

ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

№ 2 (49) 2024

Журнал включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (Перечень ВАК), по специальностям: 2.6.2 Metallurgy черных, цветных и редких металлов; 2.6.3 Литейное производство; 2.6.4 Обработка металлов давлением. Сведения о журнале содержатся в базе данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Редакционный совет

Председатель ред. совета:

В.А. Бигеев – проф., д-р техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Члены ред. совета:

С.В. Денисов – д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

А.Н. Емелюшин – д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

И.Е. Илларионов – д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»

А.А. Казаков – д-р техн. наук, проф.,
ФГАОУ ВО «СПбПУ»

В.М. Колокольцев – президент
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,
д-р техн. наук, проф.

З. Конопка – д-р техн. наук, проф.,
Ченстоховский технологический
университет, Польша

О. Островский – д-р техн. наук, проф.,
UNSW, Австралия

А.М. Песин – д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

М. Дабала – д-р техн. наук, проф.,
Университет Падуи, Италия

П. Тандон – д-р техн. наук, профессор
и руководитель машиностроения, Индийский
институт информационных технологий, дизайна
и производства PDPM, Джабалпур, Индия

Р.П. Кардосо – д-р техн. наук, проф.,
Федеральный университет Санта-Катарины,
Бразилия

Е. В. Агеев – д-р техн. наук, проф.,
Юго-Западный государственный университет

В.Б. Деев – д-р техн. наук, проф.,
НИТУ МИСиС, Москва, Россия

А.А. Попов – д-р техн. наук, проф.,
ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»

В.М. Салганик – д-р техн. наук, проф.,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

О.Ю. Шешуков – д-р техн. наук, проф.,
ГУ ИМетРАН, ФГАОУ ВО «УрФУ имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Главный редактор:

А.С. Савинов – директор института
металлургии, машиностроения
и материалообработки, д-р техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Научный редактор:

Н.Ш. Тютеряков – канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Технический редактор:

Ю.А. Извеков – проф., канд. техн. наук,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

К.И. Рудь

Дизайнер:

Е.О. Харченко

© ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2024

Учредитель – Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова
(455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, д.38).
16+, в соответствии с Федеральным законом № 436-ФЗ от 29.12.10.

Свидетельство о регистрации ПИ №ФС 77-74213 от 02.11.2018 г. Выдано Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Адрес редакции:

455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, ауд. 315
Тел.: (3519) 29-84-64.
E-mail: TTaPEoMP@magtu.ru; ttmp@magtu.ru

Адрес типографии:

455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
пр. Ленина, 38, ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»,
участок оперативной полиграфии

Адрес издателя:

455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
пр. К. Маркса, 45/2,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», издательский центр

Выход в свет 27.06.2024. Заказ 161. Тираж 500 экз.
Цена свободная.

THE THEORY AND PROCESS ENGINEERING OF METALLURGICAL PRODUCTION

No. 2 (49) 2024

The Journal is included in the List of Russian Peer-Reviewed Scientific Journals which are supposed to publish the major results of doctoral and PhD dissertations. Information about the journals can be found into databases of the Russian Science Citation Index (RSCI)

Editorial Board Members

Chairman:

V.A. Bigeev – D. Sc., Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University

Honorary Board Members:

S.V. Denisov – D.Sc., Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University
A.N. Emelyushin – D.Sc., Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University
I.Y. Illarionov – D.Sc., Professor,
Chuvash State University
A.A. Kazakov – D.Sc., Associate Professor,
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
V.M. Kolokoltsev – D. Sc., Professor,
President of Nosov Magnitogorsk State Technical
University
Z. Konopka – D.Sc., Professor,
Czestochowa University of Technology, Poland
O. Ostrowski – D.Sc., Professor,
University of New South Wales, Australia
A.M. Pesin – D. Sc., Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University
M. Dabala – D.Sc., Professor, University of Padova,
Italy
P. Tandon – D. Sc., Professor & Head of Mechanical
Engineering, PDPM Indian Institute of Information
Technology, Design and Manufacturing, Jabal-
pur, India

R.P. Cardoso – D. Sc., Professor,
Federal University of Santa Catarina, Brazil
E.V. Ageev – D.Sc., Professor, Southwest State University
V.B. Deev – D. Sc., Professor, MISiS, Moscow, Russia
A.A. Popov – D.Sc., Professor,
Institution of Higher Professional Education «Ural Federal
University named after the first President of Russia
B.N.Yeltsin»

V.M. Salganik – D. Sc., Professor,
Nosov Magnitogorsk State Technical University

O. Ju. Sheshukov – D.Sc., Professor,
alloys Federal State Autonomous Educational
Institution of Higher Professional Education
«Ural Federal University named after the first President
of Russia B.N.Yeltsin»

