

# ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

№ 7 (1063), июль 2020 г. Издается с 1961 г.

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



## СОДЕРЖАНИЕ

### К 65-летию АО «Уральская сталь»

О. Владимирова. Сделано из Новотроицкой стали . . . . .	4
---	---

#### Подготовка и обогащение сырьевых материалов

Н. В. Осипова. Модель оптимального управления магнитным сепаратором на основе метода динамического программирования Беллмана . . . . .	9
--	---

#### Производство стали

А. Н. Смирнов, Е. Н. Смирнов, А. П. Верзилов. Физическое моделирование циркуляционных потоков и удаления включений в промежуточном ковше с применением вращающегося электромагнитного поля . . . . .	14
--	----

#### Литейное производство

Н. А. Кидалов, Н. А. Осипова, Н. И. Габельченко. 90 лет кафедре литейного производства Волгоградского государственного технического университета . . . . .	20
--	----

Н. А. Кидалов, Н. И. Габельченко, А. А. Белов, А. И. Савченко. Выбор экзотермических углеродосодержащих добавок для регулирования режима охлаждения чугуновых отливок. . . . .	23
--	----

И. Е. Илларионов, Л. Ш. Пестряева, Ш. В. Садетдинов, И. А. Стрельников, Е. Н. Жирков. Разработка теплоизоляционных смесей для прибылей стальных отливок с применением фосфатборатов . . . . .	28
---	----

<b>Илье Егоровичу Илларионову — 80 лет . . . . .</b>	<b>33</b>
--	-----------

В. В. Десницкий, Л. В. Десницкая, И. А. Матвеев, П. В. Ковалев. Исследование условий обеспечения плотности и надежности литой арматуры . . . . .	35
--	----

#### Машиностроительные технологии

В. Г. Шibaков, Д. Л. Панкратов, Р. В. Шibaков, Р. С. Низамов. Особенности формирования служебных свойств зубчатых передач, получаемых прецизионной штамповкой . . . . .	40
---	----

#### Экология и охрана окружающей среды

И. Г. Шайхиев, В. О. Дряхлов, Д. Д. Фазуллин. Мембранная очистка воды, содержащей отработанные смазочно-охлаждающие жидкости . . . . .	46
--	----

#### Экономика и финансы

Ю. Л. Адно. Мировая черная металлургия: кризис на пороге нового десятилетия. . . . .	51
--	----

#### Из истории металлургии

И. А. Догадина. Карта мира под названием «Металлургия» . . . . .	59
--	----

Е. С. Тараканова. Карл Гаскойн и его деятельность в Карелии и на Донбассе. . . . .	65
--	----

#### К 75-летию Победы

М. В. Гавриловская. «Бронепоезд № 13 «Тульский рабочий»: путешествие во времени . . . . .	73
---	----

Ф.-Ф. Хенрих, О. Яннаш. Применение искусственного интеллекта для оптимизации температуры при выплавке стали . . . . .	I-IV
---	------

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 квантиль (2019) (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 Tsirulnikov, 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 Kolikov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Igor Mazur, Yury Piotrovsky, Piotr Scheller (Germany), Anatoly Savenok, Ildar Sultanguzin, Stanislav Tkachenko, Andrey Travyanov, Rafael Valeev, Ekaterina Volynkina, Alexandr Vydrin, [Anvar Yusupkhodzhaev], Nikolay Zyuban

## Editorial Staff

Deputy chief editor Evgeny Tsirulnikov  
Responsible secretary: Elena Rakhmanova  
Editor: Galina Forysenkova

## 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 in Buki Vedi LLC»

Publisher: "Ore and Metals" publishing house  
Phone/fax: +7-495-638-45-18  
E-mail: rim@rudmet.ru

## CONTENTS

### Preparing of raw materials and mineral processing

- N. V. Osipova. Model for optimal control of a magnetic separator based on the Bellman dynamic programming method..... 9

### Steelmaking

- A. N. Smirnov, E. N. Smirnov, A. P. Verziĭlov. Physical modeling of the development of circulation fluid flows and removal of non-metallic inclusions in the tundish using a rotating electromagnetic field..... 14

### Casting and Foundry Production

- N. A. Kidalov, N. I. Gabelchenko, A. A. Belov, A. I. Savchenko. Selection of exothermic carbon-containing additives for regulating the cooling mode of iron castings..... 23
- I. E. Illarionov, L. Sh. Pestryaeva, Sh. V. Sadetdinov, I. A. Strelnikov, E. N. Zhirkov. Development of heat-insulating mixtures for hot tops of steel castings using phosphate borates..... 28
- V. V. Desnitsky, L. V. Desnitskaya, I. A. Matveev, P. V. Kovalev. Study of conditions for ensuring the density and reliability of cast fittings..... 35

### Machine-building Technologies

- V. G. Shibakov, D. L. Pankratov, R. V. Shibakov, R. S. Nizamov. Features of the formation of service properties of gears obtained by precision stamping..... 40

### Ecology and Environment Protection

- I. G. Shaikhiyev, V. O. Dryakhlov, D. D. Fazullin. Membrane treatment of water containing spent cooling fluids..... 46

### Economics and Finances

- Yu. L. Adno. World ferrous metallurgy: crisis around the turn of a new decade..... 51

### Metallurgical History

- E. S. Tarakanova. Charles Gascoigne and his activities in Karelia and the Donbass..... 62