

ОАО «Центральный научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований черной металлургии»

ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ научно-технической и экономической информации

Журнал включен в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия
Регистрационный номер ПИ № 77-18479

Издается с 1944 года, ежемесячно

Том 76, № 6

2020

Москва,
ОАО «Черметинформация»

ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ научно-технической и экономической информации

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор - СМЕРНОВ Л.А., академик РАН (Российская академия наук, ОАО “Уральский институт металлов”, Институт металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург)

Зам. главного редактора - БЕССОНОВ А.В., канд. экон. наук (ОАО “Черметинформация”, г. Москва)

Зам. главного редактора - КУРГАНОВ В.А., д-р техн. наук (ОАО “Черметинформация”, г. Москва)

АГАПИТОВ Е.Б., д-р техн. наук (Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск)

АКСЕЛЬРОД Л.М., канд. техн. наук (Национальный исследовательский технологический университет “МИСиС”, г. Москва)

БАБИЧ А.И., д-р техн. наук (университет Ахена, Германия)

БЕЛОВ В.К., канд. физ.-мат. наук (Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск)

БРОДОВ А.А., канд. экон. наук (ФГУП “ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина”, г. Москва)

БЫХОВСКИЙ Л.З., д-р техн. наук (ФГБУ ВИС, г. Москва)

ВЕДЕНЕЕВ А.В., канд. техн. наук (ОАО “Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга “Белорусская металлургическая компания”, г. Жлобин, Республика Беларусь)

ГАРБЕР Э.А., д-р техн. наук (Череповецкий государственный университет, г. Череповец)

ГОРДОН Я.М., д-р техн. наук (фирма Хатч, г. Торонто, Канада)

ДЕНИСОВ С.В., д-р техн. наук (ОАО ММК, г. Магнитогорск)

ДМИТРИЕВ А.Н., д-р техн. наук (Институт металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург)

ЗОЛОТУХИН Ю.А., канд. техн. наук (АО ВУХИН, г. Екатеринбург)

ИБРАЕВ И.К., д-р техн. наук (Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан)

КАЛИАКПАРОВ А.Г., д-р техн. наук (ТОО “Научно-исследовательский центр ERG”, г. Аксу, Республика Казахстан)

КОВАЛЕК АННА, канд. техн. наук (Ченстоховский технологический университет, г. Ченстохова, Польша)

КОЗЫРЕВ Н.А., д-р техн. наук (Сибирский государственный университет, г. Новокузнецк)

КОСМАЦКИЙ Я.И., канд. техн. наук (ОАО “Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности”, г. Челябинск)

ЛЯШЕНКО В.И., канд. техн. наук (ГП “УкрНИПИИ-промтехнологии”, Украина)

ОРЛОВ Г.А., д-р техн. наук (Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург)

ПРОТАСОВ А.В., канд. техн. наук (АО АХК ВНИИМЕТМАШ г. Москва)

СМЕРНОВ А.Н., д-р техн. наук (Физико-технологический институт металлов и сплавов НАНУ, г. Киев, Украина)

СТОЛЯРОВ А.М., д-р техн. наук (Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск)

СТРАХОВ В.М., канд. техн. наук (АО ВУХИН, г. Екатеринбург)

ТАНДОН ПУНИТ, д-р философии (технические науки) (Индийский институт информационных технологий, проектирования и производства, Индия, г. Джабалпур)

ФИЛИППОВ Г.А., д-р техн. наук (ФГУП “ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина”, г. Москва)

ФРОЛОВ Ю.А., д-р техн. наук (ООО НПП “Уралэлектра”, г. Екатеринбург)

ХАРИТОНОВ В.А., канд. техн. наук (Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск)

ЧИЖИКОВА В.М., д-р техн. наук (ООО “Управляющая компания “Румелко”, г. Москва)

ЧИЧКО А.Н., д-р техн. наук (Институт тепло- и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь)

ШЕШУКОВ О.Ю., д-р техн. наук (Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург)

Ю ХАЙЛАНГ, д-р философии (технические науки) (Колледж механики и электротехники Центрального Южного университета, г. Чанши, Китай)

Учредитель: Центральный научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований черной металлургии

Адрес редакции:

117218, Москва, ул. Кржижановского, д. 14, корп. 3

Тел.: +7 (495) 718-07-10, +7(495) 719-07-38

Тел./факс: +7 (499) 125-78-44

e-mail: main@chermetinfo.com, bessonov@chermetinfo.com

<https://chermetinfo.elpub.ru/jour>

FERROUS METALLURGY

BULLETIN of Scientific, Technical and Economic Information

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief - **SMIRNOV L.A.**, *Academician of RAS (Russian Academy of Sciences, OJSC "Ural'sky Institute of Metals", Institute of Metallurgy Ural Branch of RAS, Ekaterinburg)*

