

Учредитель: ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Издатель:
Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
+7 499 263-69-50, 263-60-45, факс: +7 499 261-45-97
press@bmstu.ru, www.baumanpress.ru

Редакция:
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
+7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru
www.ivuzmash.bmstu.ru; www.ivuzmash.ru

Издаётся с 1958 г. Выходит ежемесячно

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикаций трудов соискателей ученых степеней

Журнал включен в систему РИНЦ, Russian Science Citation Index на платформе Web of Science

При использовании материалов ссылка обязательна

Подписной индекс журнала
«Известия высших учебных заведений.
Машиностроение» на 2017 г. 70370
в объединенном каталоге «Пресса России»
www.pressa-rr.ru

Подписку также можно оформить:

• в агентстве «Урал-Пресс»
+7 495 961-23-62, www.ural-press.ru

• в редакции журнала
+7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru
www.ivuzmash.bmstu.ru

Главный редактор: С.С. Гаврюшин
д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Ответственный секретарь: Е.Н. Андропова
Верстка: Н.Ф. Бердацева
Дизайн: А.С. Ключева

Редакционная коллегия:

И.Т. Амонов канд. техн. наук
(Таджикский технический университет
им. академика М.С. Осими)
Б.В. Артемьев д-р техн. наук, исполн. директор
Ассоциации «СПЕКТР-ГРУПП»
А.С. Васильев д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
С.Д. Ваулин д-р техн. наук (Южно-Уральский
государственный университет)
В.А. Глазунов д-р техн. наук (ИМАШ РАН)
А.К. Григорян канд. физ.-мат. наук
(Ереванский государственный университет)
Ю.И. Димитриенко д-р физ.-мат. наук
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)
А.Е. Древал д-р техн. наук
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Т.Б. Дуйшеналиев д-р физ.-мат. наук
(Кыргызский государственный технический
университет им. И. Раззакова)
Г.О. Котиев д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
С.Д. Кугультинов д-р техн. наук
(Ижевский государственный технический университет)
А.И. Леонтьев д-р техн. наук, академик РАН
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)
С.Б. Макыш д-р экон. наук, профессор
(Евразийский национальный университет
им. Л. Н. Гумилева)

А.П. Марченко академик Академии Высшей
школы Украины, д-р техн. наук (Национальный
технический университет «Харьковский
политехнический институт»)

Ю.В. Подураев д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»)
О.А. Ряховский д-р техн. наук, профессор
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

С.В. Серебрянников д-р техн. наук (Московский
энергетический институт (технический университет))

Г.А. Тимофеев д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

С.Г. Фалько д-р экон. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Б.М. Хрусталева академик НАН Беларуси,
д-р техн. наук (Белорусский национальный
технический университет)

Е.В. Шахматов д-р техн. наук (Самарский
государственный аэрокосмический университет
им. академика С.П. Королева)

Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute
of Technology)

Wang Shuguo Prof., President of Harbin Institute
of Technology

Nguyen Kong Din Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam
State Technical University)

Alison McMillan Prof., Wrexham, Great Britain

Marco Ceccarelli Prof., Director of the Laboratory of
Robotics and Mechatronics at the Cassino University

Отпечатано в ООО «Книга по требованию»
107078, Москва, Мясницкий пр.-д. д. 4, стр. 1

В оформлении использованы
шрифты Студии Артемия Лебедева

Содержание

Расчет и конструирование машин

О.Н. Цуканов

Исследование закономерностей областей существования неэвольвентных зубчатых зацеплений
в обобщающих параметрах 3

Г.А. Тимофеев, В.В. Панюхин, А.В. Яминский

Анализ критериев самоторможения 12

Транспортное и энергетическое машиностроение

Е.Б. Сарач, А.А. Ципилев

Исследование внутренней динамики пневмогидравлических устройств 19

Технология и технологические машины

С.С. Волков, А.А. Дерябин, С.С. Холодов

Контроль качества сварных соединений в процессе ультразвуковой сварки пластмасс 30

Д.В. Иванов

Критериальная оценка технологической компоновки металлорежущих станков с циклоидальной схемой
формообразования деталей 39

С.В. Аринчев

Моделирование процесса нагрева металлического бруска с помощью макромолекул 50

М.А. Шавва

Методика расчета сил резания при алмазном шлифовании хрупких оптических материалов 61

А.Н. Абрамов, М.В. Харченко, Р.Р. Дема

Исследование условий формирования адсорбционного монослоя в линейном фрикционном контакте
на поверхностях трения с использованием безабразивного смазочного материала 70

В.А. Носенко, Е.В. Федотов, М.В. Даниленко

Динамическое моделирование распределения вершин зерен на рабочей поверхности абразивного
инструмента при шлифовании с использованием переходных вероятностей 79

Н.М. Расулов, Е.Т. Шабиев

Повышение эффективности шлифования зубьев зубчатых колес методом копирования на основе
управления глубиной резания 90

Авиационная и ракетно-космическая техника

В.Ю. Александров, К.Ю. Арефьев, А.А. Баскаков, М.А. Ильченко

Детонация воздушно-метановых смесей в сверхзвуковом сносящем потоке 98

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#2 (683) 2017
February

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-2

Founder: «Bauman Moscow State Technical University» (BMSTU)

Publisher: Publishing house of BMSTU, 105005, Moscow, 2nd Baumanskaya St., Bldg. 5, Block 1 + 7 499 263-69-50, 263-60-45, fax: +7 499 261-45-97 press@bmstu.ru www.baumanpress.ru

