

Учредитель: МГТУ им. Н.Э. Баумана

Издатель:

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, к. 1
+7-499-263-69-50, 263-60-45
press@bmstu.ru, https://bmstu.press

Редакция:

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, к. 1
+7-499-263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru
www.ivvuzmash.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
на журнал обязательна

Подписной индекс журнала
«Известия высших учебных заведений.
Машиностроение» на 2022 г. 70370.
Подписку можно оформить
в агентстве «Урал-Пресс»
+7-495-961-23-62, www.ural-press.ru

Главный редактор: С.С. Гавришин
д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)
Ответственный секретарь: Е.Н. Андропова
Верстка: Н.Ф. Бердацева
Дизайн: А.С. Ключева

Редакционная коллегия:

Алёшин Н.П. Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Артемьев Б.В. д-р техн. наук (Ассоциация «СПЕКТР-ГРУПП»), Россия
Бочкарев С.В. д-р техн. наук (ПНИПУ), Россия
Ваулин С.Д. д-р техн. наук (ЮУрГУ), Россия
Воробьев Е.И. д-р техн. наук (ИМАШ РАН), Россия
Галиновский А.Л. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Глазунов В.А. д-р техн. наук (ИМАШ РАН), Россия
Грибин В.Г. д-р техн. наук (МЭИ), Россия
Григорьянц А.Г. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Грубый С.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Девянин С.Н. д-р техн. наук (РГАУ-МСХА), Россия
Демидов К.Е. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Еникеев Р.Д. д-р техн. наук (УГАТУ), Россия
Еремин Е.Н. д-р техн. наук (ОмГТУ), Россия
Зубков Н.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Калиакпаров А.Г. д-р техн. наук (ПГУ им. С. Торайгырова), Республика Казахстан
Камалтдинов В.Г. д-р техн. наук (ЮУрГУ), Россия
Коновалов А.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Леонтьев А.И. Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Люминарский И.Е. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Марков В.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия

Марченко А.П. д-р техн. наук (НТУ «ХПИ»), Украина
Подураев Ю.В. д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»), Россия
Пожбелко В.И. д-р техн. наук (ЮУрГУ), Россия
Просунцов П.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Резник С.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Русин М.Ю. д-р техн. наук (НПК РТО), Россия
Саяпин С.Н. д-р техн. наук (ИМАШ РАН), Россия
Серебрянников С.В. д-р техн. наук (МЭИ), Россия
Сильченко П.Н. д-р техн. наук (СФУ), Россия
Судник Л.В. д-р техн. наук (НИИ ИП с ОП), Беларусь
Тимофеев Г.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Тимошенко В.П. д-р техн. наук (ОАО НПО «Молния»), Россия
Тимушев С.Ф. д-р техн. наук (МАИ), Россия
Туркин И.К. д-р техн. наук (МАИ), Россия
Хрусталева Б.М. д-р техн. наук (БНТУ), Беларусь
Чернышев А.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Шалай В.В. д-р техн. наук (ОмГТУ), Россия
Шатров М.Г. д-р техн. наук (МАДИ), Россия
Шахматов Е.В. д-р техн. наук (Самарский университет), Россия
Щерба В.Е. д-р техн. наук (ОмГТУ), Россия
Юша В.Л. д-р техн. наук (ОмГТУ), Россия
Fautrelle Yves Prof., Dr.-Phys. (Grenoble Institute of Technology), France
Shuguo Wang Prof. (Harbin Institute of Technology), China
Nguyen Cong Dinh Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University), Vietnam
McMILLAN Alison Dr. Sc. (Eng.) (Glyndwr University), Great Britain
Ceccarelli Marco Prof. (UNICAS), Italy

