

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

ТЕХНОЛОГИЯ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИНСТРУМЕНТЫ

№ 4 (61) ОКТЯБРЬ—ДЕКАБРЬ 2013 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, ректор НГТУ, г. Новосибирск (Российская Федерация)

Члены совета

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

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

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

Российская Федерация: **Анисименко Г.Е.**, директор производственно-технической фирмы «Сигма-инструмент», г. Новосибирск, **Афанасьев В.К.**, доктор техн. наук, профессор, академик РАЕН, СибГИУ, г. Новокузнецк, **Балков В.П.**, зам. гендиректора АО «ВНИИинструмент», канд. техн. наук, г. Москва, **Батаев А.А.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Батаев В.А.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Герасенко А.Н.**, директор ООО НПКФ «Машсервисприбор», г. Новосибирск, **Кирсанов С.В.**, доктор техн. наук, профессор, ТПУ, г. Томск, **Коротков А.Н.**, доктор техн. наук, профессор, академик РАЕ, КузГТУ, г. Кемерово, **Кудряшов Е.А.**, доктор техн. наук, профессор, Засл. деятель науки РФ, ЮЗГУ, г. Курск, **Овчаренко А.Г.**, доктор техн. наук, профессор, БТИ АлтГТУ, г. Бийск, **Рахимянов Х.М.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Сараев Ю.Н.**, доктор техн. наук, профессор, ИФПМ ССО РАН, г. Томск, **Смольников Н.Я.**, доктор техн. наук, профессор, ВолгГТУ, г. Волгоград, **Суслов А.Г.**, доктор техн. наук, профессор, Засл. деятель науки и техники РФ, МГИУ, г. Москва, **Татаркин Е.Ю.**, доктор техн. наук, профессор, АлтГТУ, г. Барнаул.

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 (решение Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 2 марта 2012 года № 8/13)

СОУЧРЕДИТЕЛИ

ОАО НПТ и ЭИ «Оргстанкинпром»
ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный технический университет»
ООО НПКФ «Машсервисприбор»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Батаев Анатолий Андреевич – профессор,
доктор технических наук

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Атапин Владимир Григорьевич – профессор,
доктор технических наук

Буров Владимир Григорьевич – профессор,
кандидат технических наук
(технология, материаловедение)

Скиба Вадим Юрьевич – доцент, кандидат технических наук
(оборудование, инструменты)

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

ИЗДАЕТСЯ С 1999 г.

Периодичность – 4 номера в год

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБОУ ВПО «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 05.04.2006 г. Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-23961

Индекс: **70590** («РОСПЕЧАТЬ»)

Адрес редакции:

630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), корп. 5, к. 274, Атапин В.Г.

Тел. (383) 346-17-77

E-mail: metal_working@mail.ru

www.nstu.ru (раздел «Научная и инновационная деятельность»; научные издания)

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.

CM BRABOTKA METALLOV (METAL WORKING)

Journal no. 4 (61) October—December 2013 TECHNOLOGY • EQUIPMENT • INSTRUMENTS

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Anatoliy A. Bataev

*Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation*

DEPUTIES EDITOR-IN-CHIEF:

Vladimir G. Atapin

*Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation*

Vladimir G. Burov

*Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian
Federation*

Vadim Y. Skeebea

*Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian
Federation*

Editor of the English translation:

Elena A. Lozhkina

*Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russian
Federation*

The magazine is issued since 1999

Publication frequency — 4 numbers a year

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

Edition address: Novosibirsk State Technical University,
Prospekt K. Marksa, 20,

Novosibirsk, 630073, Russia

Tel.: (383) 3461777

E-mail: metal_working@mail.ru

www.nstu.ru (the section «Scientific and
innovative activity»; scientific editions)

EDITORIAL COUNCIL

CHAIRMAN:

Nikolai V. Pustovoy, Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

MEMBERS:

Bundesrepublik Deutschland:

Moniko Greif, Hochschule RheinMain University of Applied
Sciences, *Russelsheim*

Florian Nürnberger, Leibniz Universität Hannover, *Garbsen*

Thomas Hassel, Leibniz Universität Hannover, *Garbsen*

The Republic of Belarus:

Fyodor I. Panteleenko, Belarusian National Technical
University, *Minsk*

The Ukraine:

Sergiy V. Kovalevskyy, Donbass State Engineering Academy,
Kramatorsk

The Russian Federation:

Gennadiy E. Anisimenko, Scientific and Production company
«Sigma-instrument», *Novosibirsk*;

Vladimir K. Afanas'ev, Siberian State Industrial University,
Novokuznetsk;

