

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 77, № 12

2021

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)

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

АНДРЕЕВ К.П., канд. техн. наук (Уханьский Университет Науки и Технологии (WUST), Ухань, Китай)

БАБЕНКО А.А., канд. экон. наук (Институт металлургии УрО РАН (ИМет УрО РАН), Екатеринбург)

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 ВИМС, 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-промотехнологии", 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)

СИДОРОВА Е.Ю., д-р экон. наук (Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", 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)

ФИЛОСΟΦОВА Т.Г., д-р экон. наук (Исследовательский университет "Высшая школа экономики" НИУ ВШЭ), 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 ХАЙЛЯНГ, 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)*

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

ANDREEV K.P., *PhD (Tech.) (Wuhan University of Science and Technology (WUST), Wuhan, China)*

BABENKO A.A., *HD (Tech) (Institute of metallurgy Uro RAN (IMet Uro RAN), Ekaterinburg)*

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)*

SIDOROVA E.Y., *HD (Econ.) (National Research Technological University "MISiS", 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)*

FILOSOFOVA T.G., *HD (Econ.), (Research University "The Highest School of Economics" – NIU VShE, 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, Belarus')*

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>

СОДЕРЖАНИЕ

НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ИНСТИТУТАХ

Коксохимическое производство

Золотухин Ю.А., Беркутов Н.А., Купрыгин В.В., Куприянова С.Н. Прогноз качества промышленного кокса в АО ЕВРАЗ НТМК по данным пассивного промышленного эксперимента. Сообщение 2. Прогноз М₂₅ и М₁₀ промышленного кокса

1227

Аглодоменное производство

Семенов Ю.С., Горупаха В.В., Ващенко С.В., Худяков А.Ю., Шумельчик Е.И. Реализация комплекса промывок доменных печей при вдувании ПУТ и использовании шихтовых материалов переменной качества

1239

Курунов И.Ф., Близнюков А.С., Логвинов Н.В., Тихонов Д.Н., Садрадинов М.Р., Макавецкас А.Р., Фищенко Ю.Ю., Садрадинов Г.М. Исследование состава и структуры гарнисажа горна ДП № 6 НЛМК (Сообщение 2)

1253

Тимофеева А.С., Кожухов А.А., Никитченко Т.В. Влияние пересыпок металлизированной мелочи на его вторичное окисление

1263

Прокатное производство

Белов В.К., Губарев Е.В., Кривко О.В., Беглецов Д.О. Исследование формирования микротопографии свободной поверхности IF-стали при одноосном растяжении

1268

Куприянова О.А. К вопросу о классификации хладостойких материалов

1279

Бендре Ю.В., Горюшкин В.Ф., Козырев Н.А., Шевченко Р.А., Оздобихина Н.В. Термодинамические аспекты восстановления оксидов алюминием и титаном при термитной сварке рельсов

1291

Метизное производство

Пивоварова К.Г. Особенности окисления и обезуглероживания поверхности катанки из высокоуглеродистой стали

1296

Металлургическое оборудование и литейное производство

Рахманов С.Р., Емелин М.В., Драгомерецкий Ю.А., Мишин Д.Ю. Исследование термонапряженного состояния и термпрочности чаш шлаковозов

1303

Экология и ресурсосбережение

Захарова М.А., Водолеев А.С., Андреева О.С., Домнин К.И. Оценка экологического состояния снежного и почвенного покровов в границах санитарно-защитной зоны АО ЕВРАЗ ЗСМК

1309

Модернизация оборудования и реконструкция заводов черной металлургии за рубежом

1314

Новости зарубежной периодики

1321

ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ

1324

Статистика

1332

Содержание Бюллетеня за 2021 год

1343

CONTENTS

AT ENTERPRISES AND IN INSTITUTES

Coking and By-Products Process

Zolotukhin Yu.A., Berkutov N.A., Kuprygin V.V., Kupriyanova S.N. Forecasting of industrial coke quality at JSC EVRAZ NTMK based on data of passive industrial experiment. Report 2. Forecasting of M₂₅ and M₁₀ of industrial coke

Sintering and Blast Furnace Processes

Semenov Yu.S., Gorupakha V.V., Vashchenko S.V., Khudyakov A.Yu., Shumel'chik E.I. Accomplishment of complex of ablation of blast furnaces at PC injection and usage of charge materials of variable quality

Kurunov I.F., Bliznyukov A.S., Logvinov N.V., Tikhonov D.N., Sadradinov M.R., Makavetskias A.R., Fishchenko Yu.Yu., Sadradinov G.M. Study of composition and structure of NLMK BF No. 6 hearth scull (Report 2)

Timofoeva A.S., Kozhukhov A.A., Nikitchenko T.V. Effect of metallized fines overloading operations on their secondary oxidation

Rolling Mill Practice

Belov V.K., Gubarev E.V., Krivko O.V., Begletsov D.O. Study of microtopography of free surface of IF-steel at the uniaxial stretching

Kupriyanova O.A. On the classification of cold resistant materials

Bendre Yu.V., Goryushkin V.F., Kozыrev N.A., Shevchenko R.A., Oznobikhina N.V. Thermodynamic aspects of oxides reducing by aluminum and titanium at the thermit welding of rails

Wire Products Manufacturing

Pivovarova K.G. Behaviors of oxidation and decarburization on surface of high-carbon steel wire rods

Metallurgical Equipment and Foundry Practice

Rakhmanov S.R., Emelin M.V., Dragomeretskii Yu.A., Mishin D.Yu. Study of thermostressed state and thermostability of slag carriage bowls

Ecology and Resource-Saving

Zakharova M.A., Vodoleev A.S., Andreeva O.S., Domnin K.I. Assessment of the ecological state of snow and soil coverings within the borders of the sanitary protection zone of EVRAZ ZSMK JSC

Modernization of Equipment and Reconstruction of the Steel works abroad

News of the Foreign Periodicals

EXPRESS INFORMATION

Statistics

The Contents of the Bulletin in 2021