

Учредитель: ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (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
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.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, EBSCO
При использовании материалов ссылка обязательна

Подписной индекс журнала
«Известия высших учебных заведений.
Машиностроение» на 2018 г. 70370
в объединенном каталоге «Пресса России»
www.pressa-rl.ru
Подписку также можно оформить
в агентстве «Урал-Пресс»
+7 495 961-23-62, www.ural-press.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:
Алешин Н.П. Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Артемов Б.В. д-р техн. наук (Ассоциация «СПЕКТР-ГРУПП»)
Ваулин С.Д. д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет)
Галиновский А.Л. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Глазунов В.А. д-р техн. наук (ИМАШ РАН)
Грибин В.Г. д-р техн. наук (МЭИ)
Григорьянц А.Г. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Грубый С.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Демидов К.Е. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Захаров М.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Зубков Н.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Коновалов А.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Котиев Г.О. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Лесков А.Г. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Леонтьев А.И. Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Марков В.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Марченко А.П. Академик Академии Высшей школы Украины, д-р техн. наук (Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»)
Подураев Ю.В. д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»)
Поляков С.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Просунцов П.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Резник С.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Русин М.Ю. д-р техн. наук (НПК РТО)

Серебрянников С.В. д-р техн. наук (МЭИ)
Тимофеев Г.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Тимошенко В.П. д-р техн. наук (ОАО НПО «Молния»)
Тимушев С.Ф. д-р техн. наук (МАИ)
Туркин И.К. д-р техн. наук (МАИ)
Хрусталев Б.М. Академик НАН Беларуси, д-р техн. наук (Белорусский национальный технический университет)
Чернышев А.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Шалай В.В. д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)
Шатров М.Г. д-р техн. наук (МАДИ)
Шахматов Е.В. д-р техн. наук (Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева)
Шеллофаст В.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Шиганов И.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Щерба В.Е. д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)
Юша В.Л. д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)
Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute of Technology), France
Wang Shuguang Prof. (Harbin Institute of technology), China
Nguyen Cong Dinh Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University), Vietnam
Alison McMillan Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Glyndwr University), Great Britain
Marco Ceccarelli Prof. (Laboratory of Robotics and Mechatronics at the Cassino University), Italy
Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
baumanprint@gmail.com
В оформлении использованы
шрифты Студии Артемия Лебедева

Содержание

Машиностроение и машиноведение

В.М. Зябликов, И.Е. Семенов-Ежов, А.А. Ширшов Влияние геометрических параметров на жесткость муфты с металлическими упругими элементами круглого сечения	3
С.И. Каратушин, Д.А. Храмова, П.Н. Бокучава Моделирование напряженно-деформированного состояния болтовых соединений в среде ANSYS	11
И.М. Мамаев, В.Н. Филимонов Электрохимический привод с планетарным роликовинтовым механизмом для электрохимического станка с вибрирующим электродом	19
С.А. Зайдес, Ван Хинь Нгуен Влияние направления и геометрии рабочего инструмента на напряженно-деформированное состояние при осциллирующем выглаживании цилиндрических деталей	28
В.Ф. Булавин, В.В. Яхричев, В.А. Глазков PLM-стратегия в мелкосерийном производстве машиностроительной отрасли	37
Г.Б. Евгеньев Российские технологии создания систем класса «Индустрия 4.0». Часть 1	50
В.П. Радин, В.П. Чирков, А.В. Щугорев, В.Н. Щугорев Некоторые особенности неконсервативных задач устойчивости механических систем	64

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

А.В. Уткин, А.Г. Гимадиев Исследование гидравлических характеристик пакета вихревых дросселирующих элементов	71
--	----

Авиационная и ракетно-космическая техника

О.А. Ворожеева, Д.А. Ягодников, Ю.И. Агеев Моделирование и расчет вероятности безотказной работы жидкостного ракетного двигателя малой тяги по температурному запасу	79
В.Л. Юша, Г.И. Чернов, К.В. Щербань Конструкция системы интенсификации теплообмена углеводородного топлива в охлаждающих каналах жидкостного ракетного двигателя	86

Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#8 (701) 2018
August

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI: 10.18698/0536-1044-2018-8

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 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.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, EBSCO

