

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

Издается 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. Королёва)
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

В.Б. Тарабарин, З.И. Тарабарина Проектирование и экспериментальное исследование привода системы автоматического управления с волновой зубчатой передачей	3
Г.А. Тимофеев, С.И. Красавин, П.Н. Сильченко, Е.С. Новиков Расчет долговечности зубчатых механизмов электромеханических приводов	12
Шоучэн Цзи, В.М. Утенков, А.А. Молчанов Оптимизация компоновок станков на основе расчета эпюры давления на поверхности направляющих.	22

Транспортное и энергетическое машиностроение

А.В. Антонян Алгоритм распределения крутящего момента в автомобиле с колесной формулой 4×4 для обеспечения устойчивости движения	31
---	----

Технология и технологические машины

С.А. Зайдес, Дак Фыонг Фам Упрочнение цилиндрических втулок поперечной обкаткой плоскими плитами	38
В.В. Ключев, А.Г. Ефимов, А.Е. Шубочкин, Е.В. Мартынов, П.Н. Мефодичев Высокопроизводительный вихревой контроль твердости труб с гладкостным покрытием	46
О.В. Мальков, А.С. Карельский Моделирование срезаемого слоя при резьбофрезеровании	54
В.И. Семенов Некомпенсированное преобразование вещества из жидкой фазы в твердую при затвердевании металлов и сплавов	65
Д.И. Сухов, С.В. Неруш, С.В. Беляков, П.Б. Мазалов Исследование параметров шероховатости поверхностного слоя и точности изготовления изделий аддитивного производства	73
Л.В. Федорова, С.К. Федоров, Ю.С. Иванова, А.М. Ломпас Технологические основы повышения износостойкости деталей электромеханической поверхностной закалкой	85

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#9 (690) 2017
September

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-9

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.izvuzmash.bmstu.ru; www.izvuzmash.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.izvuzmash.bmstu.ru

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

Executive Secretary: E. Andronova

Layout: N. Berdaveva

Design: A. Klyucheva

Editorial Board:

I. Amonov Cand. Sc. (Eng.)

(Research of Tadzhiik 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. Makysh 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

V.B. Tarabarin, Z.I. Tarabarina

Design and Experimental Research of the Drive of an Automatic Control System with a Harmonic Drive. 3

G.A. Timofeev, S.I. Krasavin, P.N. Silchenko, E.S. Novikov

Durability Calculation for Gear Mechanisms in Electromechanical Actuators 12

Shoucheng Ji, V.M. Utenkov, A.A. Molchanov

The Optimization of the Machine Layout Based on Pressure Line Calculations on the Guides Surface 22

Transportation and Power Engineering

A.V. Antonyan

An Algorithm for Distributing Torque in a 4×4 Wheel Car to Ensure Driving Stability 31

Technology and Process Machines

S.A. Zaides, Pham Dac Phuong

Strengthening of Cylindrical Bushings by Transverse Burnishing with Flat Plates 38

V.V. Klyuev, A.G. Efimov, A.E. Shubochkin, E.V. Martyanov, P.N. Mefodichev

High Efficiency Eddy Current Testing of Tubes with Flow Coating 46

O.V. Malkov, A.S. Karelskiy

Modelling the Cut Layer When Thread Milling. 54

V.I. Semenov

Uncompensated Transformation of Matter from Liquid to Solid State During Solidification of Metals and Alloys 65

D.I. Sukhov, S.V. Nerush, S.V. Belyakov, P.B. Mazalov

The Research of Surface Roughness Parameters and Accuracy of Additive Manufacturing 73

L.V. Fedorova, S.K. Fedorov, Y.S. Ivanova, A.M. Lompas

Technological Principles of Increasing Wear Resistance of Parts by Electromechanical Surface Hardening. 85