

Учредитель: ФГБОУ ВПО «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.izvuzmash.bmstu.ru; www.izvuzmash.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 2016 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.izvuzmash.bmstu.ru

Главный редактор: К.С. Колесников
академик РАН, председатель редколлегии
Зам. главного редактора: С.С. Гаврюшин д-р техн. наук
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)
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. Древалъ д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Т.Б. Дуйшеналиев д-р физ.-мат. наук (Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова)
Н.А. Иващенко д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
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. Макуш 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. Хрусталеv 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

Г.А. Тимофеев, Н.Н. Барбашов

Проектирование одноступенчатых волновых зубчатых передач и двухступенчатых с волновой муфтой..... 3

М.П. Гусев, В.Л. Данилов

Анализ релаксации контактной силы в соединении ТВЭЛа и дистанционирующей решетки тепловыделяющей сборки ВВЭР..... 12

С.С. Волков, А.А. Дерябин, М.А. Прилуцкий

Расчет магнитоупругого датчика контроля качества сварного соединения при ультразвуковой сварке пластмасс..... 18

Н.А. Локтева, Д.О. Сердюк, Д.В. Тарлаковский

Исследование звукоизоляционных свойств трехслойной пластины при воздействии плоской волны..... 27

О.А. Ряховский, Ф.Д. Сорокин, А.С. Марохин

Расчет максимальных нормальных напряжений и размеров пятна контакта в роликвинтовом механизме «перевернутого» типа, нагруженного осевой силой 35

Транспортное и энергетическое машиностроение

М.М. Жилейкин

Математическая модель прямолинейного движения колесной машины с балансирной подвеской мостов по неровностям пути..... 43

С.Р. Березин, А.Н. Носков, Г.А. Щеглов

Определение показателей рабочего процесса паровой винтовой машины 50

С.В. Гусаков, В.А. Марков, М. Ахмадия

Расчетные исследования автомобильного двигателя на режимах испытательных циклов 57

П.Д. Балакин, И.П. Згонник

Механические автовариаторы в приводах транспортных машин 65

Технология и технологические машины

А.А. Барзов, А.Л. Галиновский, М.В. Хафизов, В.И. Колпаков

Повышение производительности гидроабразивной резки материалов путем выбора рациональных режимов обработки методом акустической эмиссии..... 71

О.В. Короткая, С.С. Гаврюшин

Применение циклической симметрии и метода подконструкций в термпрочностном расчете камеры сгорания ЖРД с кислородным охлаждением 78

А.Г. Ягопольский, Е.С. Озерова, О.М. Савохина

Взаимосвязь характеристик формовочных материалов с качеством литых станин металлорежущих станков 87

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#1 (670) 2016
January

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI: 10.18698/0536-1044-2016-1

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

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

Revision:

105005, Moscow, 2-nd Baumanskaya, 5, 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 2016 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: K. Kolesnikov
Academician, Chairman of the Editorial Board

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

Executive Secretary: E. Andronova

Layout: N. Berdavtceva

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)

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. Dujshenaliyev Dr. Sc. (Phys. & Math.)

(Kyrgyz State Technical University Named after I. Razzakov)

N. Ivashchenko Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

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 BMSTU «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

G.A. Timofeev, N.N. Barbashov

Designing Single-Stage Harmonic Drives and Double-Stage Drives with Harmonic Gear Clutch..... 3

M.P. Gusev, V.L. Danilov

The Analysis of Relaxation of the Contact Force Between the Fuel Rod and Spacer Grid in the Vver Fuel Assembly..... 12

S.S. Volkov, A.A. Deryabin, M.A. Prilutskiy

The Calculation of the Magnetoelastic Sensor for Controlling the Quality of Welded Joints during Ultrasonic Welding of Plastic Materials..... 18

N.A. Lokteva, D.O. Serdyuk, D.V. Tarlakovskiy

The Study of Soundproof Properties of a Three-Layer Plate under the Influence of a Plane Wave 27

O.A. Ryakhovskiy, F.D. Sorokin, A.S. Marokhin

The Calculation of Normal Stresses and Dimensions of the Contact Area in an Inverted Axially Loaded Roller-Screw Mechanism..... 35

Transportation and Power Engineering

M.M. Zhileykin

A Mathematical Model of Linear Movement of a Wheeled Vehicle with Centerpoint Suspension over Rough Surfaces..... 43

S.P. Berezin, A.N. Noskov, G.A. Scheglov

The Determination of Working Process Indicators in a Steam Screw-Type Machine..... 50

S.V. Gusakov, V.A. Markov, M. Akhmadnia

A Calculation Study of an Automobile Engine in Test Drive Cycles..... 57

P.D. Balakin, I.P. Zgonnik

Mechanical Variators in the Drives of Transportation Vehicle..... 65

Technology and Process Machines

A.A. Barzov, A.L. Galinovskiy, M.V. Khafizov, V.I. Kolpakov

Increasing the Efficiency of Hydroabrasive Cutting through the Choice of Rational Cutting Modes by Acoustic Emission Method..... 71

O.V. Korotkaya, S.S. Gavriushin

The Application of Cyclic Symmetry and the Substructure Method in the Thermal Stress Analysis of the Combustion Chamber of the Liquid-Propellant Rocket Engine with LOX Cooling 78

A.G. Yagopolskiy, E.S. Ozerova, O.M. Savokhina

The Correlation between Molding Sand Characteristics and the Quality of Cast Beds of Machine Tools..... 87