



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

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет (научно-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 № 77-82438

Издается с 1944 года, ежемесячно

Том 78, № 1

2022

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., д-р. хим. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск)

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

Зам. главного редактора - ГАМОВ П.А., канд. техн. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск)

АКСЕЛЬБРОД Л.М., канд. техн. наук (НИТУ «МИСиС», г. Москва)

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

БАБЕНКО А.А., д-р техн. 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 ВИС, г. Москва)

ВЕДЕНЕВ 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)

ЖЕРЕБЦОВ Д.А., д-р. хим. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск)

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

КУЛАКОВ Б.А., д-р. техн. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск)

ЛЯШЕНКО В.И., канд. техн. наук (ГП "УкрНИПИИпромтехнологии", Украина)

МИХАЙЛОВ Г.Г., д-р. техн. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (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 ВНИИМЕТМАШ г. Москва)

РОЩИН В.Е., д-р. техн. наук (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)», г. Челябинск)

СИДОРОВА Е.Ю., д-р экон. наук (НИТУ «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 НПФ "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. Чанша, Китай)

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

Тел./факс: +7 (351) 267-91-61

e-mail: gamovpa@susu.ru, bessonov@bk.ru

<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, Ekate-
rinburg)

Deputy Editor-in-Chief - VINNIK, D.A., HD (Chem)
(FSAEIHE SUSU (NRU), Chelyabinsk)

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

Deputy Editor-in-Chief - GAMOV P.A., PhD (Tech)
(FSAEIHE SUSU (NRU), Chelyabinsk)

AKSELROD L.M., PhD (Tech) (National Research techno-
logical 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 "CNIIchermet 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' metallur-
gical 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, Ekate-
rinburg)

ZHEREBTSOV D.A., HD (Chem) (FSAEIHE SUSU (NRU),
Chelyabinsk)

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

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

KOZYREV N.A., HD (Tech) (Siberian State University, No-
vokuznetsk)

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

KULAKOV B.A., HD (Tech) (FSAEIHE SUSU (NRU),
Chelyabinsk)

LYASHENKO V.I., PhD (Tech) (GP "UkrNIPIIpromtech-
nologii", Ukraine)

MIKHAILOV G.G., HD (Tech) (FSAEIHE SUSU (NRU),
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) (FSAEIHE SUSU (NRU),
Chelyabinsk)

SIDOROVA E.Y., HD (Econ.) (National Research Techno-
logical 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 tech-
nical University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)

STRAKHOV Yu.A., PhD (Tech) (JSC VUKHIN, Ekaterin-
burg)

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

FILIPPOV G.A., HD (Tech) (FGUP "CNIIchermet 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 Com-
pany "Rumelco", Moscow)

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

STOLYAROV A.M., HD (Tech) (Magnitogorsk State techni-
cal University after G.I. Nosov, Magnitogorsk)

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

Founders: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"South Ural State University (national research university)"

Editorial Addresses: 76, Lenin Avenue, Chelyabinsk, Russia, 454080

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

e-mail: gamovpa@susu.ru, bessonov@bk.ru

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

СОДЕРЖАНИЕ

НА ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ИНСТИТУТАХ

Горнорудное производство

- Сулеймен Б., Салихов С.П., Роцин В.Е.* Особенности морфологии железной руды Аятского месторождения 7

Аглодомненное производство

- Фролов Ю.А.* Газодинамический анализ процесса зажигания агломерационной шихты 15
Рыбенко И.А., Цымбал В.П., Сеченов П.А. Разработка оптимальных режимов технологии переработки титаномагнетитовых концентратов в агрегате СЭР 25

Сталеплавильное производство

- Зинуров И.Ю.* Лидеру в области разработки технологий и оборудования для электросталеплавильного производства ООО НТП «Аконт» — 30 лет 33
Самойлова О.В., Макровец Л.А., Михайлов Г.Г. Термодинамическое моделирование диаграммы стабильности фаз при раскисления силикомарганцем низко- и среднеуглеродистых сталей 39

Прокатное производство

- Чикишев Д.Н., Голубчик Э.М., Никитенко О.А., Ширяева Е.Н., Коляда Т.В.* Реализация новых подходов к производству высококачественного металлопроката для эмалирования 46
Орлов Г.А. Прогнозирование механических свойств стальных поковок 53
Тарасюк Е.В., Коляда Л.Г., Пономарев А.П. Применение методов определения содержания летучих ингибиторов коррозии в комбинированных упаковочных материалах 59

Трубное производство

- Кудашов Д.В., Степанов П.П., Волкова Е.А., Эфрон Л.И., Жарков С.В., Сметанин К.С., Баранова О.А.* Исследование свариваемости сталей различных композиций легирования, предназначенных для изготовления труб большого диаметра, транспортирующих сероводородсодержащий газ 66
Логинов Ю.Н., Космацкий Я.И., Бушуева Н.И., Буваев Д.Н. Моделирование процесса безоправочного бунтового волочения труб из стали 12X18H10T 76
Шербутаев Н.И., Гончарук А.В., Исхаков Р.В., Старичкова О.В. Минимизация дефекта в виде складок на концевых участках тонкостенных гильз при прокатке на ТПА с автоматическим станом 81

Модернизация оборудования и реконструкция заводов черной металлургии за рубежом

- 92

Статистика

94

CONTENTS

AT ENTERPRISES AND IN INSTITUTES

Ore-Mining Industry

- Suleimen B., Salikhov S.P., Roshchin V.E.* Morphological features of the Ayat iron ore deposit 7

Sintering and Blast Furnace Processes

- Frolov Yu.A., Kaplun L.I., Chukin D.M.* Gas dynamic analysis of the sinter charge ignition process 15
Rybenko I.A., Tsymbal V.P., Sechenov P.A. Development of optimum technology regimes for processing titanomagnetite concentrates in the JEP unit 25

Steelmaking

- Zinurov I.Yu.* The leader in the technology and equipment development for the arc furnace steelmaking industry Akont Ltd celebrates 30 years anniversary 33
Samoilova O.V., Makrovets L.A., Mikhailov G.G. Thermodynamic modeling of phase equilibria during deoxidation of the low and medium carbon steels by silicomanganese 39

Rolling Mill Practice

- Chikishev D.N., Golubchik E.M., Nikitenko O.A., Shiryayeva E.N., Kolyada T.V.* Implementation of the new approaches to production of high-quality rolled metal for enameling 46
Orlov G.A. Prediction of the tensile strength of steel forgings 53
Tarasyuk E.V., Kolyada L.G., Ponomarev A.P. Application of methods for determination of the volatile corrosion inhibitors content in combined packaging materials 59

Production of Pipes and Tubes

- Kudashov D.V., Stepanov P.P., Volkova E.A., Efron L.I., Zharkov S.V., Smetanin K.S., Baranova O.A.* Study of the weldability of steels of different alloying compositions for the large-diameter pipes transporting hydrogen sulphide-containing gas 66
Loginov Yu.N., Kosmatskii Y.I., Bushueva N.I., Buvaev D.N. Modelling of the mandrel-free coil drawing process of pipes from steel 12X18H10T 76
Sherbutayev N.I., Goncharuk A.V., Iskhakov R.V., Starichkova O.V. Minimisation of defect in the form of longitudinal fold at the end sections of thin-walled seamless pipes during rolling at automatic mill 81

Modernization of Equipment and Reconstruction of the Steel works abroad

- EXPOSITIONS, CONFERENCES, SYMPOSIA 92

Statistics