

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. Бердавцева
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 (ПГУ 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 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

С.Е. Люминарский, И.Е. Люминарский

Применение принципа Ассура для рычажных механизмов второго типа 3

В.С. Корнеев, С.А. Корнеев, В.В. Шалай

Точное решение задачи Мичелла применительно к трубопроводам 11

Машиностроение и машиноведение

В.И. ПожбелкоПаутинные шарнирные механизмы: теория образования, алгоритмы синтеза
и практика создания для машиностроения 21**Ю.Г. Попов, Д.В. Фурманов, Г.С. Малов**

Моделирование работы безрезонансного вибровозбудителя 34

Е.Н. Малышев, Е.А. Лошкарева, В.Н. ЗенкинО статистической устойчивости параметров распределения Вейбулла в практическом описании
стойкости металлорежущих инструментов 44**В.А. Тарасов, В.Д. Баскаков, М.А. Бабулин, Д.С. Боярский, Р.В. Боярская**

Механика утолщения в углах W-образной детали из листового материала за счет избытка длины полок 52

А.А. Очков, М.И. Хамади

Математическая модель процесса откачки газа многосопловым сверхзвуковым вакуумным эжектором ... 60

С.В. Шоронов, И.С. Казеннов, Е.А. ИстоминВлияние входного лопаточного устройства на напорные характеристики осевого насоса
с учетом влияния на антикавитационные качества 70

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

С.Ш. Рехвишвили, Х.М. Сенов

Формализованная математическая модель электромагнитного клапана 80

Авиационная и ракетно-космическая техника

Л.А. Гришина, А.Ю. ПаневинРазработка функциональных подсистем регулирования электрической системы кондиционирования
воздуха пассажирского самолета 88**И.А. Сидоров, А.Г. Гудков, В.Д. Шашурин, С.В. Чижилов, Р.В. Агандеев**Беспилотный летательный аппарат для радиометрического дистанционного зондирования
агроландшафтов 96**Л.П. Железнов**Нелинейное деформирование и устойчивость композитной некруговой цилиндрической оболочки
при кручении 105

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
Konovalev 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

C.E. Lyuminarsky, I.E. Lyuminarsky Assur principle introduction in the lever mechanisms of the second type	3
V.S. Korneev, S.A. Korneev, V.V. Shalay Exact solution of the Michell's problem for the pipelines	11

Mechanical Engineering and Machine Science

V.I. Pozhbelko Network hinged mechanisms: creation theory, synthesis algorithms and practice of their design in mechanical engineering	21
Y.G. Popov, D.V. Furmanov, G.S. Malov Simulation of the non-resonant vibration exciter operation	34
E.N. Malyshev, E.A. Loshkareva, V.N. Zenkin On statistical stability of the Weibull distribution parameters in practical description of the metal-cutting tool resistance	44
V.A. Tarasov, V.D. Baskakov, M.A. Baburin, D.S. Boyarskiy, R.V. Boyarskaya Mechanics of thickening corners of the W-shaped parts made of sheet material by the shelf length excess ...	52
A.A. Ochkov, M.I. Hamadi Mathematical model of the process of gas pumping by a multi-nozzle supersonic vacuum ejector	60
S.V. Shoronov, I.S. Kazennov, E.A. Istomin Influence of the inlet vane mechanism on the axial pump pressure characteristics taking into account the anti-cavitation qualities	70

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

S.Sh. Rekhviashvili, Kh.M. Senov Formalized mathematical model of a solenoid valve	80
--	----

Aviation, Rocket and Technology

L.A. Grishina, A.Yu. Panevin Design and development of the electrical air conditioning control system functional subsystems in a passenger aircraft	88
I.A. Sidorov, A.G. Gudkov, V.D. Shashurin, S.V. Chizhikov, R.V. Agandeev Unmanned aerial vehicle for radiometric remote sensing of the agricultural landscapes	96
L.P. Zheleznov Nonlinear deformation and stability of a composite non-circular cylindrical shell exposed to torsion	105