

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

ТЕХНОЛОГИЯ • ОБОРУДОВАНИЕ • ИНСТРУМЕНТЫ

№ 4 (65) ОКТЯБРЬ—ДЕКАБРЬ 2014 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 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

Республика Беларусь: **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: **Анисименко Г.Е.**, директор производственно-технической фирмы «Сигма-инструмент», 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, **Герасенко А.Н.**, директор ООО НПКФ «Машсервисприбор», г. Новосибирск, **Иванцовский В.В.**, доктор техн. наук, доцент, НГТУ, 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, **Макаров А.В.**, доктор техн. наук, с.н.с., ИМАШ УрО РАН, г. Екатеринбург, **Овчаренко А.Г.**, доктор техн. наук, профессор, БТИ АлтГТУ, г. Бийск, **Рахимьянов Х.М.**, доктор техн. наук, профессор, НГТУ, г. Новосибирск, **Сараев Ю.Н.**, доктор техн. наук, профессор, ИФПМ СО РАН, г. Томск, **Татаркин Е.Ю.**, доктор техн. наук, профессор, АлтГТУ, г. Барнаул, **Янюшкин А.С.**, доктор техн. наук, профессор, БрГУ, г. Братск

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 НПП 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

Сайт журнала http://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov
E-mail: metal_working@mail.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.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЯ

Мозговой Н.И., Мозговая Я.Г. Управление процессом стружкообразования при обработке пластических материалов.....	6
Чёсов Ю.С., Зверев Е.А., Иванцовский В.В., Скиба В.Ю., Плотникова Н.В., Лобанов Д.В. Структура износостойких плазменных покрытий после высокоэнергетического воздействия ТВЧ.....	11

ОБОРУДОВАНИЕ. ИНСТРУМЕНТЫ

Аксенов В.В., Вальтер А.В., Бегляков В.Ю. Обеспечение геометрической точности оболочки при сборке секций геохода.....	19
Овчаренко А.Г., Марусин В.В., Ульяницкий В.Ю., Козлюк А.Ю., Курепин М.О. Повышение износостойкости бурового твердосплавного инструмента.....	29

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Осколкова Т.Н., Батаев А.А., Батаев В.А., Тюрин А.Г., Козырев Н.А., Фёдоров А.А. Исследование структуры и свойств твёрдого сплава ВК10КС после закалки в водополимерной среде Термовит М.....	36
Саврай Р.А., Макаров А.В., Соболева Н.Н., Малыгина И.Ю., Осинцева А.Л. Контактная выносимость NiCrBSi покрытий, полученных методом газопорошковой лазерной наплавки.....	43

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

По материалам III Всероссийской конференции «Деформирование и разрушение структурно-неоднородных сред и конструкций», посвященной 100-летию со дня рождения академика Ю.Н. Работнова, 26–30 мая 2014 г., Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, г. Новосибирск, Россия

Бузюркин А.Е., Гладкий И.Л., Краус Е.И. Численное моделирование аварийного обрыва лопатки вентилятора газотурбинного двигателя.....	52
Петров М.Г. Оценка структурного состояния композиционных материалов в процессе разрушения.....	61
Банщикова И.А., Муравьёва А.Е., Цвелодуб И.Ю. Расчет пластин из упрочняющегося материала, разносопротивляющегося растяжению и сжатию при ползучести.....	68
Резников Б.С., Гобыш А.В. Влияние разброса характеристик элементов композиции на эффективные коэффициенты теплового расширения микрон неоднородных материалов.....	78
Веричев С.Н., Горев Б.В., Банщикова И.А. Формообразование изгибом в режиме пластичности элементов самолетных конструкций.....	85
Рекомендации по написанию научной статьи	94
Подготовка аннотации	96
Правила для авторов	99

Корректор *Л.Н. Ветчакова*
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 02.12.2014. Выход в свет 15.12.2014. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ.л. 13,0. Уч.-изд. л. 24,18. Изд. № 203. Заказ 1346. Тираж 300 экз.

