

ВЕСТНИК

Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова

2024. Т.22, №3

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

Председатель редакционной коллегии
В.М. Колокольцев (Россия)

Т.Н. Александрова (Россия), Ж.-Б. Вогт (Франция),
С.Е. Гавришев (Россия), О.Е. Горлова (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. Рашиников (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», 2024

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 30.09.2024. Заказ 257. Тираж 500 экз. Цена свободная.

VESTNIK

of Nosov Magnitogorsk State Technical University

2024. Vol.22, no.3

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)

T.N. Aleksandrova (Russia), M. Dabala' (Italy),
R.O. Dusane (India), H. Dyja (Poland), Ye Feng (China),
S.E. Gavrishev (Russia), O.E. Gorlova (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, 2024

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: 30.09.2024. Order 257. Circulation: 500. Open price.

СОДЕРЖАНИЕ

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ	5
<i>Соколов И.В., Антипин Ю.Г., Никитин И.В., Соломеин Ю.М.</i>	
Обоснование рациональной конструкции днища блока при комбинированной системе разработки пологих залежей средней мощности	5
<i>Славиковская Ю.О.</i>	
Экономическая оценка эффективности освоения месторождения с учетом использования техногенных пустот недр	13
<i>Бекбергенов Д.К., Джангулова Г.К., Жанакова Р.К., Абиев Б.А.</i>	
Возможность повторной выемки руд из междукammerных целиков с полевой подготовкой в условиях обрушенной зоны с мульдой сдвижения залежей	22
<i>Евдокимов С.И., Герасименко Т.Е., Горлова О.Е., Орехова Н.Н.</i>	
Разработка метода и установки для измерения размера пузырьков в условиях, моделирующих режим паровоздушной флотации.....	33
ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	43
<i>Юров В.В., Цыганов И.А., Припадчева Н.А.</i>	
Идентификация дефектов газового характера в деталях из высокопрочного чугуна с шаровидным графитом, изготовленных по технологии литья по газифицируемым моделям.....	43
МЕТАЛЛУРГИЯ ЧЕРНЫХ, ЦВЕТНЫХ И РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ	52
<i>Уздиева Н.С., Ахтаев С.С.-С., Айсунгуров Н.Д.</i>	
Формирование полунепрерывнолитой заготовки при вибровоздействии	52
ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ.....	60
<i>Радионова Л.В., Громов Д.В., Фаизов С.Р., Лисовский Р.А., Зараменских С.Е., Глебов Л.А.</i>	
Методика расчета энергосиловых параметров прокатки полосы на стане ДУО-130	60
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ ..	71
<i>Зайдес С.А., Буй М.З., Пономарев Б.Б.</i>	
Правка локального участка цилиндрических деталей перед обкаткой гладкими плитами	71
<i>Альбов М.А., Акулиничев П.Д., Гончаров А.А.</i>	
Современные методы получения внутренних циклоидальных винтовых поверхностей.....	81
<i>Мальков О.В., Карельский А.С.</i>	
Расчет силы резания при обработке внутренней резьбы гребенчатыми резьбовыми фрезами	92
<i>Генералова А.А., Никулин А.А., Бычков Д.С.</i>	
Моделирование текстуры волнистости поверхности при токарной обработке шкивов.....	101

CONTENTS

SUBSOIL USE	5
<i>Sokolov I.V., Antipin Yu.G., Nikitin I.V., Solomein Yu.M.</i>	
Substantiation of a Rational Block Bottom Structure at a Combined Mining System of Shallow Deposits of Medium Capacity	5
<i>Slavikovskaya Yu.O.</i>	
Economic Assessment of Field Development Efficiency Factoring into the Use of Man-Caused Subsoil Voids.....	13
<i>Bekbergenov D.K., Dzhangulova G.K., Zhanakova R.K., Abiev B.A.</i>	
The Possibility of Repeated ore Extraction from Rooms and Pillars with Field Preparation in a Collapsed Zone with a Shift Trough of Deposits	22
<i>Evdokimov S.I., Gerasimenko T.E., Gorlova O.E., Orekhova N.N.</i>	
Development of a Bubble Size Measurement Method and System Under Conditions Simulating the Vapor-Air Flotation Mode	33
FOUNDRY ENGINEERING.....	43
<i>Yurov V.V., Tsyganov I.A., Pripadcheva N.A.</i>	
Identification of Defects of Gas Nature in Parts Made of High-Strength Cast Iron with Spherical Graphite Manufactured According to the Lost Foam Casting Technology	43
METALLURGY OF FERROUS, NON-FERROUS AND RARE METALS.....	52
<i>Uzdиеva N.S., Akhtaev S.S.-S., Aisungurov N.D.</i>	
Formation of Semi-Continuously Cast Billets under Vibration.....	52
METAL FORMING.....	60
<i>Radionova L.V., Gromov D.V., Faizov S.R., Lisovsky R.A., Zaramenskikh S.E., Glebov L.A.</i>	
A Method for Calculating Energy and Power Parameters of Strip Rolling on Duo Mill 130.....	60
MATERIAL PROCESS ENGINEERING.....	71
<i>Zaides S.A., Bui M.D., Ponomarev B.B.</i>	
Straightening a Local Area of Cylindrical Parts before Rolling with Smooth Plates	71
<i>Albov M.A., Akulinichev P.D., Goncharov A.A.</i>	
Modern Methods for Producing Internal Cycloidal Helical Surfaces	81
<i>Malkov O.V., Karelsky A.S.</i>	
Calculation of Cutting Force when Machining Internal Threads with Thread Milling Cutters	92
<i>Generalova A.A., Nikulin A.A., Bychkov D.S.</i>	
Modeling the Texture of a Wavy Surface During Pulley Turning	101