Deputy Editor-in-Chief - **BESSONOV A.V.**, *PhD (Econ) (OJSC "Chermetinformatsia", Moscow)*

Deputy Editor-in-Chief - **KURGANOV B.A.**, *HD (Tech) (OJSC "Chermetinformatsia", Moscow)*

AGAPITOV E.B., *HD (Tech) (Magnitogorsk State technical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)*

AKSELROD L.M., *PhD (Tech) (National Research technological University "MISiS", Moscow)*

BABICH A.I., *HD (Tech) (Aachen University, Germany)*

BELOV V.K., *PhD (Phys and Mathematic) (Magnitogorsk State technical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)*

BRODOV A.A., *PhD (Econ) (FGUP "CNIChermet after I.P. Bardin", Moscow)*

BYKHOVSKY L.Z., *HD (Geo and Mineral) (FGBU VIMS, Moscow)*

VEDENEEV A.V., *PhD (Tech) (OJSC "Balarus' steel-works – Managing company of Holding "Belarus' metallurgical company", Zhlobin, Balarus')*

GARBER E.A., *HD (Tech) (Cherepovets State University, Cherepovets)*

GORDON Ya.M., *HD (Tech) (Hutch, Toronto, Canada)*

DENISOV S.V., *HD (Tech) (OJSC MMK, Magnitogorsk)*

DMITRIEV A.N., *HD (Tech) (Institute of Metallurgy Ural branch of RAS, Ekaterinburg)*

ZOLOTUKHIN Yu.A., *PhD (Tech) (JSC VUKHIN, Ekaterinburg)*

IBRAEV I.K., *HD (Tech) (Eurasia National University after L.N. Gumilev, Astana, Republic of Kazakhstan)*

KALIAKPAROV A.G., *HD (Tech) (Research and Development Center ERG, Ltd, Aksu, Republic of Kazakhstan)*

KAWALEK ANNA, *PhD (Tech.) (Czestochowa University of Technology, Czestochowa, Poland)*

KOZYREV N.A., *HD (Tech) (Siberian State University, Novokuznetsk)*

KOSMATSKY Ya.I., *PhD (Tech) (OJSC "Russia Research and development Institute of Pipe Industry", Chelyabinsk)*

LYASHENKO V.I., *PhD (Tech) (GP "UkrNIPiIpromtehnologii", Ukraine)*

ORLOV G.A., *HD (Tech) (Ural Federal University after the First President of Russia B.N. El'tsin, Ekaterinburg)*

PROTASOV A.V., *PhD (Tech) (JSC AKhK BNIIMET-MASH, Moscow)*

SMIRNOV A.N., *HD (Tech) (Physico-Technology Institute of Metals and Alloys of NANU, Kiev, Ukraine)*

STOLYAROV A.M., *HD (Tech) (Magnitogorsk State technical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)*

STRAKHOV Yu.A., *PhD (Tech) (JSC VUKHIN, Ekaterinburg)*

TANDON PUNET, *PhD (Indian Institute of Information Technology, Design and Manufacturing, Jabalpur, India)*

FILIPPOV G.A., *HD (Tech) (FGUP "CNIChermet after I.P. Bardin", Moscow)*

FROLOV Yu.A., *HD (Tech) (OJSC NPP "Uralelectra", Ekaterinburg)*

KHARITONOV V.A., *PhD (Tech) (Magnitogorsk State Technical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)*

CHIZHIKOVA V.M., *HD (Tech) (OJSC "Managing Company "Rumelco", Moscow)*

CHICHKO A.N., *HD (Tech) (Institute of Heat- and Mass Exchange after A.V. Lykov NAN of Balarus', Minsk, Balarus')*

SHESHUKOV O.Yu., *HD (Tech) (Ural Federal University after the First President of Russia B.N. El'tsin, Ekaterinburg)*

STOLYAROV A.M., *HD (Tech) (Magnitogorsk State technical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)*

YU HAILIANG, *PhD (Tech.) (College of Mechanical and Electrical Engineering, Central South University, Changsha, China)*

Founders: Central Information and Techno-Economic Research Institute for Iron and Steel Industry

Editorial Addresses: 117218, Moscow, Krzhizhanovskogo str., 14, build. 3

Tel: +7 (495) 718-07-10, +7(495) 719-07-38

Tel/fax: +7(499)125-78-44

e-mail: main@chermetinfo.com, bessonov@chermetinfo.com

<https://chermetinfo.elpub.ru/jour>

ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ.

Бюллетень научно-технической
и экономической информации.
2020. Том 76. № 6

FERROUS METALLURGY.

