

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ТЕХНОЛОГИЯ ОБОРУДОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

ISSN 1994-6309 (Print)

ISSN 2541-819X (Online)

Том 27 № 1 2025 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель совета

Пустовой Николай Васильевич – доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, член Национального комитета по теоретической и прикладной механике, президент НГТУ, г. Новосибирск (Российская Федерация)

Члены совета

Федеративная Республика Бразилия: **Альберто Морейра Хорхе**, профессор, доктор технических наук, Федеральный университет, г. Сан Карлос

Федеративная Республика Германия: **Монико Грайф**, профессор, доктор технических наук, Высшая школа Рейн-Майн, Университет прикладных наук, г. Рюссельсхайм, **Томас Хассел**, доктор технических наук, Ганноверский университет Вильгельма Лейбница, г. Гарбсен, **Флориан Нюрнбергер**, доктор технических наук, Ганноверский университет Вильгельма Лейбница, г. Гарбсен

Испания: **Чувиллин А.Л.**, кандидат физико-математических наук, профессор, научный руководитель группы электронной микроскопии «CIC nanoGUNE», г. Сан-Себастьян

Российская Федерация: **Пантелеенко Ф.И.**, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, Заслуженный деятель науки Республики Беларусь, Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Украина: **Ковалевский С.В.**, доктор технических наук, профессор, проректор по научно-педагогической работе Донбасской государственной машиностроительной академии, г. Краматорск

Российская Федерация: **Атапин В.Г.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Балков В.П.**, зам. ген. директора АО «ВНИИинструмент», канд. техн. наук, г. Москва, **Батаев В.А.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Буров В.Г.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Коротков А.Н.**, доктор техн. наук, профессор, академик РАН, КузГТУ, г. Кемерово, **Лобанов Д.В.**, доктор техн. наук, доцент, ЧГУ, г. Чебоксары, **Макаров А.В.**, доктор техн. наук, член-корреспондент РАН, ИФМ УрО РАН, г. Екатеринбург, **Овчаренко А.Г.**, доктор техн. наук, профессор, БТИ АлтГТУ, г. Бийск, **Сараев Ю.Н.**, доктор техн. наук, профессор, ИФТПС СО РАН, г. Якутск, **Яношкин А.С.**, доктор техн. наук, профессор, ЧГУ, г. Чебоксары



Журнал «Обработка металлов (технология • оборудование • инструменты)» индексируется в крупнейших в мире реферативно-библиографических наукометрических базах данных Web of Science и Scopus.

WEB OF SCIENCE



Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук».



Полный текст журнала «Обработка металлов (технология • оборудование • инструменты)» теперь можно найти в базах данных компании EBSCO Publishing на платформе EBSCOhost. EBSCO Publishing является ведущим мировым агрегатором научных и популярных изданий, а также электронных и аудиокниг.

СОУЧРЕДИТЕЛИ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный
технический университет»
ООО НПКФ «Машсервисприбор»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Батаев Анатолий Андреевич – профессор,
доктор технических наук,
ректор НГТУ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Иванцовский Владимир Владимирович – доцент,
доктор технических наук

Скиба Вадим Юрьевич – доцент, кандидат технических наук

Ложкина Елена Алексеевна – редактор перевода текста
на английский язык,
кандидат технических наук

ИЗДАЕТСЯ С 1999 г.

Периодичность – 4 номера в год

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНТИ. Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory»

Журнал награжден в 2005 г. Большой Золотой Медалью Сибирской Ярмарки за освещение новых технологий, инструмента, оборудования для обработки металлов

Журнал зарегистрирован 01.03.2021 г. Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-80400

Индекс: **70590** по каталогу ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС»

Адрес редакции и издателя:

630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), корп. 5.

Тел. +7 (383) 346-17-75

Сайт журнала http://journals.nstu.ru/obrabotka_metallor

E-mail: metal_working@mail.ru; metal_working@corp.nstu.ru

Цена свободная

Перепечатка материалов из журнала «Обработка металлов» возможна при обязательном письменном согласовании с редакцией журнала; ссылка на журнал при перепечатке обязательна.
За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель.

