

ISSN 0132 – 0890  
www.rudmet.ru

# Черные металлы

Издается с 1961 года  
(№ 1080)

12.2021

*Тема номера:* Производство чугуна (стр. 4–24).  
Производство стали и литейное производство (стр. 25–50).

## СОДЕРЖАНИЕ

### Производство чугуна

<i>П. И. Черноусов, С. Н. Серегин, Р. Е. Гришин, А. Н. Чикалева.</i> Исследование доменного процесса с применением многокомпонентного дутья . . . . .	4
<i>А. С. Харченко, С. К. Сибатуллин, А. В. Павлов, А. А. Полинов.</i> Рациональные технологические решения при производстве чугуна в доменных печах ПАО «ММК». . . . .	10
<i>С. В. Албул, О. А. Кобелев, И. А. Левицкий, А. Г. Радюк.</i> Оценка эффективности конструкции теплоизолирующей вставки в дутьевой канал воздушной фурмы доменной печи . . . . .	16
<i>П. Ф. Чернавин, А. В. Малыгин, Т. В. Деткова, В. Ю. Кучин.</i> Анализ и прогнозирование выхода годного и прочности агломерата на основе модели математического программирования . . . . .	20

### Производство стали и литейное производство

<i>В. А. Бигеев, С. К. Сибатуллин, А. С. Харченко, М. В. Потапова.</i> Определение расхода водорода для твердофазного селективного восстановления комплексного железорудного сырья в лабораторных исследованиях . . . . .	25
<i>А. Н. Шаповалов, С. П. Нефедьев, С. И. Платов, М. В. Харченко.</i> Совершенствование технологии вакуумной обработки колесной стали . . . . .	30
<i>А. Ю. Агарков, Д. В. Руцкий, Н. А. Зюбан, Г. В. Бабин.</i> Влияние обработки расплава проволокой с Са- и Ва-наполнителем на фазовый состав и загрязненность неметаллическими включениями при внепечной обработке и разливке стали 26ХМФБА . . . . .	36
<i>И. Е. Илларионов, Л. Ш. Пестряева, И. А. Стрельников, Ш. В. Садетдинов.</i> Разработка торфосодержащих смесей для теплоизоляции прибылей стальных отливок с использованием глицероборатов. . . . .	45

### Производство труб

<i>С. П. Галкин, Ю. В. Гамин, А. С. Алещенко, Б. А. Романцев.</i> Современное развитие элементов теории, технологии и мини-станов радиально-сдвиговой прокатки . . . . .	51
<i>А. В. Выдрин, А. С. Жуков, А. С. Тумашев, М. А. Павлова.</i> Ресурс пластичности высокохромистой стали 08Х13Н4М1Ф при прессовании . . . . .	59
<i>К. Ю. Яковлева, Н. В. Фокин, Б. В. Баричко, Я. И. Космацкий.</i> Результаты исследования свойств и режимов изготовления труб из сплава ТМК-С . . . . .	62

### Нанесение покрытий и защита от коррозии

<i>Р. Р. Дема, С. И. Платов, Н. А. Девятерикова, Р. Г. Галин.</i> Оценка антизадирных свойств резьбового покрытия муфт НКТ, полученного термомодифузионным цинкованием и фрикционным плакированием. . . . .	68
---	----

### Сертификация

<i>А. В. Краев, В. А. Иванова.</i> Декларирование соответствия в области металлургического производства. . . . .	74
--	----

### Экономика и финансы

<i>И. Н. Федоренко, В. В. Макаров.</i> Внутренний контроль как инструмент антикризисной устойчивости металлургических компаний . . . . .	79
--	----

<b>Годовое содержание.</b> . . . . .	84
--------------------------------------	----

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 (2020)

(по версии SCIMAGO)

# “CHERNYE METALLY”/“FERROUS METALS” 12 (1080)-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, 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, Yuriy Piotrovsky, Piotr Scheller (Germany), Anatoly Savenok (Belarus), Andrey Serebryakov, Ildar Sultanguzin, 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

## 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

### Ironmaking

- P. I. Chernousov, S. N. Seregin, R. E. Grishin, A. N. Chikaleva.* Investigation of the blast furnace process using multicomponent blast . . . . 4  
*A. S. Kharchenko, S. K. Sibagatullin, A. V. Pavlov, A. A. Polinov.* Rational technological solutions in production of pig iron in blast furnaces of Magnitogorsk Iron and Steel Works . . . . . 10  
*S. V. Albul, O. A. Kobelev, I. A. Levitskiy, A. G. Radyuk.* Evaluation of the efficiency of structures of a heat-insulating insert in the blowing channel of the blast furnace air tuyere . . . . . 16  
*P. F. Chernavin, A. V. Malygin, T. V. Detkova, V. Yu. Kuchin.* Analysis and prediction of sinter yield and strength based on mathematical programming model . . . . . 20

### Steelmaking and Foundry production

- V. A. Bigeev, S. K. Sibagatullin, A. S. Kharchenko, M. V. Potapova.* Determination of hydrogen consumption for solid-phase selective reduction of complex iron ore raw materials in laboratory research. . . . . 25  
*A. N. Shapovalov, S. P. Nefedyev, S. I. Platov, M. V. Kharchenko.* Improvement of the technology for railway wheel steel vacuum processing . . . . . 30  
*A. Yu. Agarkov, D. V. Rutskiy, N. A. Zyuban, G. V. Babin.* Estimation of the influence of melt processing with Ca- and Ba-containing wire on the phase composition and contamination with non-metallic inclusions during ladle furnace treatment and casting of 26KhMFBA steel . . . . . 36  
*I. E. Illarionov, L. Sh. Pestrayaeva, I. A. Strelnikov, Sh. V. Sadetdinov.* Development of peat-containing mixtures for thermal insulation of steel castings tops using glyceroborates . . . . . 45

### Pipe production

- S. P. Galkin, Yu. V. Gamin, A. S. Aleshchenko, B. A. Romantsev.* Modern development of elements of theory, technology and mini-mills of radial-shear rolling . . . . . 51  
*A. V. Vydrin, A. S. Zhukov, A. S. Tumashev, M. A. Pavlova.* Plasticity resource of high-chrome 08Kh13N4M1F steel when pressing . . . . . 59  
*K. Yu. Yakovleva, N. V. Fokin, B. V. Barichko, Ya. I. Kosmatskiy.* Results of studying the properties and modes of manufacturing pipes from TMK-S alloy. . . . . 62

### Coatings application and Corrosion protection

- R.R. Dema, S. I. Platov, N. A. Devyaterikova, R. G. Galin.* Evaluation of anti-galling properties of threaded coating of tubing couplings obtained by thermal diffusion galvanizing and friction cladding . . . . . 68

### Certification

- A. V. Kraev, V. A. Ivanova.* Declaration of conformity in the field of metallurgical production. . . . . 74

### Economics and Finances

- I. N. Fedorenko, V. V. Makarov.* Internal control as a tool for anti-crisis stability of metallurgical companies . . . . . 79