Revision:

105005, Moscow, 2nd Baumanskaya St., Bldg. 5, Block 1, BMSTU +7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru www.ivvuzmash.bmstu.ru; www.ivvuzmash.ru Published since 1958 Issued monthly

Journal is included into the list of periodicals approved by RF Higher Attestation Commission for publication of competitors works for scientific degrees

The journal is included in RISC, platform Russian Science Citation Index Web of Science

Using materials reference is obligatory

Subscription index of the journal «Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building» at 70370

in the United catalogue «Press of Russia» www.pressa-rf.ru

The subscription also can be issued:

- at the Agency «Ural-Press» +7 495 961-23-62, www.ural-press.ru
- in magazine edition +7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru www.ivvuzmash.bmstu.ru

Editor-in-Chief: S.Gavryushin Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Executive Secretary: E. Andronova

Layout: N. Berdaltceva

Design: A. Klyucheva

Editorial Board:

I. Amonov Cand. Sc. (Eng.)

(Research of Tadzhik Technical University Named after Academician M.S. Osimi)

B. Artemjev Dr. Sc. (Eng.) Executive Director of Association SPECTR-GROUP

A. Vasiljev Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

S. Vaulin Dr. Sc. (Eng.) (Research of South Ural State University)

V. Glazunov Dr. Sc. (Eng.) (IMASH RAN)

A. Grigoryan Cand. Sc. (Phys. & Math.)

(Research of Yerevan State University)

Y. Dimitrienko Dr. Sci. (Phys. Math.) (BMSTU)

A. Dreval Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

T. Dujshenaliev Dr. Sc. (Phys. & Math.)

(Kyrgyz State Technical University

Named after I. Razzakov)

G. Kotiev Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

S. Kugultinov Dr. Sc. (Eng.)

(Izhevsk State Technical University)

A. Leontiev Dr. Sc. (Eng.), Academician (BMSTU)

S. Makyshev Dr. Sc. (Econ.), Professor

(L.N. Gumilyov Eurasian National University)

A. Marchenko Academician of Academy of Sciences of Higher School of Ukraine, Dr. Sc. (Eng.)

(Research of National Technical University

«Kharkov Polytechnic Institute»)

Y. Poduraev Dr. Sc. (Eng.)

(Research of MSTU «Stankin»)

O. Ryakhovsky Dr. Sc. (Eng.), Professor (BMSTU)

S. Serebryannikov Dr. Sc. (Eng.) (Moscow

Power Engineering Institute (Technical

University))

G. Timofeev Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

S. Falko Dr. Sc. (Econ.) (BMSTU)

B. Khrustalev Academician of National

Academy of Sciences of Belarus, Dr. Sc. (Eng.)

(Belarusian National Technical University)

E. Shakhmatov Dr. Sc. (Eng.)

(Samara State Aerospace University

Named after Academician S.P. Korolev)

Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof.

(Grenoble institute of Technology)

Wang Shuguo Prof., President

of Harbin Institute of Technology

Nguyen Kong Din Dr. Sc. (Eng.), Prof.

(Le Quy Don Vietnam State Technical University)

Alison McMillan Prof., Wrexham, Great Britain

Marco Ceccarelli Prof., Director of the

Laboratory of Robotics and Mechatronics

at the Cassino University

Printed in the company «Book on demand» 107078, Moscow, Myasnitskii Alley, Bldg. 4, Blok 1

Used in the design fonts Lebedev Studio

Contents

Calculation and Design of Machinery

O.N. Tsukanov

Research of Relationships in the Areas of Existence of Non-Involute Gearing by Generalizing Parameters. 3

G.A. Timofeev, V.V. Panjukhin, A.V. Yaminsky

Self-braking Criteria Analysis 12

Transportation and Power Engineering

E.B. Sarach, A.A. Tsipilev

Research of Internal Dynamics of Hydro-Pneumatic Devices 19

Technology and Process Machines

S.S. Volkov, A.A. Deryabin, S.S. Kholodov

Quality Control of Welded Joint During Ultrasonic Welding of Plastics. 30

D.V. Ivanov

Criterion-Based Assessment of the Technological Configuration of Metal-Cutting Machines with Cycloidal Scheme of Part Shaping. 39

S.V. Arinchev

Simulation of the Metal Bar Heating Process Using the Macromolecule Approach 50

M.A. Shavva

The Methods of Calculation of Cutting Forces for Diamond Grinding of Brittle Optical Materials 61

A.N. Abramov, M.V. Kharchenko, R.R. Dema

The Study of Conditions for the Formation of an Adsorption Monolayer in the Linear Frictional Contact on Friction Surfaces Using a Non-Abrasive Lubricant 70

V.A. Nosenko, E.V. Fedotov, M.V. Danilenko

Dynamic Modeling of the Grain Peak Distribution on the Working Surface of Abrasive Tools when Grinding Using Transition Probabilities. 79

N.M. Rasulov, E.T. Shabiev

Increasing the Efficiency of Gear Teeth Grinding by Copying Using Management of the Cutting Depth. 90

Aviation and Rocket-Space Engineering

V.Yu. Aleksandrov, K.Yu. Arefyev, A.A. Baskakov, M.A. Ilchenko

Detonation of Air-Methane Mixture in a Supersonic Crossflow 98