

**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 2019 г. 70370  
 в объединенном каталоге «Пресса России»  
 www.pressa-rg.ru  
 Подписку также 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:** А.Ю. Уралова  
**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  
**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

**В.С. Сыромятников, Х.М. Гарсия Мартинес, Л.А. Самора Кинтана, М.Г. Ортега Росалес**  
 Расчет валов цилиндрического редуктора на усталость ..... 3

#### М.В. Носиков

Архитектура и алгоритмы функционирования системы технического зрения  
 радиационно стойких манипуляторов ..... 11

#### С.С. Волков, Д.С. Розанов, Л.А. Шестель

Разработка технологии и оборудования для шовной ультразвуковой сварки синтетических тканей ..... 25

### Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

#### В.А. Марков, Е.Ф. Поздняков, В.В. Фурман, С.В. Плахов

Моделирование системы автоматического регулирования частоты вращения  
 дизельного двигателя ..... 35

#### Э.А. Манушин, А.И. Мельников

Применение воздушных турбинных теплоутилизующих установок для модернизации  
 газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом ..... 47

#### А.В. Трулев, С.Ф. Тимушев

Новое поколение гидрозащиты погружных электрических двигателей с динамическим  
 лабиринтом для эксплуатации осложненных месторождений с высоким содержанием  
 свободного газа и механических примесей ..... 59

### Авиационная и ракетно-космическая техника

#### А.Ю. Луценко, Д.К. Назарова, Д.М. Слободянюк

Исследование аэродинамических характеристик створки обтекателя ракеты-носителя  
 с применением конических средств пассивной стабилизации ..... 66

#### С.В. Резник, Д.В. Сапронов, Т.Д. Каримбаев, М.А. Мезенцев

Определение рациональных параметров замковых соединений керамических лопаток  
 с металлическим диском в перспективных авиационных газотурбинных двигателях.  
 Часть II. Стендовые испытания модели ротора ..... 76

**Founder:** "Bauman Moscow State Technical University"

**Publisher:** Bauman Press,  
105005, Moscow, 2<sup>nd</sup> Baumanskaya St., Bldg. 5, Block 1  
+ 7-499-263-69-50, 263-60-45  
press@bmstu.ru  
www.baumanpress.ru

**Revision:**  
105005, Moscow, 2<sup>nd</sup> 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  
«Proceedings of Higher Educational Institutions.  
Machine Building» at 70370  
in the United catalogue «Press of Russia»  
www.pressa-rf.ru  
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:** A. Uralova  
**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  
**Demikhov K.E.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia  
**Zakharov M.N.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia  
**Zubkov N.N.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia  
**Konovalev 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

**V.S. Syromyatnikov, J.M. Garcia Martinez, L.A. Samora Quintana, M.G. Ortega Rosales**

Fatigue Design of Spur Gearbox Shafts ..... 3

**M.V. Nosikov**

Architecture and Functional Algorithms of the Computer Vision System for Radiation-Proof Manipulators ..... 11

**Volkov S.S., Rozanov D.S., Shestel L.A.**

The Development of Technology and Equipment for Ultrasonic Seam Welding of Synthetic Fabrics ..... 25

### Power, Metallurgic and Chemical Engineering

**V.A. Markov, E.F. Pozdnyakov, V.V. Furman, S.V. Plakhov**

Simulation of the Diesel Engine Rotational Speed Automatic Control System ..... 35

**E.A. Manushin, A.I. Melnikov**

The Use of Air Turbine Heat Recovery Units for the Modernization of Gas Pumping Units  
with Gas Turbine Drive ..... 47

**A.V. Trulev, S.F. Timushev**

A New Generation of Submersible Electrical Motor Protectors with a Dynamic Labyrinth for Operation  
in Aggressive Environment with High Concentration of Free Gas and Solids ..... 59

### Aviation, Rocket and Technology

**A.Y. Lutsenko, D.K. Nazarova, D.M. Slobodyanyuk**

A Study of the Aerodynamic Characteristics of the Rocket Fairing Door Using Conical Means  
of Passive Stabilization ..... 66

**S.V. Reznik, D.V. Sapronov, T.D. Karimbaev, M.A. Mezentsev**

The Determination of Rational Parameters of Lock Joints of Ceramic Blades with a Metal Disk  
in Advanced Aircraft Gas Turbine Engines. Part II. Testing of the Rotor Model ..... 76