

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.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 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.ivuzmash.bmstu.ru

Главный редактор: К.С. Колесников
академик РАН, председатель редколлегий
Зам. главного редактора: С.С. Гаврюшин
д-р техн. наук

Ответственный секретарь: Е.Н. Андропова

Верстка: Н.Ф. Бердавецца

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)

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

О.Н. Тушев, А.М. Донских

Определение вероятностных моментов фазовых координат нелинейной модели конструкции..... 3

М.Л. Иоффе

О выборе параметров механизма Беннетта и моделировании его в MATLAB..... 11

Транспортное и энергетическое машиностроение

С.В. Гусаков, В.А. Марков, Х. Бехджуйан

Расчетные исследования автомобильной силовой установки с системой рекуперации энергии..... 20

Г.Г. Анкинович, А.Н. Вержбицкий, М.М. Жилейкин, Г.И. Скотников

Разработка принципов повышения устойчивости автопоездов от бокового опрокидывания в повороте 28

А.П. Петров

Роль решетки радиатора в организации подачи воздуха для системы охлаждения двигателя 36

Технология и технологические машины

Ф.В. Пелевин

Гидравлическое сопротивление пористых металлов..... 42

С.С. Волков, М.А. Прилуцкий

Влияние шероховатости свариваемых поверхностей на качество их соединения при ультразвуковой
сварке разнородных пластмасс 53

О.М. Устарханов, Х.М. Муселемов, Т.О. Устарханов

Экспериментальные исследования трехслойных балок с пирамидальным дискретным заполнителем 59

Авиационная и ракетно-космическая техника

В.Ю. Александров, К.Ю. Арефьев, А.Н. Прохоров, К.В. Федотова, М.С. Шаров, Л.С. Яновский

Методика экспериментальных исследований эффективности рабочего процесса в высокоскоростных
ПВРД газогенераторной схемы на твердых топливах..... 65

Е.С. Голубев, А.Л. Галиновский, М.Ю. Архипов

Моделирование и анализ динамических характеристик конструкции крупногабаритных теплозащитных
экранов космического телескопа 76

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#2 (671) 2016
February

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI: 10.18698/0536-1044-2016-2

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-ru.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. 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 BMSTU «Stankin»)

O. Ryakhovskiy 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. Tushev, A.M. Donskikh

The Determination of Stochastic Moments of Phase Coordinates in a Nonlinear Structural Model. 3

M.L. Ioffe

On the Choice of Parameters of the Bennett Mechanism and Modelling It in MATLAB 11

Transportation and Power Engineering

S.V. Gusakov, V.A. Markov, H. Behjuian

A Calculation Study of an Automobile Power Unit with Energy Recovery System 20

G.G. Ankinovich, A.N. Verzhbitskiy, M.M. Zhileykin, G.I. Skotnikov

The Development of Principles to Improve Stability of Road Trains against Lateral Rollover when Turning 28

A.P. Petrov

The Role of the Radiator Grille in the Organization of Air Supply to the Engine Cooling System 36

Technology and Process Machines

F.V. Pelevin

Hydraulic Resistance of Porous Metals 42

S.S. Volkov, M.A. Prilutskiy

The Influence of the Roughness of the Welded Surfaces on the Quality of the Weld when using Ultrasonic
Welding of Heterogeneous Plastic Materials 53

O.M. Ustarkhanov, H.M. Muselemov, T.O. Ustarkhanov

An Experimental Study of Three-Layer Beams with Discrete Pyramidal Filler 59

Aviation and Rocket-Space Engineering

V.Y. Aleksandrov, K.Y. Arefiev, A.N. Prokhorov, K.V. Fedotova, M.S. Sharov, L.S. Yanovskiy

The Method of Experimental Research into the Efficiency of the Working Process in High Speed Solid
Fuel Ramjet Engines 65

E.S. Golubev, A.L. Galinovsky, M.U. Arkhipov

Simulation and Analysis of Structural Dynamic Characteristics of Large Thermal Shields of the Space
Telescope 76