Victor P. Balkov, Research and Development Tooling Institute
«VNIINSTRUMENT», *Moscow*;

Vladimir A. Bataev, Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk;

Aleksandr N. Gerasenko, Scientific and Production company
«Mashservispribor», *Novosibirsk*;

Sergey V. Kirsanov, National Research Tomsk Polytechnic
University, *Tomsk*;

Aleksandr N. Korotkov, Kuzbass State Technical University,
Kemerovo;

Evgeniy A. Kudryashov, Southwest State University, *Kursk*;

Aleksandr G. Ovcharenko, Biysk Technological Institute,
Biysk;

Kharis M. Rakhimyanov, Novosibirsk State Technical
University, *Novosibirsk*;

Yuriy N. Saraev, Institute of Strength Physics and Materials
Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of
Sciences, *Tomsk*;

Nikolay Ya. Smolnikov, Volgograd State Technical University,
Volgograd;

Anatoliy G. Suslov, Moscow State Industrial University,
Moscow

Evgeniy Yu. Tatarkin, I.I. Polzunov Altai State Technical
University, *Barnaul*

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Лосинская А.А., Дробяз Е.А., Батаев В.А., Плотникова Н.В., Голковский М.Г. Структура и свойства поверхностных слоев низкоуглеродистой стали, полученных методом наплавки углеродсодержащих порошковых смесей и последующей закалки	5
Астапов И.А., Ерёмина К.П., Теслина М.А., Химухин С.Н., Гостищев В.В. Структура и свойства функциональных покрытий, полученных электроискровой обработкой стали 20Х13	12
Ковалевская Ж.Г., Кукареко В.А. Исследование строения и фазового состава азотированных слоев мартенситной стали, полученных ультразвуковым выглаживанием и ионной имплантацией	19
Афанасьев В.К., Попова М.В., Герцен В.В., Долгова С.В., Лейс В.А. Воздействие внешней среды на формирование свойств алюминиевых сплавов при термической обработке	28
Шевцова Л.И., Батаев И.А., Мали В.И., Анисимов А.Г., Лазуренко Д.В., Самейшева Т.С. Влияние температуры нагрева на структуру и механические свойства материала, полученного искровым плазменным спеканием порошка ПН85Ю15	35
Голковский М.Г., Самойленко В.В., Попелюх А.И., Руктуев А.А., Плотникова Н.В., Белоусова Н.С. Многослойная электронно-лучевая наплавка танталсодержащих порошковых смесей на заготовки из титана BT1-0	43
Ленивцева О.Г., Батаев И.А., Иванцовский В.В., Белоусова Н.С., Головин Е.Д., Зимоглядова Т.А. Вневакуумная электронно-лучевая наплавка углеродсодержащих порошковых смесей на заготовки из титана BT1-0	49
Лазуренко Д.В., Батаев И.А., Руктуев А.А., Теплых А.М., Самойленко В.В., Поляков И.А. Повышение коррозионной стойкости стальных конструкций с использованием процессов наплавки порошковых смесей и сварки взрывом	58
Буров С.В., Худорожкова Ю.В., Рыжков М.А. Особенности распада аустенита при непрерывном охлаждении перегретой заэвтектоидной стали	65
Кацюба А.В., Крупин А.Ю., Кудаев С.С. Влияние технологических режимов молекулярно-лучевой эпитаксии на морфологию и электрофизические параметры слоев CaF ₂	71

ТЕХНОЛОГИЯ

Соболева Н.Н., Макаров А.В., Малыгина И.Ю. Упрочняющая фрикционная обработка NiCrBSi лазерного покрытия	79
Локтионов А.А. Оценка качества реза листовых материалов при тонкоструйной плазменной резке	86
Головин Е.Д., Пель А.Н., Дробяз Е.А., Веселов С.В., Тимаревский Р.С., Горайнова О.А., Черкасова Н.Ю. Математическое моделирование механического поведения межтелового эндофиксатора для шейного отдела позвоночника	92

ОБОРУДОВАНИЕ. ИНСТРУМЕНТЫ

Гусев В.В., Медведев А.Л. Влияние механической характеристики инструмента для правки свободным абразивом на режущую способность алмазного шлифовального круга	98
Рекомендации по написанию научной статьи	104
Подготовка аннотации	106
Правила для авторов	108

Корректор *Л.Н. Ветчакова*
Художник-дизайнер *А.В. Ладыжская*
Компьютерная верстка *В.Н. Зенина*

Подписано в печать 03.12.13. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ.л. 26,04. Уч.-изд. л. 14,0. Изд. № 260. Заказ 2. Тираж 1000 экз.

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