В оформлении использованы
шрифты Студии Артемия Лебедева

Содержание

Машиностроение и машиноведение

А.П. Жильцов, Р.С. Мележик, Д.А. Власенко, А.А. Харитоненко, А.В. Бочаров Обоснование параметров и промышленное освоение упругой пальцевой муфты с эластичным элементом дискового типа в приводе четырехвалковой дробилки	3
В.П. Радин, Е.В. Позняк, В.П. Чирков, О.В. Новикова Динамические характеристики и настройка виброизоляторов с билинейным гистерезисом	14
Аль-Бадр Амер, С.И. Савин, Л.Ю. Ворочаева Исследование метода одновременного планирования траектории и последовательности деформаций для тенсегрити-дрона	24
Д.Ю. Колпашиков, О.М. Гергет, В.В. Данилов Сравнение результатов работы алгоритмов обратной кинематики на основе FABRIK для многосекционных непрерывных роботов	34
С.Н. Саяпин Мобильный спелеологический параллельный робот с пространственной тактильной системой распознавания контактной поверхности	46
А.И. Никоноров, А.С. Далечин Анализ риска возникновения брака, связанного с погрешностью базирования заготовок при установке в призмы	59
О.А. Одинцов Расчет критической скорости качения автомобильной радиальной шины методом конечных элементов ...	70
Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение	
К.В. Алтунин Разработка методики расчета теплоотдачи на основе критерия подобия осадкообразования с электрохимическим числом	80
А.С. Кулешов, В.А. Марков, В.В. Фурман, С.В. Плахов Расчетное исследование влияния запальной дозы дизельного топлива на рабочий процесс газодизельного двигателя	87
В.О. Ломакин, К.Г. Михеев, А.А. Веселов, В.Д. Фоменко Исследование возможности моделирования вибраций корпуса насоса из-за воздействия нестационарных гидродинамических сил	107
Д.Г. Свобода, Е.А. Иванов, А.А. Жарковский, С.Ю. Щуцкий Оптимизация проточной части осевого насоса с использованием прямых методов	116
Авиационная и ракетно-космическая техника	
П.Н. Хопин Сравнительная оценка триботехнических характеристик комбинированных твердосмазочных покрытий составов W-S-N и W-S-C магнетронного нанесения для условий нормальной атмосферы	124
Указатель публикаций в журнале (№ 1–12 за 2022 г.)	135

Founder: "Bauman Moscow State Technical University"

Publisher: Bauman Press,
105005, Moscow, 2nd Baumanskaya St., Bldg. 5, Block 1
+ 7-499-263-69-50, 263-60-45
press@bmstu.ru
https://bmstu.press

Revision:
105005, Moscow, 2nd Baumanskaya St., Bldg. 5, Block 1,
BMSTU
+7-499-263-63-54, izvuzmash@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, EBSCO

Using materials reference is obligatory

Subscription index of the journal
BMSTU Journal of Mechanical Engineering at 70370.
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. Berdavtseva
Design: A. Klyucheva

Editorial Board:
Aleshin N.P. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Artemiev B.V. Dr. Sc. (Eng.) (SPECTR-GROUP), Russia
Bochkarev S.V. Dr. Sc. (Eng.) (PNRPU), Russia
Vaulin S.D. Dr. Sc. (Eng.) (SUSU), Russia
Vorobyev E.I. Dr. Sc. (Eng.) (IMASH RAN), Russia
Galimovskii A.L. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Glazunov V.A. Dr. Sc. (Eng.) (IMASH RAN), Russia
Gribin V.G. Dr. Sc. (Eng.) (MPEI), Russia
Grigoryants A.G. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Grubiy S.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Devyanin S.N. Dr. Sc. (Eng.) (RSAU – MTAA), Russia
Demikhov K.E. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Enikeev R.D. Dr. Sc. (Eng.) (USATU), Russia
Eremine E.N. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia
Zubkov N.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Kaliakparov A.G. Dr. Sc. (Eng.) (S. Toraihyrov Pavlodar State University), Kazakhstan
Kamaltidinov V.G. Dr. Sc. (Eng.) (SUSU), Russia
Konovalov A.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Leontiev A.I. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Lyuminarsky I.E. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Markov V.A. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Marchenko A.P. Dr. Sc. (Eng.) (NTU «KhPI»), Ukraine
Poduraev Yu.V. Dr. Sc. (Eng.) (MSTU «Stankin»), Russia
Pozhbelko V.I. Dr. Sc. (Eng.) (SUSU), Russia