16+

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ

Умеров Э.Д., Скакун В.В., Джамалидинов Р.М., Егоров Ю.А. Исследование влияния масляных СОТС с улучшенными трибологическими свойствами на силы резания и шероховатость обработанных поверхностей.....	6
Маниканта Д.Э., Амбхор Н., Теллапутта Г.Р. Исследование СОЖ с использованием растительного масла, усиленного добавлением наночастиц, при токарной обработке.....	20
Шлыков Е.С., Абляз Т.Р., Блохин В.Б., Муратов К.Р. Повышение качества изготовления изделий из жаропрочного никелевого сплава нового поколения с применением проволочно-вырезной электроэрозионной обработки.....	34
Абляз Т.Р., Осинников И.В., Шлыков Е.С., Каменских А.А., Горохов А.Ю., Кропанев Н.А., Муратов К.Р. Прогнозирование изменений поверхностного слоя в процессе копировально-прошивной электроэрозионной обработки.....	48
Мартюшев Н.В., Козлов В.Н., Болтрушевич А.Е., Кузнецова Ю.С., Бовкун А.С. Фрезерование заготовок из инконеля 625, полученных с помощью электродуговой наплавки.....	61
Фатюхин Д.С., Нигметзянов Р.И., Приходько В.М., Сундуков С.К., Сухов А.В. Влияние угла наклона колебательной системы на поверхностные свойства стали 45 при ультразвуковом поверхностном пластическом деформировании.....	77

ОБОРУДОВАНИЕ. ИНСТРУМЕНТЫ

Борисов М.А., Лобанов Д.В., Скиба В.Ю., Надеждина О.А. Разработка устройства для исследования и моделирования процесса электрохимического шлифования.....	93
Лапшин В.П., Губанова А.А., Дудинов И.О. Прогнозирование качества получаемой при резании металлов поверхности в условиях роста изношенности инструмента.....	106
Подгорный Ю.И., Скиба В.Ю., Мартынова Т.Г., Садыкин А.В., Мартюшев Н.В., Лобанов Д.В., Пелемешко А.К., Попков А.С. Проектирование механизма гомогенизации.....	129

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Усанова О.Ю., Рязанцева А.В., Вахрушева М.Ю., Модина М.А., Кузнецова Ю.С. Повышение эксплуатационных свойств деталей из серого чугуна с помощью ионной имплантации.....	143
Абдельазиз Х., Сабер Д. Получение нанокмпозиционного материала с матрицей на основе алюминиевого сплава Al-7Si методом механического замешивания в стальную литейную форму с переменной толщиной стенок и исследование его характеристик.....	155
Дама Й.Б., Джоги Б.Ф., Паведе Р., Пал Ш., Гаиквад Й.М. Разработка и исследование композиционных материалов из акрилата с ПЭЭК для изготовления имплантатов тазобедренного сустава методом аддитивного производства (DLP 3D-печать).....	172
Прудников А.Н., Галачиева С.В., Абсадыков Б.Н., Шарипзянова Г.Х., Цыганко Е.Н., Иванцовский В.В. Влияние деформационной термоциклической обработки и нормализации на механические свойства листовой стали 10.....	192
Бханавасе В., Джоги Б.Ф., Дама Й.Б. Исследование поведения в условиях изнашивания полифениленсульфидных (PPS) композиционных материалов, армированных стекловолокном и органической глиной.....	203

МАТЕРИАЛЫ РЕДАКЦИИ	218
--------------------	-----

МАТЕРИАЛЫ СОУЧЕРЕДИТЕЛЕЙ	227
--------------------------	-----

Корректор *Е.Е. Татарникова*
Художник-дизайнер *А.В. Ладыжская*
Компьютерная верстка *Н.В. Гаврилова*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 2000 ОК 005-93 (ОКП)

Подписано в печать 05.03.2025. Выход в свет 17.03.2025. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ.л. 28,5. Уч.-изд. л. 53,01. Изд. № 25. Заказ 86. Тираж 300 экз.

