



ISSN 0135-5910 (Print)
ISSN 2619-0753 (Online)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

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
в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
Регистрационный номер ПИ №ФС77-82438

Издается с 1944 года, ежемесячно

Том 80, № 3

2024

Челябинск,
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

ISSN 0135-5910 (Print)
ISSN 2619-0753 (Online)

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 – ВИННИК Д.А., профессор РАН, д-р хим. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

Зам. главного редактора – БЕССОНОВ А.В., канд. экон. наук

Зам. главного редактора – ЧУМАНОВ И.В., д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

Зам. главного редактора – ГАМОВ П.А., канд. техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

АКСЕЛЬБРОД Л.М., канд. техн. наук (Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва)

АНДРЕЕВ К.П., канд. техн. наук (Уханьский университет науки и технологии (WUST), г. Ухань, Китай)

БАБЕНКО А.А., д-р техн. наук (Институт металлургии УрО РАН (ИМет УрО РАН), г. 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)

ВЕДЕНЕВ А.В., канд. техн. наук (ООО “ТулаЧермет-Сталь”, г. Тула)

ВЫДРИН А.В., д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

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)

ЖЕРЕБЦОВ Д.А., д-р хим. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

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

КОЖЕВНИКОВА И.А., д-р техн. наук (Череповецкий государственный университет, г. Череповец)

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

КОСТЮХИН Ю.Ю., д-р экон. наук (Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва)

КУЛАКОВ Б.А., д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

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 ВНИИМЕТ-МАШ, г. Москва)

РОЩИН В.Е., д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

СИДОРОВА Е.Ю., д-р экон. наук (Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва)

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

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

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)

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)

ЯЧИКОВ И.М., д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет (НИУ), г. Челябинск)

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования “Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)”

Адрес редакции:

454080, Челябинская обл., г. Челябинск, пр-т Ленина, д. 76, кафедра Пирометаллургических и литейных технологий, каб. 120

Тел./факс: +7 (351) 267-91-61

e-mail: gamovpa@susu.ru

<https://chermet.susu.ru>

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 – VINNIK D.A., *Professor of RAS, HD (Chem) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

Deputy Editor-in-Chief – BESSONOV A.V., *PhD (Econ)*

Deputy Editor-in-Chief – CHUMANOV I.V., *HD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

Deputy Editor-in-Chief – GAMOV P.A., *PhD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*
AKSELROD L.M., *PhD (Tech) (National University of Science and Technology “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)*

VEDENEEV A.V., *PhD (Tech) (OJSC “TulaChermet–Steel”, Tula)*

VYDRIN A.V., *HD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

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)*

ZHEREBTSOV D.A., *HD (Chem) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

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

KOZHEVNIKOVA I.A., *HD (Tech) (Cherepovets State University, Cherepovets)*

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

KOSTYUKHIN Yu. Yu., *HD (Econ) (National University of Science and Technology “MISiS”, Moscow)*

KULAKOV B.A., *HD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

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)*

ROSHCHIN V.E., *HD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

SIDOROVA E.Y., *HD (Econ) (National University of Science and Technology “MISiS”, Moscow)*

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

PUNEET TANDON, *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)*

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)*

YACHIKOV I.M., *HD (Tech) (South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk)*

Founders: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
“South Ural State University (National Research University)”

Editorial Addresses: 76, Lenin Avenue, Chelyabinsk, Russia, 454080,
Department of Pyrometallurgical and Foundry Technologies, room 120

Tel/fax: +7 (351) 267-91-61

e-mail: gamovpa@susu.ru

<https://chermet.susu.ru>

ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ.

Бюллетень научно-технической
и экономической информации.
2024. Том 80. № 3

FERROUS METALLURGY.

Bulletin of Scientific, Technical
and Economic Information,
2024, Vol. 80, № 3

СОДЕРЖАНИЕ

Аглодоменное производство

Ганин Д. Р., Фукс А. Ю., Фукс Е. А. Повышение эффективности производства чугуна в АО «Уральская Сталь»

5

Сталеплавильное производство

Макровец Л. А., Бакин И. В. Анализ фазовых равновесий в жидких хромомарганцевых сталях в присутствии кальция. Сообщение 2. Фазовые равновесия в системе Fe–Ca–Cr–Mn–C–O (экономнолегированные стали)

12

Макровец Л. А., Бакин И. В., Каляскин А. В. Анализ фазовых равновесий в жидких хромомарганцевых сталях в присутствии кальция. Сообщение 3. Фазовые равновесия в системе Fe–Ca–Cr–Mn–C–O (высоколегированные стали)

23

Металлургическое оборудование и литейное производство

Байдимиров М. А. Сварка под флюсом. Влияние сварочного флюса на физико-механические свойства стали. Сварка высокопрочных марок сталей

30

Волков С. Ю., Колокольцев В. М., Потанов М. Г., Белкин Д. Е. Влияние технологических факторов на износостойкость белых чугунов

40

Салиханов П. А., Туманов Д. В., Кузьминов А. Л., Виноградов В. П., Цуркан А. В. Увеличение стойкости графитированного электрода путем организации продувки аргоном через полый электрод

47

Тарасюк Е. В., Коляда Л. Г., Махоткина Е. С., Пономарев А. П., Уламасова Т. А. Исследование эксплуатационных свойств стальной упаковочной ленты, покрытой восковыми эмульсиями разных производителей

57

Книжная полка

67

Новости зарубежной периодики

68

ЭКСПРЕСС-ИНФОРМАЦИЯ

71

Статистика

80

CONTENTS

Sintering and Blast Furnace Processes

Ganin D. R., Fuks A. Yu., Fuks E. A. Increasing the efficiency of cast iron production at JSC "Ural Steel"

Steelmaking

Makrovets L. A., Bakin I. V. Analysis of phase equilibria in liquid chromomanganese steel in the presence of calcium. Report 2. Phase equilibria in the system Fe–Ca–Cr–Mn–C–O (economy-alloy steels)

Makrovets L. A., Bakin I. V., Kalyaskin A. V. Analysis of phase equilibria in liquid chromomanganese steel in the presence of calcium. Report 3. Phase equilibria in the system Fe–Ca–Cr–Mn–C–O (high-alloy steel)

Metallurgical Equipment and Foundry Practice

Baidimirov M. A. Submerged arc welding. Influence of welding flux on physical and mechanical properties of steel. Welding of high-strength steel grades

Volkov S. Yu., Kolokol'tsev V. M., Potapov M. G., Belkin D. E. The influence of technological factors on the wear resistance of white cast iron

Salihanov P. A., Tumanov D. V., Kuz'minov A. L., Vinogradov V. P., Tsurkan A. V. Improving the resistance of graphitized electrode by organising argon blowing through the hollow electrode

Tarasyuk E. V., Kolyada L. G., Makhotkina E. S., Ponomarev A. P., Ulamasova T. A. The research of operational properties of steel packing tape coated with wax emulsions of different manufacturers

Bookshelf

News of the Foreign Periodicals

EXPRESS INFORMATION

Statistics