

**Учредитель:** ФГБОУ ВО Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (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.ivvuzmash.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 обязательна

Подписной индекс журнала  
«Известия высших учебных заведений.  
Машиностроение» на 2018 г. 70370  
в объединенном каталоге «Пресса России»  
www.pressa-rr.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:** Н.Ф. Бердацева  
**Дизайн:** А.С. Ключева

**Редакционная коллегия:**  
**Алешин Н.П.** Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Артемов Б.В.** д-р техн. наук (Ассоциация «СПЕКТР-ГРУПП»)  
**Ваулин С.Д.** д-р техн. наук (Южно-Уральский государственный университет)  
**Галиновский А.Л.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Глазунов В.А.** д-р техн. наук (ИМАШ РАН)  
**Грибин В.Г.** д-р техн. наук (МЭИ)  
**Григорьянц А.Г.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Грубый С.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Демиков К.Е.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Захаров М.Н.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Зубков Н.Н.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Коновалов А.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Котиев Г.О.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Лесков А.Г.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Леонтьев А.И.** Академик РАН, д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Марков В.А.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Марченко А.П.** Академик Академии Высшей школы Украины, д-р техн. наук (Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»)  
**Подураев Ю.В.** д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»)  
**Поляков С.А.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Просунцов П.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Резник С.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Русин М.Ю.** д-р техн. наук (НПК РТО)

**Серебрянников С.В.** д-р техн. наук (МЭИ)  
**Тимофеев Г.А.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Тимошенко В.П.** д-р техн. наук (ОАО НПО «Молния»)  
**Тимушев С.Ф.** д-р техн. наук (МАИ)  
**Туркин И.К.** д-р техн. наук (МАИ)  
**Хрусталев Б.М.** Академик НАН Беларуси, д-р техн. наук (Белорусский национальный технический университет)  
**Чернышев А.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Шалай В.В.** д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)  
**Шатров М.Г.** д-р техн. наук (МАДИ)  
**Шахматов Е.В.** д-р техн. наук (Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева)  
**Шеллофаст В.В.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Шиганов И.Н.** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Щерба В.Е.** д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)  
**Юша В.Л.** д-р техн. наук (Омский государственный технический университет)  
**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. (Laboratory of Robotics and Mechatronics at the Cassino University), Italy  
Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана  
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1  
baumanprint@gmail.com  
В оформлении использованы  
шрифты Студии Артемия Лебедева

## Содержание

### Машиностроение и машиноведение

**А.Н. Никифоров**

Об обкатке статора ротором со многими степенями свободы вследствие трения ..... 4

**О.А. Ряховский, В.С. Сыромятников**

Расчет деформаций деталей при затяжке болта ..... 18

**О.В. Мальков, И.М. Головкин, А.С. Карельский**

Теоретический расчет параметров сечения срезаемого слоя при резьбофрезеровании ..... 24

**Р.Г. Хазгалиев, М.Ф. Имаев, Р.Р. Мулюков, Ф.Ф. Сафин**

Напряженно-деформированное состояние в зоне соединения при клинопрессовой сварке  
разнородных материалов ..... 37

**П.Н. Хопин, Е.А. Трунова**

Сравнительная оценка работоспособности пар трения с твердосмазочными покрытиями  
зарубежного производства при скользящем и реверсивном движениях ..... 47

**В.И. Солонин, В.Г. Крапивцев, В.В. Перевезенцев**

Динамические процессы при всплывании тепловыделяющей сборки реактора ВВЭР-440 ..... 56

### Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

**А.Д. Хлопов, М.С. Французов, Р.И. Челмодеев**

Результаты численного моделирования двухфазного течения жидкости/газа при постоянных  
и реальных теплофизических свойствах жидкости ..... 63

**Г.И. Замолотчиков, Р.З. Тумашев**

Влияние предварительной закрутки потока на эффективность регулирования вентилятора поворотом  
лопаток рабочего колеса ..... 72

### Авиационная и ракетно-космическая техника

**И.В. Воронич, В.Х. Нгуен**

Расчетное исследование характеристик модели трансзвукового одноступенчатого осевого компрессора  
двигателя JT8D в контексте тестового эксперимента ..... 83