Отпечатано в типографии Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

METAL WORKING & MATERIAL SCIENCE

ISSN 1994-6309 (Print)

ISSN 2541-819X (Online)

Volume 27 No.1 2025 SCIENTIFIC, TECHNICAL AND INDUSTRIAL JOURNAL

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Anatoliy A. Bataev, D.Sc. (Engineering), Professor, Rector,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

DEPUTIES EDITOR-IN-CHIEF:

Vladimir V. Ivancivsky, D.Sc. (Engineering), Associate Professor,
Department of Industrial Machinery Design,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

Vadim Y. Skeebe, Ph.D. (Engineering), Associate Professor,
Department of Industrial Machinery Design,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

Editor of the English translation:

Elena A. Lozhkina, Ph.D. (Engineering),
Department of Material Science in Mechanical Engineering,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

The journal is issued since 1999

Publication frequency – 4 numbers a year



Data on the journal are published in
«Ulrich's Periodical Directory»

Journal “Obrabotka Metallov” (“Metal Working and Material Science”) has been Indexed in Clarivate Analytics Services.



Journal “Obrabotka Metallov – Metal Working and Material Science” is indexed in the world's largest abstracting bibliographic and scientometric databases Web of Science and Scopus.



Journal “Obrabotka Metallov” (“Metal Working & Material Science”) has entered into an electronic licensing relationship with EBSCO Publishing, the world's leading aggregator of full text journals, magazines and eBooks. The full text of JOURNAL can be found in the EBSCOhost™ databases.

Novosibirsk State Technical University, Prospekt K. Marksa, 20,
Novosibirsk, 630073, Russia

Tel.: +7 (383) 346-17-75

http://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov

E-mail: metal_working@mail.ru; metal_working@corp.nstu.ru

EDITORIAL COUNCIL CHAIRMAN:

Nikolai V. Pustovoy, D.Sc. (Engineering), Professor,
President, Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

MEMBERS:

The Federative Republic of Brazil:

Alberto Moreira Jorge Junior, Dr.-Ing., Full Professor;
Federal University of São Carlos, *São Carlos*

The Federal Republic of Germany:

Moniko Greif, Dr.-Ing., Professor,
Hochschule RheinMain University of Applied Sciences, *Russelsheim*

Florian Nürnberger, Dr.-Ing.,
Chief Engineer and Head of the Department “Technology of Materials”,
Leibniz Universität Hannover, *Garbsen*;

Thomas Hassel, Dr.-Ing.,
Head of Underwater Technology Center Hanover,
Leibniz Universität Hannover, *Garbsen*

The Spain:

Andrey L. Chuvilin, Ph.D. (Physics and Mathematics),
Ikerbasque Research Professor,
Head of Electron Microscopy Laboratory “CIC nanoGUNE”,
San Sebastian

The Republic of Belarus:

Fyodor I. Panteleenko, D.Sc. (Engineering), Professor,
First Vice-Rector, Corresponding Member of National Academy of Sciences of Belarus,
Belarusian National Technical University, *Minsk*

The Ukraine:

Sergiy V. Kovalevskyy, D.Sc. (Engineering), Professor,
Vice Rector for Research and Academic Affairs,
Donbass State Engineering Academy, *Kramatorsk*

The Russian Federation:

Vladimir G. Atapin, D.Sc. (Engineering), Professor,
Novosibirsk State Technical University, *Novosibirsk*;

Victor P. Balkov, Deputy general director,
Research and Development Tooling Institute “VNIINSTRUMENT”, *Moscow*;

Vladimir A. Bataev, D.Sc. (Engineering), Professor,
Novosibirsk State Technical University, *Novosibirsk*;

Vladimir G. Burov, D.Sc. (Engineering), Professor,
Novosibirsk State Technical University, *Novosibirsk*;

Aleksandr N. Korotkov, D.Sc. (Engineering), Professor,
Kuzbass State Technical University, *Kemerovo*;