Prosuntsov P.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Reznik S.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Rusin M.Yu. Dr. Sc. (Eng.) (NPK RTO), Russia
Sayapin S.N. Dr. Sc. (Eng.) (IMASH RAN), Russia
Serebryannikov S.V. Dr. Sc. (Eng.) (MPEI), Russia
Silchenko P.N. Dr. Sc. (Eng.) (SFU), Russia
Sudnik L.V. Dr. Sc. (Eng.) (Pulse Processes with Pilot Production), Belarus
Timofeev G.A. D.Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Timoshenko V.P. Dr. Sc. (Eng.) (NPO Molniya), Russia
Timushev S.F. Dr. Sc. (Eng.) (MAI), Russia
Turkin I.K. Dr. Sc. (Eng.) (MAI), Russia
Khrustalev B.M. Dr. Sc. (Eng.) (BNTU), Belarus
Chernyshev A.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia
Shalay V.V. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia
Shatrov M.G. Dr. Sc. (Eng.) (MADI), Russia
Shakhmatov E.V. Dr. Sc. (Eng.) (Samara University), Russia
Shcherba V.E. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia
Yusha V.L. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia
Fautrelle Yves Prof., Dr.-Phys. (Grenoble Institute of Technology), France
Shuguo Wang Prof. (Harbin Institute of technology), China
Nguyen Cong Dinh Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University), Vietnam
McMILLAN Alison Dr. Sc. (Eng.) (Glyndwr University), Great Britain
Ceccarelli Marco Prof. (UNICAS), Italy

Used in the design fonts Lebedev Studio

Contents

Mechanical Engineering and Machine Science

A.P. Zhiltsov, R.S. Melezhiĭ, D.A. Vlasenko, A.A. Kharitonenko, A.V. Bocharov Justification of Parameters and Industrial Application of the Resilient Finger Coupling with Elastic Disc-type Element in the Four-roll Crusher Drive	3
V.P. Radin, E.V. Poznyak, V.P. Chirkov, O.V. Novikova Dynamic Characteristics and Adjustment of Vibration Isolators Using the Bilinear Hysteresis	14
Al-Badr Amer, S.I. Savin, L.Yu. Vorochaeva Study of the Method of Trajectory and Sequential Deformations Simultaneous Planning for a Tensegrity Drone	24
D.Yu. Kolpashchikov, O.M. Gerget, V.V. Danilov FABRIK-based Comparison of the Inverse Kinematic Algorithms Operation Results for Multi-Section Continuum Robots	34
S.N. Sayapin Mobile Speleological Parallel Robot with a Spatial Tactile System for Identification of the Contact Surface	46
A.I. Nikonorov, A.S. Dalechin Analysis of The Product Defect Risk Caused by the Workpiece Position Error at the Installation in a Prism	59
O.A. Odintsov Calculation of Critical Velocity of a Rolling Radial Tire Using the Finite Element Method	70

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

K.V. Altunin Development of Heat Transfer Calculation Methods Based on the Similarity Criterion of Deposit Formation with the Electrochemical Number	80
A.S. Kuleshov, V.A. Markov, V.V. Furman, S.V. Plakhov Computational Study of the Diesel Fuel Ignition Dose Effecting the Gas-Diesel Engine Operation Process	87
V.O. Lomakin, K.G. Mikheev, A.A. Veselov, V.D. Fomenko Investigation of the Possibility to Simulate Oscillations of the Pump Housing Exposed to Effects of the Unsteady Hydrodynamic Forces	107
D.G. Svoboda, E.A. Ivanov, A.A. Zharkovsky, S.Y. Shutskiy Optimization of the Axial Pump Flow Section Using the Direct Methods	116

Aviation, Rocket and Technology

P.N. Khopin Comparative Evaluation of Tribotechnical Characteristics of the W-S-N and W-S-C Composition Combined Solid Lubricating Coatings of Magnetron Application for the Normal Atmospheric Conditions	124
--	-----