

Учредитель: 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, https://press.bmstu.ru**Редакция:**105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 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 степенейЖурнал включен в систему РИНЦ, Russian
Science Citation Index на платформе Web of
Science, EBSCOПри использовании материалов ссылка
на журнал обязательнаПодписной индекс журнала
«Известия высших учебных заведений.
Машиностроение» на 2024 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:****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
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
Камалудинов В.Г. д-р техн. наук (ЮУрГУ), Россия
Келлер И.Э. д-р физ.-мат. наук (ИМСС УрО РАН, Пермь),
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
Сорокин Ф.Д. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), 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
Шиганов И.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), 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 Techno-
logy), 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), ItalyВ оформлении использованы
шрифты Студии Артемия Лебедева

Содержание

Механика

А.А. Приходько, Г.В. Курапов, Н.Н. Белина, Э.Ю. Азизов, Н.А. Поливода Кинематический анализ планетарной передачи с овальными зубчатыми колесами	3
Н.В. Харин, К.Н. Акифьев, К.О. Спиридонова, Д.Э. Хамзин, Е.О. Стаценко, П.В. Большаков Влияние структурных параметров на физико-механические свойства неоднородных образцов под действием сжимающей нагрузки	11

Машиностроение и машиноведение

Е.В. Диденко, В.Г. Певнев, С.М. Демидов Структурный синтез механизмов параллельной структуры, содержащих кинематические цепи, налагающие связи на движение выходного звена	24
Ю.В. Новиков, С.В. Горнак, В.Ю. Новиков Исследование вибраций промышленных швейных машин	31
А.А. Серёгин Ускоренный метод оценки эксплуатационно-технического потенциала станка по технологической точности	42
В.Ф. Булавин, Т.Г. Булавина, И.С. Петряшов, А.С. Степанов Цифровой реинжиниринг позаказного производства оборудования на малых предприятиях	52
Д.А. Малов Методы расчета рабочих процессов и усовершенствование конструкции криогенной запорно-регулирующей арматуры пневмогидравлических систем	61
В.Е. Щерба, А.С. Тегжанов, Г.И. Екимов Разработка и исследование высокоэффективной поршневой гибридной энергетической машины с двумя всасывающими клапанами	74

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

Бовэнь Гун, Н.С. Избяков, В.В. Барсков, В.А. Рассохин Аналитическое исследование тепловых схем утилизационных паро- и газотурбинных установок, применяемых для достижения углеродной нейтральности	83
Н.А. Пшениснов О чистоте турбинного масла	94

Авиационная и ракетно-космическая техника

Е.Н. Некравцев, К.С. Сафонов, В.А. Оганесов, И.С. Попов, В.В. Самохвалов Проблемы геометрической неустойчивости монолитных изделий из полимерных композитов на углеродной основе	104
П.В. Просунцов, П.В. Польский Расчетно-теоретическое определение диэлектрической проницаемости полимерных композиционных материалов методом многомасштабного моделирования. Часть 1. Стеклопластик	114

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://press.bmstu.ru

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

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
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
Eremín 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
Kamaltudinov V.G. Dr. Sc. (Eng.) (SUSU), Russia
Keller I.E. Dr. of Physical and Mathematical Sciences (IMSS Uro RAS, Perm), Russia
Kononov 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
Sorokin F.D. Dr.Sc. (Eng.) (BMSTU), 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
Shiganov I.N. Dr.Sc. (Eng.) (BMSTU), 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

Mechanics

A.A. Prikhodko, G.V. Kurapov, N.N. Belina, E.Yu. Azizov, N.A. Polivoda
Kinematic analysis of a planetary mechanism with the oval gearwheels 3

N.V. Kharin, K.N. Akifyev, K.O. Spiridonova, D.E. Khamzin, E.O. Statsenko, P.V. Bolshakov
Structural parameters influence on the inhomogeneous sample physical and mechanical properties
under the compressive load 11

Mechanical Engineering and Machine Science

E.V. Didenko, V.G. Pevnev, S.M. Demidov
Structural synthesis of the parallel structure mechanisms containing kinematic chains that impose
connections on the output link motion 24

Yu.V. Novikov, S.V. Gornak, V.Yu. Novikov
Study of the Industrial Sewing Machine Vibration 31

A.A. Seregin
Accelerated approach to assessing the machine operation and its technical potential 42

V.F. Bulavin, T.G. Bulavina, I.S. Petryashov, A.S. Stepanov
Digital reengineering of the customized equipment manufacture in small enterprises 52

D.A. Malov
Methods for computing work processes and improving the cryogenic shut-off and control valves
design in the pneumohydraulic systems 61

V.E. Shcherba, A.S. Tegzhanov, G.I. Ekimov
Research and development of a high-efficiency piston hybrid power machine with two suction valves 74

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

Bowen Gong, N.S. Izbiakov, V.V. Barskov, V.A. Rassokhin
Analytical analysis of thermal schemes of waste steam and gas turbine plants, used to achieve carbon
neutrality 83

N.A. Pshenisnov
On the problem of the turbine oil purity 94

Aviation, Rocket and Technology

E.N. Nekravtsev, K.S. Safonov, V.A. Oganessov, I.S. Popov, V.V. Samokhvalov
Geometric instability problems in monolithic products made of the carbon-based polymer composites 104

P.V. Prosuntsov, P.V. Polski
Theoretical and numerical determination of the polymer composite material permeability
by the multiscale simulation approach. Part 1. GFRP 114