

ISSN 0132 – 0890
www.rudmet.ru

Черные металлы

Издается с 1961 года
(№ 1122)

06.2025

5 лет
КИБЕРМЕТАЛЛУРГИИ



CYBERSTEEL

ОТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
К ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Реклама

СОДЕРЖАНИЕ

Подготовка сырьевых материалов

<u>В. Б. Кусков</u> , Е. С. Ильин, Н. В. Николаева. Использование экструзионных технологий для окускования различных видов сырья	4
--	---

Производство чугуна

П. И. Черноусов, Е. А. Стражкова, О. В. Голубев. Анализ современных тенденций и перспективы производства чугуна в малых доменных печах	10
--	----

Производство стали

К. В. Строгонов, А. К. Бастынец, Д. Д. Львов, В. А. Мурашов. К вопросу о численном моделировании процесса барботажного распада углеродводородной смеси в реакторе жидкофазного восстановления	16
---	----

Огнеупорные материалы

М. В. Глазьев, В. Ю. Бажин, И. А. Глазьева. Оценка влияния добавки микрокремнезема на свойства огнеупорных материалов для сталеразливочных ковшей	22
---	----

Прокатка и другие процессы ОМД

А. В. Колдин, О. Р. Латыпов, Р. Н. Амиров, Е. В. Шурандин. Определение параметров струйного охлаждения полосы на широкополосном стане горячей прокатки.	29
---	----

5 лет Киберметаллургии

Е. А. Логиновских, М. С. Шардакова. CYBERSTEEL: от промышленной деятельности к интеллектуальному производству	35
В. В. Мальцев, А. В. Серебряков, Ал. В. Серебряков, В. А. Серебряков. Разработка и освоение производства холоднодеформированных теплообменных труб для парогенераторов АЭС из аустенитных сталей в компании CYBERSTEEL.	38
В. В. Мальцев, Д. А. Павлов, Ал. В. Серебряков, А. Н. Черненко, Н. В. Чебыкина, А. С. Циндраков, И. Н. Бажуков. Освоение технологии винтовой прошивки заготовок из коррозионно-стойких сталей на предприятии компании CYBERSTEEL.	44
Р. М. Кожанов. Внедрение системы мониторинга состояния оборудования.	48
В. С. Рякин. Современные тенденции и вызовы в разработке и внедрении систем MES в компании CYBERSTEEL	50

Производство труб

Я. И. Космацкий, К. А. Усанов, Я. Е. Залавин, А. В. Кузнецов, Б. В. Баричко. Моделирование процесса непрерывно-последовательной высадки концов труб из коррозионно-стойкой стали	55
--	----

Металловедение и термическая обработка

С. Ю. Волков, М. Г. Потапов, Д. Е. Белкин, А. А. Гулаков. Влияние термической обработки на свойства и микроструктуру отливок из комплексно-легированных чугунов	60
Л. В. Палаткина, В. Ф. Петрова, О. В. Гладышева, Е. Б. Минкова, Д. А. Масарыгин. О причинах нестабильности значений механических свойств сортового проката из микролегированной нибием стали мартенситного класса марки 15X13H2	67

Сварка и наплавка

Е. С. Козик, Е. В. Свиденко. Восстановление деталей машин из конструкционной углеродистой стали 20 методом индукционной наплавки	75
--	----

Экология и рециклинг

И. В. Буторина, М. В. Буторина, С. В. Ганин. Сокращение загрязнения металлургических центров бензо(а)пиреном	80
--	----

Конференции и выставки

Л. И. Рябова. «Инновационные инженерные решения в металлургии и заготовительных производствах машиностроения»: 14-й научно-практический семинар на площадке Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева	86
---	----

Хроника

Юрию Леонидовичу Адно — 90 лет	59
К юбилею Ильи Егоровича Илларионова.	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 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), Anatoly Savenok (Belarus), 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: +7-495-955-01-75

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

Preparation of Raw Materials

V. B. Kuskov, E. S. Iliin, N. V. Nikolaeva. Usage of extrusion technologies for agglomeration of raw materials of various types4

Ironmaking

P. I. Chernousov, E. A. Strazhkova, O. V. Golubev. Analysis of current trends and prospects for pig iron production in small blast furnaces10

Steelmaking

K. V. Stroganov, A. K. Bastynets, D. D. Lvov, V. A. Murashov. On the numerical modeling of the process of melt bubbling with a hydrocarbon mixture in a liquid-phase reduction reactor16

Refractory Materials

M. V. Glazyev, V. Yu. Bazhin, I. A. Glazyeva. Assessment of the effect of microsilica additive on the properties of refractory materials for steelmaking ladles.22

Rolling and other Metal Forming Processes

A. V. Koldin, O. R. Latypov, R. N. Amirov, E. V. Shurandin. Determination of parameters of jet cooling of strip on a wide-strip hot rolling mill.29

5th Anniversary of Cybermetallurgy

V. V. Maltsev, A. V. Serebryakov, A. V. Serebryakov, V. A. Serebryakov. Development and production mastering of cold-formed heat-exchange tubes for NPP steam generators made of austenitic steels at Cybersteel LLC38

Tubemaking

Ya. I. Kosmatsky, K. A. Usanov, Ya. E. Zalavin, A. V. Kuznetsov, B. V. Barichko. Modeling the process of progressive upsetting of corrosion-resistant steel pipe ends55

Metal Science and Heat Treatment

S. Yu. Volkov, M. G. Potapov, D. E. Belkin, A. A. Gulakov. Influence heat treatment on the properties and microstructure of castings of complex alloyed irons60

L. V. Palatkina, V. F. Petrova, O. V. Gladysheva, E. B. Minkova, D. A. Masarygin. On the causes of instability of mechanical properties of rolled products made of 15Kh13N2 niobium-microalloyed martensitic steel67

Welding and Surfacing

E. S. Kozik, E. V. Svidenko. Restoration of machine parts made of structural carbon steel 20 by induction facing75

Ecology and Recycling

I. V. Butorina, M. V. Butorina, S. V. Ganin. Reducing benzo(a)pyrene pollution in metallurgical centers80

Conferences and Exhibitions

L. I. Ryabova. Innovative engineering solutions in metallurgy and blank production of mechanical engineering: Review of the 14th Scientific and Practical Seminar at the site of Nizhny Novgorod State Technical University86