

## СОДЕРЖАНИЕ

### Обогащение руд

- А. Е. Пелевин.* Производство концентрата для внедоменного получения железа из титаномагнетитовой руды . . . . . 4

### Производство стали

- М. А. Матвеева, И. В. Чуманов, А. В. Ерпалов, К. А. Хорошевский.* Исследование усталостных характеристик многослойного металлического материала, полученного методом электрошлакового переплава. . . . . 10

### 90 лет Магнитогорскому государственному техническому университету

#### им. Г. И. Носова

- Приветствие главного редактора В. М. Колокольцева . . . . . 15
- В. А. Бигеев, А. С. Харченко, С. К. Сибатуллин, М. В. Потапова, И. А. Гришин.* Разработка схемы производства ферроникеля и чугуна из руды Сахаринского месторождения по водородной технологии. . . . . 16
- А. С. Харченко, С. К. Сибатуллин, Е. О. Харченко, В. А. Бегинюк.* Корректировка режима загрузки сырья в доменную печь при увеличении его эквивалентной крупности . . . . . 22
- В. М. Колокольцев, Н. А. Феоктистов, А. С. Савинов, Е. В. Скрипкин.* Исследование процессов формирования структуры и свойств валковых сталей с целью создания их новых составов . . . . . 28
- Д. Н. Чикишев, Э. М. Голубчик.* Развитие системных подходов в проектировании технологий производства проката из трубных сталей в условиях толстолистовых станов. . . . . 33
- А. В. Колдин, Д. В. Терентьев, Р. Р. Дёма, О. Р. Латыпов.* Моделирование тепловых процессов при широкополосной горячей прокатке . . . . . 40
- А. Б. Сычков, О. Н. Тулупов, А. Н. Завалишин, Н. А. Баранов.* Структурообразование и формирование механических и технологических свойств арматурного проката при поточной термической обработке . . . . . 47
- Д. В. Константинов, А. Г. Корчунов, А. Ю. Столяров, Ю. Ю. Ефимова.* Исследование структуры и свойств стальной арматуры периодического профиля после знакопеременного изгиба с растяжением. . . . . 56

### Прокатка и другие процессы ОМД

- А. Р. Фастыковский, А. И. Мусатова, Н. В. Мартюшев, А. И. Карлина.* Обоснование нормативных моделей производительности листопркатного цеха. Сообщение 2 . . . . . 63

### Нанесение покрытий и защита от коррозии

- Е. И. Пряхин, В. А. Азаров.* Повышение адгезии фторопластовых покрытий к стальным поверхностям труб с перспективой их использования в газотранспортных системах. . . . . 69

### Металлургическое оборудование

- С. С. Чибухчян.* Влияние условий эксплуатации на механические свойства деталей двигателя карьерных машин и машин металлургического производства . . . . . 77

### Экономика и финансы

- В. Г. Когденко, Н. А. Казакова.* Анализ рискоустойчивости различных типов компаний черной металлургии в условиях санкций . . . . . 83

### Хроника

- Сергею Михайловичу Горбатьюку — 70 лет . . . . . 76
- Коллеги о плодотворном сотрудничестве с журналом «Черные металлы» . . . . . 88
- К 100-летию Вули Аршаковича Григоряна . . . . . III стр. обл.

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
- Byelorussian Steel Works — Management Company of “Byelorussian Metallurgical Company” holding
- The State Hermitage museum

**Editorial Board**

Chief Editor: Valeriy Kolokol'tsev  
 1<sup>st</sup> Deputy chief editor: Konstantin Kosyrev  
 Deputy chief editors: Alexandr Vorobiev, Evgeny Tsirulnikov

Anatoly Belenky, Wolfgang Bleck (Germany), Yuriy Bobarikin (Belarus), Oleg Boriskin, 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 Konovalov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Igor Mazur, Tamara Matveeva, Alexandr Muntin, Alexey Pelevin, Yuriy Piotrovsky, Ivan Potravny, Piotr Scheller (Germany), Anatoly Savenok (Belarus), Andrey Serebryakov, Alexey Shapovalov, Elena Sidorova, Ildar Sultanguzin, Andrey Travyanov, Rafael Valeev, Ekaterina Volynkina, Alexandr Vydrin, Elena Yatsenko, Nikolay Zyuban

**Editorial Staff**

Deputy chief editor: Evgeny Tsirulnikov  
 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; 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**

**Mineral Processing**

A. E. Pelevin. Production of concentrate for nonblast-furnace production of iron from titanium-magnetite ore .....4

**Steelmaking**

M. A. Matveeva, I. V. Chumanov, A. V. Erpalov, K. A. Khoroshevsky. Study of the fatigue characteristics of a multilayer metal material obtained by electroslag remelting..... 10

**90<sup>th</sup> anniversary of Nosov Magnitogorsk State Technical University**

V. A. Bigeev, A. S. Kharchenko, S. K. Sibagatullin, M. V. Potapova, I. A. Grishin. Development of a scheme for ferronickel and cast iron production from Sakharinskoye deposit's ore using hydrogen technology ..... 16

A. S. Kharchenko, S. K. Sibagatullin, E. O. Kharchenko, V. A. Beginyuk. Adjustment of the mode of loading raw materials into a blast furnace when increasing their equivalent size.....22

V. M. Kolokoltsev, N. A. Feoktistov, A. S. Savinov, E. V. Skripkin. Study of processes of formation of the structure and properties of roll steels with the aim of creating their new compositions.....28

D. N. Chikishev, E. M. Golubchik. Development of systematic approaches in the design of technologies for production of rolled products from pipe steels in the plate mills .....33

A. V. Koldin, D. V. Terentyev, R. R. Dema, O. R. Latypov. Modeling of thermal processes during wide hot strip rolling .....40

A. B. Sychkov, O. N. Tulupov, A. N. Zavalishchin, N. A. Baranov. Structure formation and formation of mechanical and technological properties of reinforcing bars during in-line heat treatment.....47

D. V. Konstantinov, A. G. Korchunov, A. Yu. Stolyarov, Yu. Yu. Efimova. Study of structure and properties of steel reinforcement of a periodic profile after alternating bending with tension.....56

**Rolling and other Metal Forming Processes**

A. R. Fastykovsky, A. I. Musatova, N. V. Martyushev, A. I. Karlina. Feasibility demonstration of normative models for sheet-rolling shop productivity. Message 2 .....63

**Coating application and Corrosion protection**

E. I. Pryakhin, V. A. Azarov. Increasing the adhesion of fluoroplastic coatings to steel surfaces of pipes with a view to their use in gas transmission systems .....69

**Metallurgical equipment**

S. S. Chibukhchyan. Effect of operating conditions on mechanical properties of engine parts of quarry and metallurgical production machines .....77

**Economics and Finances**

V. G. Kogdenko, N. A. Kazakova. Analysis of risk stability for different kinds of ferrous metallurgy companies in sanction conditions.....83