Bulletin of Scientific, Technical
and Economic Information,
2020, Vol. 76, № 6

СОДЕРЖАНИЕ

ЕВРАЗ Нижнетагильскому металлургическому комбинату
— 80 лет 537

НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ИНСТИТУТАХ

Аглодомненное производство

Пантелеев В.В., Пыхтеева К.Б., Половец М.В., Миронов К.В., Загайнов С.А. Анализ эффективности возможных способов десульфурации чугуна при переработке титаномагнетитов 543

Сталеплавильное производство

Савельев М.В., Чиглинецев А.В., Сушников Д.В., Эккерт П.В., Елин В.Ю. Развитие непрерывной разливки на Нижнетагильском металлургическом комбинате 550

Власов М.А., Егоров В.А., Лыжин А.Г., Сушников Д.В. Применение “плоских” глуходонных погружных стаканов с целью снижения отсортировки слабовых заготовок по причине продольных трещин 556

Захаров И.М., Смирнов В.А., Сушников Д.В., Лыжин А.Г., Лаврова Е.А., Шеховцов Е.В., Эккерт П.В. Изменение конструкции промежуточного ковша с целью повышения качества слабов, разливаемых на МНЛЗ № 4 ЕВРАЗ НТМК 559

Гайворонский А.В., Павлова Н.В. Исследование влияния микролегирования колесной стали кальцием и барием на модифицирование неметаллических включений 564

Бирюков А.Б., Иванова А.А. Современное состояние и направления развития технологии непрерывной разливки круглой заготовки 573

Прокатное производство

Берсенева С.П., Слобцова Е.М. Состояние неразрушающего контроля металлопродукции транспортного назначения в АО ЕВРАЗ НТМК 586

Кавалек А., Дыжа Х., Ожмегов К. Исследование влияния режима листовой прокатки на качество полосы 591

Улегин К.А., Шведов К.Н., Бородин А.Н., Рубцов В.Ю. Новый шаропрокатный стан ЕВРАЗ НТМК — новые возможности для потребителей 602

Металлургическое оборудование и литейное производство

Исагулов А.З., Квон Св.С., Куликов В.Ю. Повышение износостойкости элементов горно-обогатительного оборудования 609

Экология и ресурсосбережение

Демин Б.Л., Смирнов Л.А., Ровнушкин В.А., Смирнов А.Л. Исследование физико-механических свойств ванадиевого шлака 614

Сорокин Ю.В., Демин Б.Л., Смирнов Л.А., Калимулина Е.Г. Совершенствование технологии переработки и использования мелких фракций отвального шлака 620

Модернизация оборудования и реконструкция заводов черной металлургии за рубежом

Новости зарубежной периодики 625

ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ 629
Статистика 631

CONTENTS

EVRAZ Nizhny Tagil steel-works is 80 year old

AT ENTERPRISES AND IN INSTITUTES

Ore Sintering and Blast Furnace Processes

Panteleev V.V., Pykhteeva K.B., Polovets M.V., Mironov K.V., Zagainov S.A. Analysis of hot metal desulfurization methods efficiency during titanomagnetite processing

Steelmaking

Saveliev M.V., Chiglintsev A.V., Sushnikov D.V., Ekkert P.V., Elin V.Yu. Development of steel continuous casting at the Nizhny Tagil steel-works

Vlasov M.A., Egorov V.A., Lyzhin A.G., Sushnikov D.V. Application of “flat” closed-bottom submerged nuzzles for decreasing rejections of slabs because of longitudinal cracks

Zakharov I.M., Smirnov V.A., Sushnikov D.V., Lyzhin A.G., Lavrova E.A., Shekhovtsov E.V., Ekkert P.V. Modification of tundish design to improve quality of slabs, casted at CCM No. 4 of EVRAZ NTMK

Gaivoronskii A.V., Pavlova N.V. Study of effect of wheel steel microalloying by calcium and barium on non-metallic inclusions modification

Biryukov A.B., Ivanova A.A. Modern status and ways of development of round billet production technology by steel continuous casting

Rolling Mill Practice

Bersenev S.P., Slobtsova E.M. Status of nondestructive control of transport function metal products at JSC EVRAZ NTMK

Kawalek A., Dyja H., Ozhmegov K. Investigation of influence of plate rolling parameters on the product quality

Ulegin K.A., Shvedov K.N., Borodin A.N., Rubtsov V.Yu. The new bal-rolling mill of EVRAZ NTMK – new possibilities for customers

Metallurgical Equipment and Foundry Practice

Isagulov A.Z., Kwon Sv.S., Kulikov V.Yu. Improving wear resistance of elements of mining and processing equipment

Ecology and Resource-saving

Demin B.L., Smirnov L.A., Rovnushkin V.A., Smirnov A.L. Study of physical and mechanical properties of vanadium slag

Sorokin Yu.V., Demin B.L., Smirnov L.A., Kalimulina E.G. Perfection of a technology of processing and utilization of fine fractions of dump slag

Modernization of Equipment and Reconstruction of the Steel works abroad

News of the Foreign Periodicals

EXPRESS INFORMATION 631
Statistics 638