

ВЕСТНИК

Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова

2023. Т.21, №2

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. По результатам экспертной оценки ВАК журнал отнесен к категории К1. Журнал индексируется в международных и российских базах данных: Ulrich's Periodicals Directory, Crossref, Google Scholar, RSCI, ядро РИНЦ, ВИНТИ и др. Электронные версии журнала размещаются на сетевом ресурсе Научной Электронной Библиотеки в сети Интернет.

Издается с марта 2003 года

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии
В.М. Колокольников (Россия)

Ж.-Б. Вогт (Франция), С.Е. Гавришев (Россия),
В.Е. Громов (Россия), Я. Грум (Словения),
И.Г. Гун (Россия), М. Дабала (Италия),
Х. Дыя (Польша), Р.О. Дюссан (Индия),
Р. Кавалла (Германия), В.Н. Калмыков (Россия),
Д.Р. Каплунов (Россия), А.Г. Корчунов (Россия),
О.С. Логунова (Россия), Д. Милованович (Сербия),
К. Мори (Япония), И. Мусирин (Малайзия),
А.Б. Найзабеков (Казахстан), Н.Н. Орехова (Россия),
М. Пьетшик (Польша), В.Ф. Рашников (Россия),
Г.А. Роджерсон (Великобритания), В.М. Счастливцев (Россия),
О.Н. Тулупов (Россия), Ю. Фенг (Китай),
В.Р. Храмшин (Россия), Р. Цин (Великобритания)

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор О.Н. Тулупов

Первый заместитель главного редактора
М.А. Полякова

Заместители главного редактора:

А.Г. Корчунов, О.С. Логунова,
Н.Н. Орехова, В.Р. Храмшин

Редактор Н.П. Боярова

Технический редактор А.А. Нерода

Перевод на английский О.Е. Сухих

Дизайн обложки: А.Д. Григорьев

© ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2023

Подписной индекс издания 48603 в объединенном каталоге «Пресса России», том 1.

Также подписку в оперативном режиме можно оформить и оплатить в удобной для Вас форме на подписной страничке сайта Агентства «Книга-Сервис» по ссылке:

код html: <http://www.akc.ru/itm/vestnik-magnitogorskogo-gosudarstvennogo-tehnicheskogo-universiteta-im-gi-nosova/>

Свидетельство о регистрации ПИ №ФС 77-59632 от 10.10.2014 г.

Выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

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 29.12.2010.

Адрес редакции:

455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
пр. К. Маркса, 45/2, оф. 402
Тел.: (3519) 22-14-93.
URL: <http://www.vestnik.mgtu.ru>
Email: vestnik@mgtu.ru; rio_mgtu@mail.ru

Адрес издателя:

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

Адрес типографии:

455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38,
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», участок оперативной полиграфии
Выход в свет 27.06.2023. Заказ 206. Тираж 500 экз. Цена свободная.

VESTNIK

of Nosov Magnitogorsk State Technical University

2023. Vol.21, no.2

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 theses. Following an expert assessment of the Higher Attestation Commission, the journal is classified as category K1. The journal is indexed in international and Russian databases: Ulrich's Periodicals Directory, Crossref, Google Scholar, RSCI, the core of RSCI, VINITI (the All-Russian Institute of Scientific and Technical Information of the Russian Academy of Sciences), and others. Digital versions of the journal are available at the network resource of the Scientific Electronic Library on the Internet.

PUBLISHED SINCE MARCH, 2003

EDITORIAL BOARD MEMBERS

Head of the Editorial Board V.M. Kolokoltsev (Russia)

M. Dabala' (Italy), R.O. Dusane (India),
H. Dyja (Poland), Ye Feng (China),
S.E. Gavrishev (Russia), V.E. Gromov (Russia),
J. Grum (Slovenia), I.G. Gun (Russia),
V.N. Kalmykov (Russia), D.R. Kaplunov (Russia),
R. Kawalla (Germany), V.R. Khramshin (Russia),
A.G. Korchunov (Russia), O.S. Logunova (Russia),
D. Milovanovic (Serbia), K. Mori (Japan),
I. Musirin (Malaysia), A.B. Naizabekov (Kazakhstan),
N.N. Orekhova, M. Pietrzyk (Poland), R. Qin (UK),
V.F. Rashnikov (Russia), G.A. Rogerson (UK),
V.M. Schastlivtsev (Russia), O.N. Tulupov (Russia),
J.-B. Vogt (France)

