

ISSN 0132 – 0890
www.rudmet.ru

Черные металлы

Издается с 1961 года
(№ 1128)

12.2025

С НОВЫМ 2026 ГОДОМ!



СОДЕРЖАНИЕ

Обогащение руд

- И. А. Гришин, Е. Ю. Дегодя, И. А. Пыталев, О. В. Зотеев, И. В. Шадрунова.* Влияние тонкодисперсной составляющей на переработку железосодержащего минерального сырья 4

Производство чугуна

- А. В. Павлов, А. С. Харченко, С. В. Юдина, С. К. Сибегатуллин, В. К. Дубровин.* Повышение эффективности работы доменной печи использованием в составе шихты кокса батареи № 12 ПАО «ММК» 9
- Т. А. Сивкова, А. Г. Панов, В. А. Иванова, Н. Г. Дегтярева.* Разработка универсальной шкалы плоских сечений типовых пространственных форм включений графита в чугуне 13

Прокатка

- К. С. Горбунов, А. Г. Левыкина, Л. В. Носов, И. П. Мазур.* Исследование влияния геометрической асимметрии на деформационный разогрев при горячей прокатке 24

Литейное производство

- К. В. Фочина, А. С. Савинов, И. В. Михалкина, С. М. Андреев, В. П. Чернов.* Определение технологических параметров изготовления опорного вала на основе прогнозирования теплового состояния системы «бочка вала – кокиль» 32

Производство труб

- И. Ю. Пышминцев, Е. А. Шкуратов, И. В. Косьмин, С. К. Росоленько, Г. А. Яшин.* Разработка адаптивной системы контроля геометрических параметров горячекатаных труб на основе технологий машинного зрения 37

Металловедение и термообработка

- М. Н. Зенин, С. Г. Иванов, С. А. Земляков, В. Б. Деев, М. А. Гурьев.* Сравнение сталей ШХ15 и ШХ15СГ как альтернативных материалов для изготовления деталей топливной системы Common Rail 45
- Б. С. Ермаков, О. В. Швецов, С. Б. Ермаков, А. М. Золотов, С. А. Вологжанина.* Исследование влияния термической обработки на микроструктуру и механические свойства стали 35ХГСЛ для зубьев и коронок ковшей карьерного экскаватора 54

Порошковая металлургия и аддитивные технологии

- З. А. Намазова, С. А. Джафарова, Е. А. Абдулазимова, А. Д. Мансимов, Б. Б. Мусурзаева.* Технология изготовления композиционных материалов в печи методом прессования с паузой . . . 60
- Ю. Г. Кабалдин, М. С. Аносов, М. А. Чернигин, Ю. С. Мордовина.* Структурообразование стали 08ХМФА при аддитивном электродуговом выращивании 64
- В. А. Белякова, И. А. Воробьев, Г. А. Нуждин, С. М. Никольский.* Аддитивные технологии в инструментальном производстве на примере изготовления финишного зубообрабатывающего инструмента 73

Физика металлов

- С. А. Типалин, Д. А. Гневашев, Н. Д. Борисов, М. В. Боднар, В. А. Климов.* Изменение свойств листовой стали 20 в зависимости от толщины проката 79

Нанесение покрытий и защита от коррозии

- Е. А. Яценко, А. В. Рябова, В. М. Курдашов, В. Д. Ткаченко.* Модификация защитных аморфизированных стеклокерамических покрытий для стальных трубопроводов с целью повышения адгезии со сталью 84

Хроника

- Н. Ю. Лежнёва, М. Е. Корешков.* Человек особого сплава 89
- Коллеги — о плодотворном сотрудничестве с журналом «Черные металлы» 90, III стр. обл.

“CHERNYE METALLY”/“FERROUS METALS” 12 (1128)-2025

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
- S. P. Korolev Rocket and Space Corporation Energia
- The State Hermitage museum

Editorial Board

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), Irina Butorina, Nikolay Chichenev, Mikhail Chukin, Ilya Chumanov, Dmitry Elansky, Sergey Galkin, Evgeny Goly-Oglu (Denmark), Yakov Gordon (Canada), Ilya Illarionov, Ludmila Kaputkina, Alexandr Kazakov, Alexandr Kharchenko, Alexandr Kolikov, Sergey Kononov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Igor Mazur, Tamara Matveeva, Alexandr Muntin, Alexey Pelevin, Yuriy Piotrovsky, Ivan Potravny, Piotr Scheller (Germany), Andrey Serebryakov, Alexey Shapovalov, Ildar Sultanguzin, Andrey Travyanov, Svetlana Vologzhanina, 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: +7-495-245-53-91

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: +7-495-245-53-91

E-mail: rim@rudmet.ru

CONTENTS

Mineral Processing

- I. A. Grishin, E. Yu. Degodya, I. A. Pytalev, O. V. Zoteev, I. V. Shadrinova. Effect of finely dispersed component on the processing of iron-containing raw materials4

Ironmaking

- A. V. Pavlov, A. S. Kharchenko, S. V. Yudina, S. K. Sibagatullin, V. K. Dubrovin. Improvement of blast furnace efficiency by including coke from MMK's battery No. 12 in the charge9
- T. A. Sivkova, A. G. Panov, V. A. Ivanova, N. G. Degtyareva. Development of universal scale of flat sections of typical spatial shapes of graphite inclusions in cast iron13

Rolling

- K. S. Gorbunov, A. G. Levykina, L. V. Nosov, I. P. Mazur. Study of influence of geometric asymmetry on deformation heating during hot rolling24

Foundry Production

- K. V. Fochina, A. S. Savinov, I. V. Mikhalkina, S. M. Andreev, V. P. Chernov. Determination of technological parameters for manufacturing a back-up roll based on predicting the thermal state of the roll barrel-chill mold system32

Tubemaking

- I. Yu. Pyshmintsev, E. A. Shkuratov, I. V. Kosmin, S. K. Rosolenko, G. A. Yashin. Development of adaptive system for controlling geometrical parameters of hot-rolled pipes based on machine vision technologies37

Metal Science and Heat Treatment

- M. N. Zenin, S. G. Ivanov, S. A. Zemlyakov, V. B. Deev, M. A. Guryev. Comparison of ShKh15 and ShKh15SG steels as alternative materials for manufacturing Common Rail fuel system parts45
- B. S. Ermakov, O. V. Shvetsov, S. B. Ermakov, A. M. Zolotov, S. A. Vologzhanina. Investigation of the influence of heat treatment on the microstructure and mechanical properties of 35KhGSL steel for teeth and crowns of a quarry excavator54

Powder Metallurgy and Additive Technologies

- Z. A. Namazova, S. A. Jafarova, E. A. Abdulazimova, A. J. Mansimov, B. B. Musurayeva. Technology for manufacturing composite materials in furnace by pressing with pause method60
- Yu. G. Kabaldin, M. S. Anosov, M. A. Chernigin, Yu. S. Mordovina. Structure formation in 08KhMFA steel by additive arc growth (WAAM)64
- V. A. Belyakova, I. A. Vorobyov, G. A. Nuzhdin, S. M. Nikolsky. Additive technologies in toolmaking: A case of finishing gear cutting tools73

Metal Physics

- S. A. Tipalin, D. A. Gnevashov, N. D. Borisov, M. V. Bodnar, V. A. Klimov. Changes in the properties of 20 grade sheet steel depending on rolled products thickness79

Coatings Application and Corrosion Protection

- E. A. Yatsenko, A. V. Ryabova, V. M. Kurdashov, V. D. Tkachenko. Modification of protective amorphized glass-enamel coating for steel pipelines to increase adhesion to steel84