

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

Издаётся с 1958 г.
Выходит ежемесячно

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

При использовании материалов
ссылка обязательна

Подписной индекс журнала
«Известия высших учебных заведений.
Машиностроение» на 2015 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 редколлегий
Зам. главного редактора: С.С. Гаврюшин д-р техн. наук
Ответственный секретарь: Е.Н. Андропова
Верстка: Н.Ф. Бердавец
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. Древалль 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. Макиш 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

Егорова О.В., Евграфов А.Н.

Новые перспективы развития «Теории механизмов и машин» 3

Расчет и конструирование машин

Дубинин В.В., Витушкин В.В.

Теоретическое и экспериментальное исследование колебаний с возбуждением через упругий элемент 5

Арефьев К.Ю., Воронецкий А.В., Сучков С.А.

Расчетное исследование особенностей дробления и испарения капель в газодинамических течениях
с циклическими ударными волнами. 17

Транспортное и энергетическое машиностроение

Гришин Ю.А., Копылов А.С.

Численное моделирование течения топлива в проточных частях распылителя форсунки 31

Кузнецов А.Г.

Анализ способов управления дизелем в составе энергетической установки с электрической трансмиссией 38

Технология и технологические машины

Алтуни В.А., Алтуни К.В., Алиев И.Н., Щиголов А.А., Платонов Е.Н.

Разработка способов увеличения ресурса и надежности систем смазки двигателей внутреннего сгорания
наземного транспорта 47

Древалль А.Е., Ардисламов В.К.

Изменения состояния рабочих поверхностей быстрорежущих инструментов в процессе эксплуатации 58

Коротков В.А.

Исследования плазменной закалки в Нижнетагильском филиале Уральского федерального университета 64

Фесенко М.А., Кондаков А.И.

Оценка производительности многоцелевых станков с ЧПУ 71

Авиационная и ракетно-космическая техника

Авраамов Н.И., Пелевин Ф.В., Сапожников В.Б., Синцов А.Л.

Исследование капиллярных фазоразделителей для топливных баков жидкостных ракетных двигателей
при испарении криогенных компонентов 77

Дорофеев А.А., Ягодников Д.А., Чертков К.О.

Особенности расчета состава и температуры продуктов сгорания переобогащенного
кислород-метанового топлива 84

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#10 (667) 2015
October

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044

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

Using materials reference is obligatory

Subscription index of the journal «Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building» at 70370 2015 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 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)
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)
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. 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. 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

Used in the design fonts
Lebedev Studio

Contents

Calculation and Design of Machinery

Dubinin V.V., Vitushkin V.V.

Theoretical and Experimental Research of Oscillations with Excitation by an Elastic Element 5

Arefyev K.Y., Voronetsky A.V., Suchkov S.A.

Numerical Analysis of Specific Features of Droplet Breaking and Evaporation in Gas Dynamic Flow with Cyclic Shock Waves 17

Transportation and Power Engineering

Grishin Y.A., Kopylov A.S.

Numerical Simulation of the Fuel Flow in the Flow Passage of the Injector Nozzle..... 31

Kuznetsov A.G.

Analysis of Diesel Engine Management Methods in a Power Unit with Electric Transmission 38

Technology and Process Machines

Altunin V.A., Altunin K.V., Alyev I.N., Tschigolev A.A., Platonov E.N.

Methods for Life-Extension and Increase of Reliability of Lubrication Systems in Internal Combustion Engines Used in Ground Transportation 47

Dreval A.E., Ardislamov V.K.

Changes in the Working Surfaces of High-Speed Tools during the Cutting Process..... 58

Korotkov V.A.

Study of Plasma Hardening at Nizhny Tagil Branch of Ural Federal University..... 64

Fesenko M.A., Kondakov A.I.

Evaluation of Productive Capacity of CNC Machining Centers..... 71

Aviation and Rocket-Space Engineering

Avraamov H.I., Pelevin F.B., Sapozhnikov V.B., Sintsov A.L.

Research of the Capillary Phase Separator for Fuel Tanks of Liquid Propellant Rocket Engines at Evaporation of Cryogenic Components..... 77

Dorofeev A.A., Yagodnikov D.A., Chertkov K.O.

Special Features of Calculating the Composition and Temperature of Combustion Products of Superrich Oxygen-Methane Fuel..... 84