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

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

Executive Secretary: E. Andronova
Layout: N. Berdavtceva
Design: A. Klyucheva

Editorial Board:

Aleshin N.P. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Artemiev B.V. Dr. Sc. (Eng.) (Association SPECTR-GROUP)

Vaulin S.D. Dr. Sc. (Eng.) (South Ural State University)

Galinovskii A.L. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Glazunov V.A. Dr. Sc. (Eng.) (Institute of Machine Science of the Russian Academy of Sciences)

Gribin V.G. Dr. Sc. (Eng.) (MPEI)

Grigoryants A.G. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Grubiy S.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Demikhov K.E. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Zakharov M.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

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

Konovalov A.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Kotiev G.O. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Leskov A.G. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Leontiev A.I. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Markov V.A. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Marchenko A.P. Dr. Sc. (Eng.) (National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»)

Poduraev Yu.V. Dr. Sc. (Eng.) (MSTU «Stankin»)

Polyakov S.A. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Prosuntsov P.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Reznik S.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Rusin M.Yu. Dr. Sc. (Eng.) (NPK RTO)

Serebryannikov S.V. Dr. Sc. (Eng.) (Moscow Power Engineering Institute (Technical University))

Timofeev G.A. D.Sc. (Eng.) (BMSTU)

Timoshenko V.P. Dr. Sc. (Eng.) (Center for ground testing and experimental studies Molniya)

Timushev S.F. Dr. Sc. (Eng.) (MAI)

Turkin I.K. Dr. Sc. (Eng.) (MAI)

Khrustalev B.M. Dr. Sc. (Eng.) (Belarusian National Technical University)

Chernyshev A.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Shalay V.V. Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

Shatrov M.G. Dr. Sc. (Eng.) (MADI)

Shakhmatov E.V. Dr. Sc. (Eng.) (Samara State Aerospace University Named after Academician S.P. Korolev)

Shelofast V.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Shiganov I.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

Sherba V.E. Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

Yusha V.L. Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute of Technology), France

Wang Shuguo Prof. (Harbin Institute of technology), China

Nguyen Cong Dinh Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University), Vietnam

Alison McMillan Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Glyndwr University), Great Britain

Marco Ceccarelli Prof. (Laboratory of Robotics and Mechatronics at the Cassino University), Italy

Used in the design fonts Lebedev Studio

Contents

Mechanical Engineering and Machine Science

V.M. Zyablikov, I.E. Semenov-Ezhov, A.A. Shirshov

The Influence of Geometrical Parameters on the Rigidity of Couplings with Elastic Metal Elements of Circular Cross Section 3

S.I. Karatushin, D.A. Shramova, P.N. Bokuchava

Simulation of the Stress-Strain State of Bolted Connections in ANSYS..... 11

I.M. Mamaev, V.N. Filimonov

Electromechanical Actuator with a Planetary Roller-Screw Mechanism for the Electrochemical Machine with an Oscillating Tool Electrode..... 19

S.A. Zaides, Nguyen Van Hinh

The Influence of the Direction and Geometry of the Working Tool on the Stress-Strain State of Cylindrical Parts in Oscillating Burnishing 28

V.F. Bulavin, V.V. Yakhrichev, V.A. Glazkov

PLM-Strategy in Small-Scale Production in the Machine-Building Industry 37

G.B. Evgenev

Russian Technologies for Creation of Industry 4.0 Systems. Part 1..... 50

V.P. Radin, V.P. Chirkov, A.V. Shchugorev, V.N. Shchugorev

Some Features of Non-Conservative Stability Problems of Mechanical Systems..... 64

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

A.V. Utkin, A.G. Gimadiev

A Study of the Pressure Drop Characteristics of a Vortex Throttle Assembly..... 71

Aviation, Rocket and Technology

O.A. Vorozheeva, D.A. Yagodnikov, Y.I. Ageenko

Modeling and Calculating the Probability of Failure-Free Operation of a Liquid Low-Thrust Rocket Engine by Temperature Margin 79

V.L. Yusha, G.I. Chernov, K.V. Shcherban

Design of a Heat Transfer Intensification System for Hydrocarbon Fuel in the Cooling Channels of the Liquid Rocket Engine 86