

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.ivzuzmash.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
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

С.И. Феоктистов, И.К. АндриановМетодика определения предельных коэффициентов глубокой вытяжки с учетом нелинейной
пластичности и изменения толщины заготовки 3

Машиностроение и машиноведение

В.И. ПожбелкоСтруктурный синтез и анализ подвижности самоустанавливающихся механизмов на основе базовых
структурных групп для разных областей техники 14**А.В. Брунгардт, А.Н. Щепин, М.В. Брунгардт, Е.В. Брюховецкая**

Оценка динамического качества шпинделя 29

К.А. Шалюхин, С.В. Левин, С.А. Скворцов

Разработка эндоскопического захвата для сшивания тканей при лапароскопических операциях 40

С.В. Грубый

Развитие методики расчета показателей изнашивания сборных твердосплавных резцов 46

Ф.Г. Амиров, В.А. Аббасов, С.Ф. Амирли, С. Симон, Э.З. Гадымов

Исследование точности механической обработки ступенчатых валов на токарном станке с ЧПУ 55

А.Ю. Рязанцев, Е.В. Смоленцев, К.А. Устинов, Е.А. РязанцеваРазработка перспективной технологии изготовления закладных элементов с целью получения
направляющих аппаратов турбонасосных агрегатов 65**А.Д. Ванышов**Параметрический анализ влияния элементов сети на всасывании в компрессор на характер
помпажных колебаний в системе компрессор — сеть 72**В.В. Волков-Музылёв**Оценка влияния граничных условий на величину расчетной грузоподъемности радиальных
лепестковых газодинамических подшипников турбокомпрессоров 81**Р.Э. Кобыльский, С.С. Бусаров**Способ повышения ресурса импортных поршневых уплотнений в период действия
санкционного режима 88

Авиационная и ракетно-космическая техника

П.Н. ХопинПерспективные твердосмазочные покрытия для применения в условиях нормальной атмосферы
и вакуума 95

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.ivzvmash.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:
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

S.I. Feoktistov, I.K. Andrianov
Method for determining the deep drawing limit coefficients taking into account the workpiece
nonlinear plasticity and thickness alteration 3

Mechanical Engineering and Machine Science

V.I. Pozhbelko
Structural synthesis and analysis of the self-aligning mechanisms mobility based on the structural
groups for various branches of technology 14
A.V. Brungardt, A.N. Shchepin, M.V. Brungardt, E.V. Bryukhovetskaya
Assessing the spindle dynamic quality 29
K.A. Shalyukhin, S.V. Levin, S.A. Skvortsov
Design and development of an endoscopic gripper for tissue suturing in the laparoscopic operations 40
S.V. Grubiy
Development of a method to compute wear indicators of the prefabricated carbide cutters 46
F.G. Amirov, V.A. Abbasov, S.F. Amirli, Silvio Simon, E.Z. Gadymov
Studying accuracy of the stepped shafts machining on the CNC lathe 55
A.Yu. Ryazantsev, E.V. Smolentsev, K.A. Ustinov, E.A. Ryazantseva
Development of a promising technology for the embedded elements manufacture to obtain
guide vanes for the turbopump units 65
A.D. Vanyashov
Parametric analysis of the network elements influence in suction into a compressor on the nature of surge
vibrations in the compressor-network system 72
V.V. Volkov-Muzylev
Assessment of the boundary conditions influence on the design load capacity value of the turbocharger
gas-dynamic radial foil bearings 81
R.E. Kobylsky, S.S. Busarov
A way to increase service life of the imported piston seals during the period of the sanctions’ 88

Aviation, Rocket and Technology

P.N. Khopin
Promising solid lubricant coatings for use in the normal atmosphere and vacuum 95