

ISSN 0132-0890
www.rudmet.ru

Черные металлы

Издается с 1961 года
(№ 1100)

08.2023



Тема номера:

**Новые разработки РХТУ
им. Д. И. Менделеева
для металлургии (стр. 26-52)**

**40 лет кафедре промышленной экологии
РХТУ им. Д. И. Менделеева (стр. 53-73).**

СОДЕРЖАНИЕ

Производство стали

- А. А. Николаев, Р. Р. Дема, П. Г. Тулупов, С. С. Рыжевол.* Разработка алгоритма энергоэффективного управления дуговой сталеплавильной печи с использованием цифрового двойника 4

Производство труб

- В. Ю. Цюцюра, А. Г. Ульянов, А. В. Никляев, С. И. Благовещенский.* Унификация калибровок рабочих валков прошивного стана ТПА 159-426 при прокатке непрерывнолитых заготовок большого диаметра 13

Металловедение и термообработка

- А. Е. Балановский, Е. А. Гусева, М. В. Константинова, Ю. И. Карлина.* Уточнение механизма фазовых и структурных превращений в стали 110Г13Л в интервале температур нагрева образцов под закалку от 920 °С до 1100 °С 18

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ РХТУ ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИИ

Огнеупоры для металлургических печей

- Д. В. Харитонов, Д. О. Лемешев, Д. Ю. Жуков, Н. Е. Шер.* Корундомуллитовый материал для огнеупорных плавильных тиглей 26

Нанесение покрытий и защита от коррозии

- П. М. Глазов, О. А. Василенко, А. Г. Нестерова.* Разработка состава силикатного связующего на основе диэтилового эфира адипиновой кислоты (ДЭАК) для цинксилкатного антикоррозионного покрытия 31
- В. Х. Алешина, А. А. Белевич, Н. А. Аснис, Т. А. Ваграмян.* Изучение временной защиты углеродистой стали методом нанесения консервационных смазочных композиций 36
- А. А. Абрашов, Я. В. Толмачев, Н. С. Григорян, Т. А. Чуднова.* Светопоглощающие никельсодержащие покрытия для конструкционных сталей 41
- С. Е. Золотухин, А. Ю. Курбатов, В. Н. Грунский, Ю. М. Аверина.* Исследование коррозионной стойкости дополнительно легированных никельсодержащих аустенитных сталей и сплавов в концентрированной серной кислоте 48

40 лет кафедре промышленной экологии РХТУ им. Д. И. Менделеева

- Е. Н. Кузин, Н. Е. Кручинина.* Комплексные коагулянты в процессах очистки сточных вод металлургической промышленности от нефтепродуктов 53
- Зо Е Найнг, А. В. Нистратов, А. А. Курилкин, В. Н. Клушин.* Получение активных углей на основе каменного угля месторождения Калейва для очистки производственно-ливневых сточных вод коксохимического производства 57
- А. В. Десятов, Т. А. Павлицева, Д. В. Панфилова.* Сравнительный анализ методов обратного осмоса и ионного обмена при подготовке подпиточной воды для оборотного водоснабжения металлургических производств 63
- И. О. Тихонова, Е. Н. Потапова, А. А. Волосатова, Т. В. Гусева.* Использование металлургических шлаков в производстве строительных материалов как направление формирования экономики замкнутого цикла 69

Экономика и финансы

- Е. В. Иванова, А. И. Мусатова, Н. В. Мартюшев, В. В. Кукарцев, А. И. Карлина.* Многовариантный подход к обоснованию рационального срока окупаемости инвестиционного проекта электросталеплавильного цеха 74

Конференции и выставки

- Л. И. Леушина.* «Инновационные инженерные решения в металлургии и заготовительных производствах машиностроения»: научно-практический семинар в Нижегородском государственном техническом университете им. Р. Е. Алексеева 81

Хроника

- 90 лет Анатолию Ефимовичу Шелесту 88

Журнал "Черные металлы"

по решению ВАК Министерства образования и науки РФ включен в

"Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук"

