

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.izvuzmash.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 2023 г. 70370.
 Подписку 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), 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
Демихов 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
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

Н.Ф. Сорокин, С.С. Гаврюшин Использование силовой обратной связи при перемещении груза парой манипуляторов	3
С.В. Грубый, П.А. Чаевский Расчетные показатели износа и стойкости канавочных резцов с износостойкими покрытиями	13
О.В. Мальков, И.Д. Лагойский Анализ технологической и кинематической возможностей формообразования упорной резьбы фрезой общего положения	21
В. Мансур, В.Ф. Першин Разработка весового непрерывного дозирования сыпучих материалов и анализ его реализации ...	33
А.Л. Галиновский, А.С. Филимонов, Ю.В. Баданина, А.И. Долгих Сравнительно-сопоставительное исследование программных комплексов трехмерного численного моделирования путем анализа результатов топологической оптимизации изделий ракетно-космической техники	42

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

В.В. Фурман, В.А. Марков, С.В. Плахов Система электронного управления топливopодачей газодизельного двигателя	52
А.И. Гайворонский, М.В. Горбунов Технико-технологические решения проектов сжижения метана угольных пластов	63
С.В. Шоронов, Р.В. Ромашко, И.С. Казеннов Влияние вида отвода и его расположения на энергетические характеристики и расчетный диаметр шнекового насоса	76

Авиационная и ракетно-космическая техника

С.Н. Илюхин, В.О. Москаленко Исследование лобового сопротивления малогабаритных летательных аппаратов при наличии продольного центрального сквозного канала	85
С.В. Аринчев Взаимодействие залпа атакующих дронов и залпа зенитных дронов как компьютерная антагонистическая неньютоновская 2D-игра	94

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. Berdavyteva
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
Galinovskii 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
Eremin 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
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

N.F. Sorokin, S.S. Gavryushin Force Feedback Use When Moving Load by a Pair of Manipulators	3
S.V. Grubiy, P.A. Chaevskiy Design Indicators of Wear and Resistance of Grooving Cutters with the Wear-Resistant Coatings	13
O.V. Malkov, I.D. Lagoysky Analysis of the Technological and Kinematic Possibility in Shaping Buttress Thread with the General Position Cutter	21
V. Mansur, V.F. Pershin New Strategy of Bulk Materials Continue Feeding	33
A.L. Galinovskiy, A.S. Filimonov, Yu.V. Badanina, A.I. Dolgikh Comparative Correlation Study of Software Systems for Three-Dimensional Numerical Simulation by Analyzing Results of the RST Product Topological Optimization	42

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

V.V. Furman, V.A. Markov, S.V. Plakhov Electronic Fuel Control System of a Gas-Diesel Engine	52
A.I. Gaivoronsky, M.V. Gorbunov Technical and Technological Solutions for the Coal Bed Methane Liquefaction Projects	63
S.V. Shoronor, R.V. Romashko, I.S. Kazennov Effect of the Outlet Type and Its Relative Position on Energy Characteristics and Design Diameter of the Inducer Pump	76

Aviation, Rocket and Technology

S.N. Iljukhin, V.O. Moskalenko Investigation of the Drag of Small-Sized Aircraft in the Presence of a Longitudinal Central Through Channel	85
S.V. Arinchev Interaction between the Attacking Drones Salvo and the Anti-Aircraft Drones Salvo as a Computer Antagonistic Non-Newtonian 2D Game	94