Editor-in-Chief:

A.S. Savinov – Director of Metallurgy Mechanical
Engineering and Materials Processing Institute D.Sc., Nosov
Magnitogorsk State Technical University

Scientific Editor:

N.S. Tyteriakov – Ph.D., Nosov Magnitogorsk State
Technical University

Technical Editor:

Y.A. Izvekov – Professor, Ph.D., Nosov Magnitogorsk
State Technical University
K.I. Rud

Designer:

E.O. Harchenko

© FSBEI of HE “Nosov Magnitogorsk State Technical University”, 2024

Founder – Nosov Magnitogorsk State Technical University
(38, pr. Lenina, Magnitogorsk 455000, Chelyabinsk Region)

16+ in accordance with Federal Law #436-FZ dated 29.12.10

Registration certificate PI # FS 77-74213 dated November 02, 2018 is issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media

Editorship address:

315, 38, pr. Lenina, city of Magnitogorsk 455000, Russia
Tel.: +7 (3519) 29-84-64.
E-mail: TTAPEoMP@magtu.ru; ttmp@magtu.ru

Printing office:

38 Lenin prospekt, Magnitogorsk, Chelyabinsk region,
455000, Russia
Nosov Magnitogorsk State Technical University

Editorial office:

45/2 Karla Marksa prospekt, Magnitogorsk, Chelyabinsk region,
455000, Russia
Nosov Magnitogorsk State Technical University

Publication date 27.06.2024. Order 161. Circulation: 500.
Open price.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ, ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ.....	4
Баранов А.Н., Филиппова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФОТОЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ.....	4
Сычков А.Б., Бигеев В.А., Исаев М.К., Зайцев Г.С. ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТАЛИ И НЛЗ НА КАЧЕСТВО ПРОКАТА ИЗ ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ.....	12
Быстров М.В. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ГРАФИТИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ДУГОВЫХ ПЕЧЕЙ.....	16
Шаповалов А.Н. ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА СМЕРЗАЕМОСТЬ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА	27
ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ	33
Лопатина Е.В., Полякова М.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА И МИКРОСТРУКТУРЫ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ 09Г2С В ПРОЦЕССЕ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ.....	33
Румянцев М.И., Завалищин А.Н., Долганов А.Н., Ахматиев К.Р. ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ НА ДВУХКЛЕТЕВОМ РЕВЕРСИВНОМ СТАНЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	40
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	49
Великоцкий Р.Е., Сумец А.В., Шабрацкий С.В., Малахида В.С. МЕТАЛЛОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТСОРТИРОВКИ НА ЗАЧИСТКУ ПОВЕРХНОСТИ КВАДРАТНОЙ ЗАГОТОВКИ СТАЛИ 3пс С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	49

CONTENTS

METALLURGY OF BLACK, COLOR AND RARE METALS	4
Baranov A.N., Filippova E.V. STUDY OF GOLD RECOVERY USING PHOTOELECTROACTIVATED SOLUTIONS.....	4
Sychkov A.B., Bigeev V.A., Isaev M.K., Zaitsev G.S. INFLUENCE OF QUALITY INDICATORS OF STEEL AND CONTINUOUS CASTING ON THE QUALITY OF ROLLED HIGH CARBON STEEL.....	15
Bystrov M.V. PRACTICAL RECOMMENDATIONS FOR THE DESIGN OF EVAPORATIVE COOLING SYSTEM FOR GRAPHITIZED ELECTRODES OF ARC FURNACES	16
Shapovalov A.N. EFFECT OF LIME PRETREATMENT ON FREEZING OF IRON ORE CONCENTRATE	27
PROCESSING OF METALS BY PRESSURE	33
Lopatina E.V., Polyakova M.A. MODELING OF PHASE COMPOSITION AND MICROSTRUCTURE CARBON STEEL 09G2S IN THE PROCESS OF HOT ROLLING.....	33
Rumyantsev M.I., Zavalishchin A.N., Dolganov A.N., Akhmadiev K.R. SPECIFIC FEATURES OF COLD ROLLING MODES ON A TWO-STAND REVERSING MILL OF COMPETITIVE PRODUCTS	47
MATERIAL SCIENCE	49
Velikotsky R.E., Sumets A.V., Shabratsky S.V., Malakhida V.S. METAL ANALYSIS OF THE REASONS FOR SORING FOR SURFACE CLEANING OF A SQUARE BLANK OF 3ps STEEL WITH ELEMENTS OF MATHEMATICAL MODELING	49