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), Oleg Boriskin, Irina Butorina, Nikolay Chichenev, Mikhail Chukin, Dmitry Elansky, Sergey Galkin, Evgeny Goly-Oglu (Denmark), Yakov Gordon (Canada), Ilya Illarionov, Ludmila Kaputkina, Alexandr Kazakov, Alexandr Kolikov, Alexey Korchunov, Alexey Kushnarev, Igor Leushin, Igor Mazur, Tamara Matveeva, Alexey Pelevin, Yury Piotrovsky, Ivan Potravny, Piotr Scheller (Germany), Anatoly Savenok (Belarus), Andrey Serebryakov, Elena Sidorova, Ildar Sultanguzin, Stanislav Tkachenko, Andrey Travyanov, Rafael Valeev, 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: chermet@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

Steel Production

A. A. Nikolaev, R. R. Dema, P. G. Tulupov, S. S. Ryzhevol. Development of an energy-efficient control algorithm for an EAF using a digital twin.....4

Production of Pipes

V. Y. Tsyutsyura, A. G. Ulyanov, A.V. Niklyayev, S. I. Blagoveshchensky. Unification of calibrations of work rolls of the TRA 159–426 piercing mill at rolling of large-diameter continuously cast billets.....13

Metal Science and Heat Treatment

A. E. Balanovsky, E. A. Guseva, M. V. Konstantinova, Yu. I. Karlina. Clarification of the mechanism of phase and structural transformations in 110G13L steel in the temperature range of heating samples for hardening from 920 to 1100 °C.....18

NEW DEVELOPMENTS OF THE MENDELEEV UNIVERSITY OF CHEMICAL TECHNOLOGY OF RUSSIA FOR METALLURGY

Refractories for Metallurgical Furnaces

D. V. Kharitonov, D. O. Lemeshev, D. Yu. Zhukov, N. E. Sher. Corundum-mullite material for refractory melting crucibles.....26

Coating and Corrosion Protection

P. M. Glazov, O. A. Vasilenko, A. G. Nesterova. Investigation of the influence of a plasticizer based on adipic acid diethyl ether (DEAC) on the structure and properties of a zinc silicate anticorrosion coating.....31
 V. Kh. Aleshina, A. A. Belevich, N. A. Asnis, T. A. Vagramyan. Study of temporary protection of carbon steel by applying conservation lubricating compositions.....36
 A. A. Abrashov, Ya. V. Tolmachev, N. S. Grigoryan, T. A. Chudnova. Light-absorbing nickel-containing coatings for structural steels.....41
 S. E. Zolotukhin, A. Yu. Kurbatov, V. N. Grunsky, Yu. M. Averina. Study of corrosion resistance of additionally alloyed nickel-containing austenitic steels and alloys in concentrated sulfuric acid.....48

40 years of the Department of Industrial Ecology

E. N. Kuzin, N. E. Kruchinin. Complex coagulants in processes of wastewater treatment of the metallurgical industry from oil products.....53
 Zo Ye Naing, A.V. Nistratov, A. A. Kurilkin, V. N. Klushin. Obtaining activated carbons based on Kaleiva deposit’s coal for treatment of industrial and storm wastewater of coke production.....57
 A.V. Desyatov, T. A. Pavlishcheva, D. V. Panfilova. Comparative analysis of reverse osmosis and ion exchange methods in the preparation of make-up water for recycling water supply of metallurgical industries.....63
 I. O. Tikhonova, E. N. Potapova, A. A. Volosatova, T.V. Guseva. The use of metallurgical slag in the production of building materials as a direction for the formation of a circular economy.....69

Economics and Finances

E. V. Ivanova, N. V. Martyushev, A. I. Musatova, V. V. Kukartsev, A. I. Karlina. Multivariate approach to justification a rational payback period for an investment project of an electric steelmaking shop.....74

Conferences and Exhibitions

L. I. Leushin. "Innovative engineering solutions in metallurgy and machine-building blank production": scientific and practical seminar at the Nizhny Novgorod State Technical University.....81