Dmitry V. Lobanov, D.Sc. (Engineering), Associate Professor,
I.N. Ulianov Chuvash State University, *Cheboksary*;

Aleksey V. Makarov, D.Sc. (Engineering), Corresponding Member of RAS,
Head of division, Head of laboratory (Laboratory of Mechanical Properties)
M.N. Miheev Institute of Metal Physics,

Russian Academy of Sciences (Ural Branch), *Yekaterinburg*;

Aleksandr G. Ovcharenko, D.Sc. (Engineering), Professor,
Biysk Technological Institute, *Biysk*;

Yuriy N. Saraev, D.Sc. (Engineering), Professor,
V.P. Larionov Institute of the Physical-Technical Problems
of the North of the Siberian Branch of the RAS, *Yakutsk*;

Alexander S. Yanyushkin, D.Sc. (Engineering), Professor,
I.N. Ulianov Chuvash State University, *Cheboksary*

CONTENTS

TECHNOLOGY

Umerov E.D., Skakun V.V., Dzhemalyadinov R.M., Egorov Y.A. Investigation of the effect of oil-based MWFs with enhanced tribological properties on cutting forces and roughness of the processed surfaces.....	6
Manikanta J.E., Ambhore N., Thellaputta G.R. Investigation of vegetable oil-based cutting fluids enhanced with nanoparticle additions in turning operations.....	20
Shlykov E.S., Ablyaz T.R., Blokhin V.B., Muratov K.R. Improvement the manufacturing quality of new generation heat-resistant nickel alloy products using wire electrical discharge machining.....	34
Ablyaz T.R., Osinnikov I.V., Shlykov E.S., Kamenskikh A.A., Gorohov A.Yu., Kropanev N.A., Muratov K.R. Prediction of changes in the surface layer during copy-piercing electrical discharge machining.....	48
Martyushev N.V., Kozlov V.N., Boltrushevich A.E., Kuznetsova Yu.S., Bovkun A.S. Milling of Inconel 625 blanks fabricated by wire arc additive manufacturing (WAAM).....	61
Fatyukhin D.S., Nigmatzyanov R.I., Prikhodko V.M., Sundukov S.K., Sukhov A.V. Influence of the oscillating systems inclination angle on the surface properties of steel 45 during ultrasonic surface plastic deformation.....	77

EQUIPMENT. INSTRUMENTS

Borisov M.A., Lobanov D.V., Skeebe V.Y., Nadezhdina O.A. Development of a device for studying and simulating the electrochemical grinding process.....	93
Lapshin V.P., Gubanova A.A., Dudinov I.O. Predicting machined surface quality under conditions of increasing tool wear.....	106
Podgorniy Y.I., Skeebe V.Y., Martynova T.G., Sadykin A.V., Martyushev N.V., Lobanov D.V., Pelemeshko A.K., Popkov A.S. Designing the homogenization mechanism.....	129

MATERIAL SCIENCE

Usanova O.Yu., Ryazantseva A.V., Vakhrusheva M.Yu., Modina M.A., Kuznetsova Yu.S. Improving the performance characteristics of grey cast iron parts via ion implantation.....	143
Abdelaziz K., Saber D. Fabrication and characterization of Al-7Si alloy matrix nanocomposite by stir casting technique using multi-wall thickness steel mold.....	155
Dama Y.B., Jogi B.F., Pawade R., Pal S., Gaikwad Y.M. DLP 3D printing and characterization of PEEK-acrylate composite biomaterials for hip-joint implants.....	172
Prudnikov A.N., Galachieva S.V., Absadykov B.N., Sharipzyanova G.Kh., Tsyganko E.N., Ivancivsky V.V. Effect of deformation thermocyclic treatment and normalizing on the mechanical properties of sheet Steel 10.....	192
Bhanavase V., Jogi B.F., Dama Y.B. Wear behavior study of glass fiber and organic clay reinforced poly-phenylene-sulfide (PPS) composites material.....	203

EDITORIAL MATERIALS	218
----------------------------	-----

FOUNDERS MATERIALS	227
---------------------------	-----