeling of the valve steel production chain ..... 10  
G. Yu. Boyarko, B. N. Matveev. The raw material base of ferroalloys and features of development of their production in Russia. Part 2. Microalloying ferroalloys ..... 15  
T. R. Gilmanshina, I. E. Illarionov, N. S. Perfilyeva, E. N. Zhirkov. Study of the dependence of non-stick coatings properties on the mode of mechanical activation of graphites ..... 21

### 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 2. Pipe production, metal trading and standardization ..... 26  
A. P. Kolkov, D. Yu. Zvonarev, M. I. Taupek. Modeling of the stress-strain state of a metal during plastic forming of a sheet blank and welding of large diameter pipes. Report 1 ..... 33  
S. V. Samusev, V. A. Fadeev. Study of the contact interaction of a strip with work rolls during continuous scelping of welded pipes in a TESA line ..... 41  
V. F. Petrova, A. A. Guseva. Study of the effect of the 13KhFA steel microstructure on impact toughness of thick-walled seamless pipes ..... 47  
N. A. Babailov, Yu. N. Loginov, L. I. Polyanskiy. Determination of the angle of bite during roll briquetting of finely dispersed materials ..... 52

### Metallurgical Equipment

- N. A. Chichenev, V. S. Shkitov. Reengineering of a fan drive of the JSC Ural Steel electric steelmaking workshop ..... 57  
V. Baglay, V. V. Vorobiev, A. N. Guzeev, M. M. Kipin. Vibrodiagnostics system for rolling mill equipment ..... 62

### HR Policy

- D. Kudernatsch. Consistently and persistently implementing strategies ..... 70  
M. Schwartz. Employee motivation is an important factor in the company's development ..... 81

### Metallurgical history

- K. V. Tumanova, V. Yu. Bazhin, O. A. Dubovikov, A. V. Sundurov, V. G. Povarov. The study of Georgian damask weapons of the XIX century from the collection of the Mining University's Mining Museum ..... 73