

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. 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. 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

И.Е. Люминарский, С.Е. Люминарский, Ю.С. Иванов Коэффициент износа зубьев волновой зубчатой передачи.	3
Ф.И. Плеханов, Е.Ф. Вычужанина Влияние погрешностей изготовления планетарной передачи и деформативности ее элементов на распределение нагрузок в зонах их сопряжения.	11
Г.А. Тимофеев, М.В. Самойлова Структурный анализ планетарного механизма с двумя плавающими звеньями.	18
С.И. Каратушин, Д.А. Храмова, Н.А. Бильдюк Моделирование и расчет остаточных напряжений в прокатных профилях.	28
Е.А. Харитонов, Б.А. Романцев, А.С. Будников Проектирование подшипниковых опор валковых узлов трехвалковых станков винтовой прокатки.	35

Транспортное и энергетическое машиностроение

М.М. Жилейкин, Е.В. Ягубова Алгоритм работы автоматизированной системы управления движением трактора на склоне путем коррекции углов поворота управляемых колес.	43
Н.Д. Чайнов, А.Н. Краснокутский, А.В. Капшуков Оценка работоспособности и повышение герметичности газового стыка форсированных среднеоборотных дизелей.	51

Технология и технологические машины

С.С. Волков, А.Л. Ремизов, Л.А. Шестель Разработка технологии ультразвуковой сварки многослойных полимерных пленок.	58
Г.Б. Евгеньев Sprut ExPro — средство генерации многоагентных систем проектирования в машиностроении. Часть 1.	66
А.Н. Барышев, С.В. Цветков Построение критерия прочности углерод-углеродного композиционного материала типа 4ДЛ при трехосном напряженном состоянии.	78

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#6 (687) 2017
June

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-6

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. Berdadvceva

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)

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

I.E. Luminarskiy, S.E. Luminarskiy, Y.S. Ivanov

The Tooth Wear Coefficient of a Harmonic Drive 3

F.I. Plekhanov, E.F. Vychuzhanina

The Effect of Manufacturing Errors and Deformability of Planetary Gears Elements on Load Distribution in Contact Zones 11

G.A. Timofeev, M.V. Samoilova

Structural Analysis of a Planetary Gear Mechanism with Two Floating Links. 18

S.I. Karatushin, D.A. Khranova, N.A. Bilyuk

Modeling and Calculating Residual Stresses in Rolled Profiles 28

E.A. Kharitonov, B.A. Romantsev, A.S. Budnikov

Designing Bearing Supports for Roller Assemblies of Three-Roll Helical Rolling Mills 35

Transportation and Power Engineering

M.M. Zhileykin, E.V. Yagubova

The Algorithm of the Automated Control System of Movement of a Tractor on a Slope due to the Correction of the Rotation Angles of the Steered Wheels. 43

N.D. Chainov, A.N. Krasnokutskiy, A.V. Kapshukov

The Evaluation of Performance and Increasing Leak Tightness of Gas Joints in Boosted Medium-Speed Diesel Engines 51

Technology and Process Machines

S.S. Volkov, A.L. Remizov, L.A. Shestel

Developing Ultrasonic Welding Technology for Multilayer Polymeric Films 58

G.B. Evgenev

Sprut ExPro — A Means of Generating Multi-Agent Design Systems for Mechanical Engineering. Part 1 66

A.N. Baryshev, S.V. Tsvetkov

Building the Strength Criterion of Carbon-Carbon Composite Material of the 4DL Type Under Triaxial Stress 78