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ 113**

*Емельюшин А.Н., Миненко С.С., Громов В.Е.,
Чапайкин А.С.*

Структура и свойства быстрорежущего сплава
P2M9ЮАТ после наплавки и отпуска 113

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ.
СТАНДАРТИЗАЦИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА 121**

Васин С.А., Фетисов М.Н., Трушин Н.Н.

Материальное стимулирование
инженеров-конструкторов авиастроительного
предприятия как инструмент обеспечения
ритмичности проектной деятельности 121

*Ивахненко А.Г., Аникеева О.В., Исламова О.В.,
Разумова А.И., Гуляев К.А.*

Параметрический анализ структурных моделей
взаимодействующих процессов на основе IDEF3 ... 131

Максимова О.В.

Влияние авторитарности и доверия на структуру
консенсусного решения 140

Прыткова Е.А., Давыдов В.М.

Применение многофакторного анализа показателей
качества машиностроительной продукции
для оптимизации бизнес-процессов 152

Третьякова В.А., Горлачева Е.Н.

Разработка гибкой системы планирования
производственной программы в условиях работы
с госзакупками 160

**МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ 170**

*Терентьев Д.В., Усанов М.Ю., Шеметова Е.С.,
Платов С.И., Харитонов В.А.*

Оценка напряженно-деформированного состояния
сталемедной проволоки при волочении в монолитной
волоке на основе моделирования 170

Логинов Ю.Н., Непряхин С.О., Исякаев К.Т.

Моделирование толстолистовой прокатки
алюминиевого сплава с вариантносью прохождения
процессов разупрочнения 178

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
И ОБОРУДОВАНИЕ 188**

*Кабалдин Ю.Г., Аносов М.С., Чернигин М.А.,
Мордовина Ю.С.*

Оценка влияния дефектности металла заготовок,
полученных аддитивными методами, на прочностные
свойства с использованием нейронносетового
моделирования 188

**MATERIALS SCIENCE AND HEAT TREATMENT
OF METALS 113**

*Emelyushin A.N., Minenko S.S., Gromov V.E.,
Chapaikin A.S.*

Structure and Properties Of High Speed Steel
R2M9YuAT after Surfacing and Tempering 113

**PRODUCT QUALITY MANAGEMENT.
STANDARDIZATION. INDUSTRIAL
MANAGEMENT 121**

Vasin S.A., Fetisov M.N., Trushin N.N.

Financial Incentives for Design Engineers
of an Aircraft Manufacturing
Company as a Tool for Ensuring the Design
Activity Rhythmicity 121

*Ivakhnenko A.G., Anikeeva O.V., Islamova O.V.,
Razumova A.I., Gulyaev K.A.*

Parametric Analysis of Structural Models of Interacting
Processes Based on IDEF3 131

Maksimova O.V.

Influence of Authoritarianism and Trust on the Structure
of a Consensus Decision 140

Prytkova E.A., Davydov V.M.

The Use of a Multi-Factor Analysis of Engineering
Product Quality Indicators to Optimize Business
Processes 152

Tretyakova V.A., Gorlacheva E.N.

The Elaboration of the Flexible Production Program
Planning System in Terms of the Public Procurement
System 160

**MODELLING OF METALLURGICAL
PROCESSES 170**

*Terentev D.V., Usanov M.Yu., Shemetova E.S.,
Platov S.I., Kharitonov V.A.*

Assessing the Stress and Strain State of Steel-Copper
Wire Based on Modeling of Drawing
in a Monolithic Die 170

Loginov Yu.N., Nepryakhin S.O., Isyakaev K.T.

Simulation of Plate Rolling
of the Aluminum Alloy with Options
of Softening Processes 178

**NEW TECHNOLOGICAL PROCESSES
AND EQUIPMENT 188**

*Kabalдин Yu.G., Anosov M.S., Chernigin M.A.,
Mordovina Yu.S.*

Neural Network Modeling Used to Assess the Effect
of Metal Defects of Blanks Produced by Additive
Methods on Strength Properties 188