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

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

METAL WORKING and MATERIAL SCIENCE

ISSN 1994-6309

Journal no. 4 (65) October – December 2014

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Anatoliy A. Bataev, D.Sc. (Engineering), Professor,
Vice Rector for Academic Affairs,
Head, Department of Material Science in Mechanical Engineering,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

DEPUTIES EDITOR-IN-CHIEF:

Vladimir G. Atapin, D.Sc. (Engineering), Professor,
Department of Aircraft Strength,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

Vladimir G. Burov, Ph.D. (Engineering), Professor,
Dean, Faculty of Mechanical Engineering and Technologies,
Novosibirsk State Technical University,
Novosibirsk, Russian Federation

Vadim Y. Skeeba, 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 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

http://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov

E-mail: metal_working@mail.ru

EDITORIAL COUNCIL

CHAIRMAN:

Nikolai V. Pustovoy, D.Sc. (Engineering), Professor,
Rector, 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 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:

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

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

Vladimir V. Ivancivsky, D.Sc. (Engineering), Associate Professor,
Novosibirsk State Technical University, *Novosibirsk*;

Sergey V. Kirsanov, D.Sc. (Engineering), Professor,
National Research Tomsk Polytechnic University, *Tomsk*;

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

Evgeniy A. Kudryashov, D.Sc. (Engineering), Professor,
Southwest State University, *Kursk*;

Aleksey V. Makarov, D.Sc. (Engineering), Senior Researcher,
Institute of Engineering Science,
Russian Academy of Sciences (Ural Branch), *Yekaterinburg*

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

Kharis M. Rakhimyanov, D.Sc. (Engineering), Professor,
Novosibirsk State Technical University, *Novosibirsk*;

Yuriy N. Saraev, D.Sc. (Engineering), Professor,
Institute of Strength Physics and Materials Science,
Russian Academy of Sciences (Siberian Branch), *Tomsk*;

Evgeniy Yu. Tatarkin, D.Sc. (Engineering), Professor,
I.I. Polzunov Altai State Technical University, *Barnaul*

Alexander S. Yanyushkin, D.Sc. (Engineering), Professor,
Bratsk State University, *Bratsk*

CONTENTS

TECHNOLOGY

- Mozgovoy N.I., Mozgovaya Y.G.** Process control of chip formation during plastic material processing..... 6
- Chesov Yu.S., Zverev E.A., Ivancivsky V.V., Skeebe V.Yu., Plotnikova N.V., Lobanov D.V.** Structure of wear resistant plasma coatings after high-energy treatment using high-frequency currents..... 11

EQUIPMENT. INSTRUMENTS

- Aksenov V.V., Walter A.V., Beglyakov V.Yu.** Ensuring the geometric accuracy of shell during assembly of Geohod sections..... 19
- Ovcharenko A.G., Marusin V.V., Ulyanizkiy V.Yu., Kozlyuk A.Yu., Kurepin M.O.** Improving the wear resistance of the drilling carbide tools..... 29

MATERIAL SCIENCE

- Oskolkova T.N., Bataev A.A., Bataev V.A., Tjurin A.G., Kozyrev N.A., Fedorov A.A.** Research of the structure and properties of the hard alloy VK10KS after hardening in waterpolymeric liquid Termovit M..... 36
- Savrai R.A., Makarov A.V., Soboleva N.N., Malygina I.Yu., Osintseva A.L.** The contact endurance of NiCrBSi coatings obtained by gas powder laser cladding..... 43

PROCEEDINGS

of the III All-Russian Conference "Deformation and Fracture of Structurally Inhomogeneous Media and Structures", dedicated to the 100th anniversary of the birth of Academician Yu.N. Rabotnov, 26–30 May 2014, Lavrentyev Institute of Hydrodynamics of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk, Russian Federation

- Buzyurkin A.E., Gladkiy I.L., Kraus E.I.** Numerical simulation of gas turbine engines fan blades emergency breakage..... 52
- Petrov M.G.** Evaluation of the composite materials structural condition during fracture..... 61
- Banshchikova I.A., Muraveva A.E., Tselodub I.Yu.** Calculation of plates made of strain-hardening material with different resistance to tension and compression under creep..... 68
- Reznikov B.S., Gobysh A.V.** Influence of range of compositions elements characteristics on the effective thermal expansion coefficients for microheterogeneous materials..... 78
- Verichev S.N., Gorev B.V., Banshchikova I.A.** The shaping by bending of elements aircraft structures at plasticity conditions..... 85
- Guidelines for Writing a Scientific Paper 94
- Abstract requirements 96
- Rules for authors 99