EDITORIAL STAFF

Editor-in-Chief O.N. Tulupov

First Deputy Chief Editor M.A. Polyakova

Deputy Chief Editors:
A.G. Korchunov, O.S. Logunova,
V.R. Khramshin, N.N. Orekhova

Editor N.P. Boyarova

Technical Editor A.A. Neroda

Translated into English O.E. Sukhikh

The cover is designed by A.D. Grigorev

© Federal State Budgetary Institution of Higher Education
Nosov Magnitogorsk State Technical University, 2023

Registration certificate PI # FS 77-59632 dated October 10, 2014 is issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology, and Mass Media.

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

16+ in accordance with Federal Law №436-FZ dated 29.12.2010

Editorial office:

402, 45/2 Karl Marks prospekt,
Magnitogorsk, Chelyabinsk region, 455000, Russia
Nosov Magnitogorsk State Technical University
Phone: +7 (3519) 221 493.
URL: <http://www.vestnik.mgtu.ru>
Email: vestnik@mgtu.ru; rio_mgtu@mail.ru;

Publisher office:

45/2 Karl Marks prospekt, Magnitogorsk, Chelyabinsk region, 455000, Russia
Nosov Magnitogorsk State Technical University

Printing office:

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

Publication date: 27.06.2023. Order 206. Circulation: 500. Open price.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 5

Лобанов В.Г., Колмачихина О.Б., Полигалов С.Э., Савельев С.М., Хабибулина Р.Э., Соколов Л.В.
Изучение влияния углерода в составе клинкера на показатели гидрометаллургической переработки..... 5

Дорош Е.А., Тальгамер Б.Л.
Влияние влажности пород на производительность бульдозера при разработке россыпей 13

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ОТХОДОВ 21

Абдрахимов В.З.
Рециклинг отходов металлургии без применения природных традиционных материалов в производство кислотоупорных материалов 21

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ 29

Огарков Н.Н., Звягина Е.Ю.
Расчет параметров шероховатости при текстурировании поверхности прокатных валков электроэрозионным методом 29

Галимов Д.М., Ардашев Д.В., Дегтярева-Кашутина А.С.
Исследование качества хромового покрытия титановых деталей, полученного гальваническим способом с дискретным изменением времятоковых параметров процесса хромирования 37

Аносов М.С., Рябов Д.А., Чернигин М.А., Соловьев А.А.
Неразрушающий контроль накопления усталостных повреждений в стали Св-09Г2С, полученной 3D-печатью электродуговой наплавкой 47

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ 54

Горбунов К.С., Щеренкова И.С., Орехова Ю.Н., Мазур И.П.
Исследование структуры низкоуглеродистой стали после физического моделирования асимметричного процесса при горячей прокатке 54

СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ 67

Максимова О.В., Аронов И.З.
Особенности достижения консенсуса в группе аудиторов 67

Туманов А.Ю.
Метод оценки результативности систем обеспечения устойчивости функционирования объектов приборостроительных производств 76

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ 85

Почетуха В.В., Романов Д.А., Вацук Е.С., Филяков А.Д., Иванов Ю.Ф., Гостевская А.Н.
Структура и свойства покрытий на основе вольфрама, золота и азота, полученных на медной подложке комплексным электрофизическим методом 85

CONTENTS

MINING5

Lobanov V.G., Kolmachikhina O.B., Polygalov S.E., Saveliev S.M., Khabibulina R.E., Sokolov L.V.
Study on the Influence of Carbon in the Composition of Clinker on Hydrometallurgical Processing Performance...5

Dorosh E.A., Talgamer B.L.
The Influence of Rock Moisture on Bulldozer Performance in the Development of Placers 13

RECYCLING OF MAN-MADE MINERAL FORMATIONS AND WASTE21

Abdrakhimov V.Z.
Recycling of Metallurgical Waste without the Use of Natural Traditional Materials in the Production of Acid-Resistant Materials21

MATERIAL PROCESS ENGINEERING.....29

Ogarkov N.N., Zvyagina E.Yu.
Calculation of Roughness Parameters During Electrical Discharge Texturing of the Surface of Mill Rolls.....29

