

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. 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

Ф.Б. Барченко

Расчет коэффициента теплоотдачи от поршневого кольца к втулке цилиндра. 3

А.Г. Сорокина

Разработка и обоснование инженерной методики расчета напряженного состояния винтовых трубок, нагруженных внутренним давлением 10

О.Н. Тушев, А.В. Маркианов

Корреляционный анализ динамики нелинейной модели конструкции при нестационарных случайных нагрузках методом моментов 18

Транспортное и энергетическое машиностроение

Н.С. Вольская, М.М. Жилейкин, А.Ю. Захаров

Математическая модель прямолинейного качения эластичного колеса по неровному деформируемому опорному основанию 25

Н.Д. Чайнов, Н.С. Иванова, Н.Г. Мелещенко

Расчет теплового и напряженно-деформированного состояния моноблока быстроходного судового дизеля 34

Л.В. Грехов, А.А. Денисов, Е.Е. Старков, А.С. Кулешов

Концепция и разработка перспективных конструкций форсунок аккумуляторного типа для среднеоборотных дизелей 43

Ю.Е. Хрящев, Л.Л. Иванов, О.Н. Соколов, П.В. Волощенко

Расходные характеристики клапанных распылителей топливных форсунок дизельных двигателей 52

Технология и технологические машины

М.В. Харченко, Р.Р. Дема, С.П. Нефедьев, О.А. Осипова

Универсальный испытательный комплекс по определению триботехнических характеристик смазочных материалов на базе серийной машины трения СМЦ-2 60

М.В. Кулешов, В.С. Сыромятников

Оптимизация параметров привода конвейера при случайном изменении нагрузки 69

Авиационная и ракетно-космическая техника

В.А. Алтунин, К.В. Алтунин, И.Н. Алиев, Е.Н. Платонов, С.Я. Коханова, М.Л. Яновская

Разработка способов борьбы с термоакустическими автоколебаниями давления в топливно-охлаждающих каналах двигателей и энергоустановок летательных аппаратов наземного, воздушного, аэрокосмического и космического применения 77

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#10 (691) 2017
October

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-10

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. 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)

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

F.B. Barchenko

The Calculation of the Coefficient of Heat Transfer from the Piston Ring to the Cylinder Bushing 3

A.G. Sorokina

The Development and Validation of Engineering Methods of Calculating the Stress State of Spiral Tubes Loaded by Internal Pressure. 10

O.N. Tushev, A.V. Markianov

A Correlation Analysis of the Dynamics of a Nonlinear Model of a Structure Under Nonstationary Stochastic Loads by the Method of Moments. 18

Transportation and Power Engineering

N.S. Volskaya, M.M. Zhileykin, A.Yu. Zakharov

A Mathematical Model of Rectilinear Rolling of Elastic Wheels on an Uneven Deformable Support Base 25

N.D. Chainov, N.S. Ivanova, N.G. Meleshchenko

The Calculation of the Thermal and Stress-Strain State for the Monoblock of a High-Speed Marine Diesel Engine 34

L.V. Grekhov, A.A. Denisov, E.E. Starkov, A.S. Kuleshov

Advanced Injectors for Common Rail Fuel Systems in Medium-Speed Diesel Engines. Concept and Design 43

Yu.E. Khryashchov, L.L. Ivanov, O.N. Sokolov, P.V. Voloshchenko

The Flow Characteristics of Valve Atomizers in Diesel Fuel Injectors 52

Technology and Process Machines

M.V. Kharchenko, R.R. Dema, S.P. Nefediev, O.A. Osipova

A Universal Test Facility for Determining Tribotechnical Characteristics of Lubricants Based on the Serial Friction Machine SMTs-2 60

M.V. Kuleshov, V.S. Syromyatnikov

Optimization of the Conveyor Drive Parameters under Stochastic Loads 69

Aviation and Rocket-Space Engineering

V.A. Altunin, K.V. Altunin, I.N. Aliev, E.N. Platonov, S.Y. Kokhanova, M.L. Yanovskaya

Developing Ways to Combat Thermal Acoustic Self-Oscillations of Pressure in Fuel Cooling Channels of Engines and Power Plants of Flight Vehicles of Land, Air, Aerospace and Space Application. 77