

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, www.baumanpress.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 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 2020 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. Бердавецца
Дизайн: А.С. Ключева

Редакционная коллегия:

Алешин Н.П. академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Артемов Б.В. д-р техн. наук (Ассоциация «СПЕКТР-ГРУПП»), 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
Захаров М.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Зубков Н.Н. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Коновалов А.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Котиев Г.О. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Лесков А.Г. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), Россия
Леонтьев А.И. Академик РАН, 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. академик Академии Высшей школы Украины, д-р техн. наук (НТУ «ХПИ»), Украина
Подураев Ю.В. д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»), Россия
Поляков С.А. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), 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
Серебрянников С.В. д-р техн. наук (МЭИ), Россия
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. академик НАН Беларуси, 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
Шелюфаст В.В. д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана), 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
Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute of Technology), France
Wang Shuguo Prof. (Harbin Institute of technology), China
Nguyen Cong Dinh Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University), Vietnam
Alison McMillan Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Glyndwr University), Great Britain
Marco Ceccarelli Prof. (UNICAS), Italy

В оформлении использованы шрифты Студии Артемия Лебедева

Содержание

Машиностроение и машиноведение

С.С. Волков, А.В. Коновалов, Л.А. Шестель

Исследование возможности применения ультразвуковой обработки для снижения остаточных напряжений и деформаций в сварных соединениях 3

В.И. Пожбелко, Е.Н. Куц

Системный анализ и области применения многоконтурных рычажных механизмов с многократными шарнирами в современном машиностроении. 11

Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

А.И. Яманин

Исследование вибродинамических характеристик двигателей с отключаемыми цилиндрами 26

В.Л. Юша, С.С. Бусаров, Г.И. Чернов

Теоретическая оценка влияния систем охлаждения и рекуперации на энергоэффективность компрессорных агрегатов на базе поршневых длинноходовых ступеней. 35

Э.А. Манушин, А.И. Мельников

Выбор параметров и конструкции приводной ГТУ с воздушной турбинной теплоутилизующей установкой в составе ГПА мощностью 16 МВт. 45

Д.Г. Свобода, А.А. Жарковский, Е.А. Иванов, И.О. Борщев

Расчет критических частот ротора многоступенчатого насоса с учетом эффекта Ломакина в переднем уплотнении рабочего колеса. 59

Авиационная и ракетно-космическая техника

Е.С. Ушакова, К.Ю. Арефьев, С.В. Заикин, А.Р. Полянский, В.В. Исаков

Анализ теплопрочностного состояния цилиндрической камеры сгорания, изготовленной с использованием аддитивных технологий. 68

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
www.baumanpress.ru

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

Design: A. Klyucheva

Editorial Board:

Aleshin N.P. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Artemiev B.V. Dr. Sc. (Eng.) (Association "SPECTR-GROUP"), 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

Grubyi S.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Devyanin S.N. Dr. Sc. (Eng.) (RSAU – MTAA), Russia

Demikhov K.E. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Zakharov M.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Zubkov N.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Konovalov A.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Kotiev G.O. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Leskov A.G. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Leontiev A.I. Academician, Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Markov V.A. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Marchenko A.P. Dr. Sc. (Eng.) (NTU "KhPI"), Russia

Poduraev Yu.V. Dr. Sc. (Eng.) (MSTU "Stankin"), Russia

Polyakov S.A. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), 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

Serebryannikov S.V. Dr. Sc. (Eng.) (MPEI), Russia

Timofeev G.A. D.Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Timoshenko V.P. Dr. Sc. (Eng.) (Center for ground testing and experimental studies 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 State Aerospace University Named after Academician S.P. Korolev), Russia

Shelofast V.V. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Shiganov I.N. Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

Sherba V.E. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia

Yusha V.L. Dr. Sc. (Eng.) (OmSTU), Russia

Yves Fautrelle Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute of Technology), France

Wang Shuguo Prof. (Harbin Institute of Technology), China

Nguyen Cong Dinh PhD, Prof. (Le Quy Don VSTU), Vietnam

Alison McMillan PhD, Prof. (Glyndwr University), Great Britain

Marco Ceccarelli Prof. (UNICAS), Italy

Used in the design fonts Lebedev Studio

Contents

Mechanical Engineering and Machine Science

S.S. Volkov, A.V. Konovalov, L.A. Shestel

A Study of the Possibility of Reducing Residual Stresses and Strains in Welded Joints

by Ultrasonic Treatment 3

V.I. Pozhbelko, E.N. Kuts

Systematic Analysis and Application of Multi-Loop Linkages with Multiple Joints

in Modern Mechanical Engineering 11

Power, Metallurgic and Chemical Engineering

A.I. Yamanin

On Vibrational and Dynamic Characteristics of Engines with Deactivated Cylinders 26

V.L. Yusha, S.S. Busarov, G.I. Chernov

Theoretical Assessment of the Impact of Cooling and Recovery Systems on Energy Efficiency

of Compressor Units Based on Long Stroke Piston Stages 35

E.A. Manushin, A.I. Melnikov

The Selection of Parameters and Design of an Air Turbine Unit for Flue Gas Heat Recovery

of a 16 MW Gas Turbine Unit for Gas Pumping Units 45

D.G. Svoboda, A.A. Zharkovskii, E.A. Ivanov, I.O. Borshchey

Calculating Cutoff Speeds of a Multistage Pump Rotor Taking into Account Lomakin Effect

in the Front Seal of the Impeller 59

Aviation, Rocket and Technology

E.S. Ushakova, K.Y. Arefyev, S.V. Zaikin, A.R. Polyanskiy, V.V. Isakov

A Thermal Strength State Analysis of a Cylindrical Combustion Chamber Manufactured

Using Additive Technologies 68