Galimov D.M., Ardashev D.V., Degtyareva-Kashutina A.S.
Studying the Quality of a Chromium Coating Applied on Titanium Parts by Electroplating with Discrete Changes in the Time and Current Parameters of Chrome Plating37

Anosov M.S., Ryabov D.A., Chernigin M.A., Solovyov A.A.
Non-Destructive Testing of the Accumulation of Fatigue Damage in Steel Sv-09G2S Produced by Wire Arc Additive Manufacturing47

MATERIALS SCIENCE AND HEAT TREATMENT OF METALS.....54

Gorbunov K.S., Shcherenkova I.S., Orekhova Yu.N., Mazur I.P.
Investigation of the Structure of Low-Carbon Steel after Physical Modeling of an Asymmetric Process During Hot Rolling54

STANDARDIZATION, CERTIFICATION AND QUALITY MANAGEMENT67

Maksimova O.V., Aronov I.Z.
Peculiarities of Achieving Consensus Among a Group of Auditors67

Tumanov A.Yu.
A Method for Assessing the Effectiveness of Systems Used to Ensure the Stability of the Functioning of Instrument-Making Facilities.....76

NEW TECHNOLOGICAL PROCESSES AND EQUIPMENT85

Pochetukha V.V., Romanov D.A., Vashchuk E.S., Filyakov A.D., Ivanov Yu.F., Gostevskaya A.N.
Structure and Properties of Coatings Based on Tungsten, Gold and Nitrogen Obtained on a Copper Substrate by an Integrated Electrophysical Method85

<i>Пашков А.Е., Пашков А.А., Фалеев С.Ю., Самойленко О.В.</i> Разработка методики анализа геометрических параметров длинномерных панелей	102
--	-----

НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 114

<i>Гасанов Б.Г., Азаренков А.А., Харченко Е.В., Панчвидзе Г.Г.</i> Влияние химического состава порошковых железомеднографитовых сплавов и смазочных материалов на диффузионный массоперенос и трибосинтез промежуточных структур в узлах трения.....	114
---	-----

<i>Калянов А.Е., Чернухин С.А., Великанов В.С.</i> К вопросу повышения эффективности работы конусной дробилки за счет применения объемного гидропривода	127
--	-----

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 137

<i>Исаев М.М., Махмудбейли Л.С., Хасаяева Н.М.</i> Разработка интеллектуальной системы сканирования состава вещества	137
--	-----

<i>Гашио Е.Г., Фокин А.М.</i> Определение теплоэнергетических характеристик зданий на основе анализа архивных данных узлов учета тепловой энергии	146
--	-----

ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И РЫНОК ПРОДУКЦИИ 156

<i>Вакуленко Э.Ш., Денисова Я.В.</i> Усовершенствование процесса рекламационной деятельности на машиностроительном предприятии	156
---	-----

<i>Pashkov A.E., Pashkov A.A., Faleev S.Yu., Samoylenko O.V.</i> Development of a Methodology for Analyzing Geometric Parameters of Long Aircraft Panels	102
--	-----

RELIABILITY AND DURABILITY OF METALLURGICAL EQUIPMENT114

<i>Gasanov B.G., Azarenkov A.A., Kharchenko E.V., Panchvidze G.G.</i> Influence of the Chemical Composition of Fe-Cu-Gr Powder Alloys and Lubricants on Diffusion Mass Transfer and Tribosynthesis of Intermediate Structures in Friction Units.....	114
---	-----

<i>Kalyanov A.E., Chernukhin S.A., Velikanov V.S.</i> Increasing Performance Efficiency of a Cone Crusher by Using a Fluid Power Drive	127
---	-----

CONSTRUCTION MATERIALS AND CONSTRUCTION ENGINEERING137

<i>Isaev M.M., Mahmudbeyli L.S., Khasayeva N.M.</i> Development of an Intelligent System for Scanning the Composition of a Substance	137
--	-----

<i>Gasho E.G., Fokin A.M.</i> Determination of Thermal Power Characteristics of Buildings Based on the Analysis of Archival Data of Heat Metering Stations	146
---	-----

ECONOMICS, MANAGEMENT AND PRODUCT MARKET156

<i>Vakulenko E.Sh., Denisova Ya.V.</i> Improving the Claim Procedure at a Machinery Manufacturing Plant	156
--	-----