

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, № 7

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)*

VEDENEV 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

Горнорудное производство

- Малиновский Ю.А., Учитель А.Д., Лялюк В.П., Цвиркун С.Л., Власенков Д.П., Даценко С.Ю. Анализ возникновения зон неустойчивости бурового става и интенсификация процесса бурения при проходке скважин вращательным и вращательно-ударным способами 747

Аглодоменное производство

- Искаков И.Ф., Куницын Г.А., Лазарев Д.В., Редькин А.А., Трубицын С.А., Харченко А.С. Отработка технологии выплавки чугуна в доменной печи АО "Уральская сталь" объемом 1232 м³ с долей окатышей Михайловского ГОКа в шихте 95 % 768

Сталеплавильное производство

- Решетов В.В., Трушин А.И. Горизонтальные МНЛЗ в малотоннажной металлургии 776
- Бирюков А.Б., Сафьянц С.М., Гнителиев П.А., Шатович В.А. Современные технологии предварительного подогрева лома перед подачей в дуговую сталеплавильную печь 782

Прокатное производство

- Шилияев П.В., Денисов С.В., Стеканов П.А., Сыч О.В., Хлусова Е.И., Корнилов В.Л., Капсан Ф.В., Урцев В.Н., Шмаков А.В., Хабибулин Д.М., Горностырев Ю.Н., Счастливцев В.М., Платов С.И. Разработка и освоение в ПАО ММК технологий производства стального проката нового поколения для магистральных трубопроводов 791
- Панковец И.А., Савченко С.А., Возная В.И., Верещачин М.Н., Астапенко И.В. Исследование факторов, способствующих снижению карбидной неоднородности в подшипниковых марках стали 804
- Куницын Г.А., Придеин А.А., Самохина О.В., Нижельский Д.В., Гитман Э.М. Разработка атмосферостойкой стали 06ГНЗМД для эксплуатации мостовых конструкций в условиях приморской зоны 811

Производство и применение огнеупоров

- Аксельрод Л.М., Гартен В. Современные концепции применения огнеупорных материалов в производстве стали и чугуна 820

Металлургическое оборудование и литейное производство

- Анахов С.В., Пыкин Ю.А., Матушкин А.В., Гузанов Б.Н. Разработка и исследование новых технологий прецизионной плазменной резки металлов 829

ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ, СИМПОЗИУМЫ 835

- Модернизация оборудования и реконструкция заводов черной металлургии за рубежом 837

- Новости зарубежной периодики 844

- ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ 847

- Статистика 854

CONTENTS

AT ENTERPRISES AND IN INSTITUTES

Ore-Mining Industry

- Malinovskii Yu.A., Uchitel' A.D., Lyalyuk V.P., Tsvirkun S.L., Vlasenkov D.P., Datsenko S.Yu. Analysis of initiation of instability zones of drilling string and intensification of drilling process at well boring by rotating and rotating-bit methods

Sintering and Blast Furnace Processes

- Iskakov I.F., Kunitsyn G.A., Lazarev D.V., Red'kin A.A., Trubitsyn S.A., Kharchenko A.S. Adjustment of a technology of cast iron smelting in the blast furnace of JSC "Ural steel" with a volume of 1232 m³ with charge having 95% share of Mikhailovskii GOK pellets

Steelmaking

- Reshetov V.V., Trushin A.I. Horizontal CCMs in small-capacity metallurgy
- Biryukov A.B., Saf'yants S.M., Gnitiyev P.A., Shatovich V.A. Modern technologies for preheating scrap before charging it into electric arc steelmaking furnace

Rolling Mill Practice

- Shilyaev P.V., Denisov S.V., Stekanov P.A., Sych O.V., Khlusova E.I., Kornilov V.L., Kaptsan F.V., Urtsev V.N., Shmakov A.V., Khabibulin D.M., Gornostyrev Yu.N., Schastlivtsev V.M., Platov S.I. Development and mastering of technologies of production at PJSC MMK a new generation steel rolled stock for main pipelines
- Pankovets I.A., Savchenko S.A., Voznaya V.I., Vereshchagin M.N., Astapenko I.V. Study of factors contributing to decrease of carbide heterogeneity in bearing grades of steel
- Kunitsin G.A., Pridein A.A., Samokhina O.V., Nizhel'skii D.V., Gitman E.M. Elaboration of weatherproof steel 06ГНЗМД for structures of bridges exploited in coastal zone

Production and Application of Refractories

- Aksel'rod L.M., Garten V. Modern concepts of refractory materials application in production of steel and cast iron

Metallurgical Equipment and Foundry Practice

- Anakhov S.V., Pykin Yu.A., Matushkin A.V., Guzanov B.N. Development and research of new technologies for precision plasma cutting of metals

EXPOSITIONS, CONFERENCES, SIMPOSIA

- Modernization of Equipment and Reconstruction of the Steel works abroad

- News of the Foreign Periodicals

- EXPRESS INFORMATION

- Statistics