

ISSN 0132 – 0890  
www.rudmet.ru

# Черные металлы

Издается с 1961 года  
(№ 1076)

8.2021



## СОДЕРЖАНИЕ

### Производство чугуна

- А. В. Нефедов, Ю. В. Новикова, О. Н. Чиченева.* Манипулятор для подачи короба с жидким раствором для ремонта чугуновозных ковшей в доменном цехе АО «Уральская сталь» ..... 4

### Производство стали

- Ю. А. Бубликов, А. В. Ивченко, О. В. Зуев, А. В. Андрюшкин.* Перспективные направления использования алюминия для раскисления стали ..... 10

### Литейное производство и металловедение

- Т. Р. Гильманшина, И. Е. Илларионов, Е. Н. Жирков, Т. А. Стрекалова.* Перспективные технологии разработки противопригарных покрытий для чугунного литья ..... 16
- Р. А. Богданов, Ю. М. Маркова.* Микроструктурные параметры как показатели надежности вагонных отливок из стали 20ГЛ ..... 22
- В. А. Луценко, Э. В. Парусов, Т. Н. Голубенко, О. В. Луценко.* О влиянии неметаллических включений при производстве проволоки малых диаметров ..... 27

### Нагрев и термообработка

- А. М. Беленький, М. Ж. Богатова, С. И. Чибизова.* Статическое моделирование нагрева металла в печах с шагающими балками ..... 32
- Нгуен Ван Ань, Л. Н. Москалев, С. И. Поникаров.* Влияние нестационарного нагрева на прочность штуцерных узлов из стали 09Г2С ..... 49

### Экология и рециклинг

- С. А. Рогинко.* Трансграничный электродный налог ЕС: риски для российской металлургии ..... 43
- Е. А. Яценко, Б. М. Гольцман, А. А. Третьяк, А. А. Чумаков.* Влияние добавок металлургического шлама на процессы синтеза пропантов на основе буровых шламов ..... 49

### Машиностроительные технологии

- Ю. В. Бессмертная, С. Н. Ларин.* Вытяжка квадратных коробчатых деталей с боковым подталкиванием и выдавливанием ..... 54
- А. Н. Савенок.* Нам не жить друг без друга ..... 59

### Экономика и финансы

- Ю. Л. Адно.* Мировая металлургия 2020 года: последствия и уроки пандемии ..... 61

### Подготовка специалистов и кадровая политика

- Ю. Б. Неткачев.* Реализация магистерской программы «Проектный и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии» в Уральском федеральном университете ..... 68

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 квартал (2020)

(по версии SCIMAGO)

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, Viktor Dashevsky, 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, Yury 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  
 Editor: 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**

**Iron making**

A. V. Nefedov, Yu. V. Novikova, O. N. Chicheneva. Manipulator for feeding a box with liquid solution for repair of cast iron buckets at blast furnace shop of JSC Ural Steel ..... 4

**Steel making**

Yu. A. Bublikov, A. V. Ivchenko, O. V. Zuev, A. V. Andryushkin. Promising directions of using aluminum for steel deoxidation ..... 10

**Casting and metal science**

T. R. Gilmanshina, I. E. Illarionov, E. N. Zhirkov, T. A. Strekalova. Advanced technologies for development of non-stick anti-burn coatings for iron casting ..... 16  
 R. A. Bogdanov, Yu. M. Markova. Microstructural parameters as indicators of reliability of car castings made of 20GL steel ..... 22  
 V. A. Lutsenko, E. V. Parusov, T. N. Golubenko, O. V. Lutsenko. On the effect of non-metallic inclusions in production of small diameter wires ..... 27

**Heating and Heat treatment**

A. V. Belenkiy, M. Zh. Bogatova, S. I. Chibizova. Laser welding of new austenitic cryogenic corrosion-resistant steels alloyed with nitrogen ..... 32  
 Nguen Wang An, L. N. Moskalev, S. I. Ponikarov. Influence of non-stationary heating on the strength of fittings made of 09G2S steel ..... 38

**Ecology and Recycling**

S. A. Roginko. EU cross-border carbon tax: risks for Russian metallurgy ..... 43  
 E. A. Yatsenko, B. M. Goltsman, A. A. Tretyak, A. A. Chumakov. Influence of metallurgical slag additives on proppants synthesis processes based on drilling muds ..... 49

**Machine-building technologies**

Yu. V. Bessmertnaya, S. N. Larin. Extraction of square box parts with lateral pushing and squeezing ..... 54

**Economics and Finances**

Yu. L. Adno. World Metallurgy 2020: Consequences and lessons of the pandemic ..... 61

**Education of specialists and HR policy**

A. B. Netkachev. Implementation of the master’s program «Design and investment and construction management in metallurgy» at the Ural Federal University ..... 68