

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://bmstu.press

Редакция:

 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
+7-499-263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru
www.ivzuzmash.ru

Издаётся 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:
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
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 (ПУ им. С. Торайгырова), Республика Казахстан
Камалдинов 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 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

Механика

О.В. Герасимов, Р.Р. Рахматулин, Т.В. Балтина, О.А. Саченков

Определение напряженно-деформированного состояния костей по данным компьютерной томографии ... 3

Машиностроение и машиноведение

Д.Г. Агаларов, Т.Д. Гасанова

Влияние степени сжатия на эффективность двигателя внутреннего сгорания 16

Ю.А. Бурьян, В.В. Шалай, Д.В. Ситников, А.А. Бурьян

 Переходные процессы в активной системе виброизоляции с инерционным компенсатором
виброактивных сил 23

М.Е. Лустенков, Е.С. Лустенкова

 Теоретическая оценка коэффициента полезного действия сферической шариковой передачи,
работающей в мультипликаторном режиме 32

О.А. Кабышев, М.П. Маслаков, В.В. Хмара, А.М. Кабышев

Гравитационная транспортная система: принципы построения и управления 41

В.Л. Заковоротный, В.Е. Гвинджилия, К.В. Кислов, Д.Н. Веремеев

Влияние деформаций инструмента и заготовки в направлении скорости резания на динамику обработки ... 51

И.Н. Шубин, А.А. Попова

 Анализ особенностей аппаратурно-технологического оформления процесса высокотемпературной
активации углеродного материала 68

Р.Дж. Баширов, Ф.Г. Амиров

 Выбор материала и геометрических параметров расточного резца для обработки покрытий
на основе никеля 78

М.А. Комков, Ю.В. Баданина

Методика расчета параметров равнонапряженной тороидальной оболочки композитного баллона 87

А.В. Трулев, С.Ф. Тимушев, В.О. Ломакин, Е.М. Шмидт

 Использование мультифазных коэффициентов для анализа и совершенствования конструкций лопастных
машин, работающих на газожидкостных, парожидкостных смесях, смесях из жидкости и твердых частиц 96

В.З. Муфтахов, И.Р. Чиняев, А.В. Фоминых, А.В. Чернышев

 Расчетно-теоретическое и экспериментальное исследования режимов течения рабочей среды
во внутренних байпасах задвижек 109

Энергетика и электротехника

П.Ю. Малышкин, А.Н. Карташевич, С.А. Плотников, Г.Э. Заболотских

Исследование тепловыделения в дизеле при работе на газовом топливе 117

Авиационная и ракетно-космическая техника

Л.П. Мухамедов, Д.А. Кириевский

 Приближенное определение потерь характеристической скорости и приращения высоты полета
верхних ступеней многоступенчатых ракет-носителей 126

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.ivzuzmash.ruPublished since 1958
Issued monthlyJournal is included into the list of periodicals
approved by RF Higher Attestation Commission
for publication of competitors works for scientific
degreesThe 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. Berdavsseva**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
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
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. Dr. 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****O.V. Gerasimov, R.R. Rakhmatulin, T.V. Baltina, O.A. Sachenkov**
Determination of the bones stress-strain state by the computer tomography data 3**Mechanical Engineering and Machine Science****J.H. Agalarov, T.J. Hasanova**
Compression rate influence on the internal combustion engine efficiency 16**Yu.A. Buryan, V.V. Shalay, D.V. Sitnikov, A.A. Buryan**
Transient processes in an active vibration isolation system with the vibroactive forces inertial compensator ... 23**M.E. Lustenkov, E.S. Lustenkova**
Theoretical evaluation of efficiency of a spherical ball gear operating in the multiplier mode 32**O.A. Kabyshev, M.P. Maslakov, V.V. Khmara, A.M. Kabyshev**
Gravitational transport system, its principles of construction and management 41**V.L. Zakovorotny, V.E. Gvindjilia, K.V. Kislov, D.N. Veremeev**
Tool and workpiece deformation effect in the cutting speed direction on the machining dynamics 51**I.N. Shubin, A.A. Popova**
Analysis of the features of the hardware and technological design of the process of high-temperature
activation of carbon material 68**R.J. Bashirov, F.G. Amirov**
Selecting material and geometrical parameters for a boring cutter used in machining the nickel-based
coatings 78**M.A. Komkov, Yu.V. Badanina**
Method for calculating parameters of the equidistant toroidal shell of a composite balloon 87**A.V. Trulev, S.F. Timushev, V.O. Lomakin, E.M. Shmidt**
The use of a multiphase specific speed for the analysis and improvement of the designs of blade
machines for working on gas-liquid mixtures 96**V.Z. Muftakhov, I.R. Chinyayev, A.V. Fominykh, A.V. Chernyshev**
Computational, theoretical and experimental study of the working medium flow regimes in the gate
valve internal bypasses 109**Energy and Electrical Engineering****P.Yu. Malyshkin, A.N. Kartashevich, S.A. Plotnikov, G.E. Zabolotskikh**
Heat release in a diesel engine operating on the gas fuel 117**Aviation, Rocket and Technology****L.P. Muhamedov, D.A. Kirievskii**
Approximate determination of losses in characteristic velocity and increments in flight altitude
of the multistage launch vehicle upper stages 126