**М.Ю. Иванов, Е.Г. Куранов, А.Е. Новиков, Г.Ф. Реш**

Экспериментально-теоретическое исследование адаптивного инерционно-капиллярного устройства  
отбора жидкости ..... 94

# Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#10 (703) 2018  
October

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI: 10.18698/0536-1044-2018-10

**Founder:** «Bauman Moscow State Technical University» (BMSTU)

**Publisher:** Publishing house of BMSTU, 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:** N. Berdavtceva

**Design:** A. Klyucheva

## Editorial Board:

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

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

**Vaulin S.D.** Dr. Sc. (Eng.) (South Ural State University)

**Galinovskii A.L.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Glazunov V.A.** Dr. Sc. (Eng.) (Institute of Machine Science of the Russian Academy of Sciences)

**Gribin V.G.** Dr. Sc. (Eng.) (MPEI)

**Grigoryants A.G.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Grubyi S.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Demikhov K.E.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Zakharov M.N.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Zubkov N.N.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Konovalov A.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Kotiev G.O.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Leskov A.G.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

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

**Markov V.A.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Marchenko A.P.** Dr. Sc. (Eng.) (National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»)

**Poduraev Yu.V.** Dr. Sc. (Eng.) (MSTU «Stankin»)

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

**Prosuntsov P.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Reznik S.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Rusin M.Yu.** Dr. Sc. (Eng.) (NPK RTO)

**Serebryannikov S.V.** Dr. Sc. (Eng.) (Moscow Power Engineering Institute (Technical University))

**Timofeev G.A.** D.Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Timoshenko V.P.** Dr. Sc. (Eng.) (Center for ground testing and experimental studies Molniya)

**Timushev S.F.** Dr. Sc. (Eng.) (MAI)

**Turkin I.K.** Dr. Sc. (Eng.) (MAI)

**Khrustalev B.M.** Dr. Sc. (Eng.) (Belarusian National Technical University)

**Chernyshev A.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Shalay V.V.** Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

**Shatrov M.G.** Dr. Sc. (Eng.) (MADI)

**Shakhmatov E.V.** Dr. Sc. (Eng.) (Samara State Aerospace University Named after Academician S.P. Korolev)

**Shelofast V.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Shiganov I.N.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Sherba V.E.** Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

**Yusha V.L.** Dr. Sc. (Eng.) (Omsk State Technical University)

**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. (Laboratory of Robotics and Mechatronics at the Cassino University), Italy

Used in the design fonts Lebedev Studio

## Contents

### Mechanical Engineering and Machine Science

<b>A.N. Nikiforov</b> On the Full Annular Rub in the Flexible Rotor — Compliant Stator System due to Friction .....	4
<b>O.A. Ryakhovskiy, V.S. Syromyatnikov</b> Determining Deformations of Parts when Tightening Bolted Joints .....	18
<b>O.V. Malkov, I.M. Golovko, A.S. Karelskiy</b> Theoretical Calculation of Parameters of the Cut Layer Cross Section when Thread Milling .....	24
<b>R.G. Khazgaliev, M.F. Imayev, R.R. Mulyukov, F.F. Safin</b> Stress-Strain State in the Joint Zone During Wedge-Press Welding of Dissimilar Materials .....	37
<b>P.N. Khopin, E.A. Trunova</b> A Comparative Assessment of Efficiency of Foreign-Made Friction Pairs with Solid Lubricant Coating when in Sliding and Reverse Motion .....	47
<b>V.I. Solonin, V.G. Krapivtsev, V.V. Perevezentsev</b> Dynamic Processes of Fuel Assemblies Lifting in the VVER-440 Reactor .....	56

### Power, Metallurgic and Chemical Engineering

<b>A.D. Khlopov, M.C. Frantsuzov, R.I. Chelmodeev</b> The Results of Numerical Simulation of Two-Phase Liquid/Gas Flow with Constant and Real Thermophysical Properties of the Liquid .....	63
<b>G.I. Zamolodchikov, R.Z. Tumashev</b> The Pre-Swirl Effect on the Efficiency of Adjustable Fan .....	72

### Aviation, Rocket and Technology

<b>I.V. Voronich, V.H. Nguyen</b> A Computational Study of Characteristics of the JT8D Transonic Single-Stage Axial Compressor Engine in the Test Experiment Context .....	83
<b>M.Y. Ivanov, E.G. Kuranov, A.E. Novikov, G.F. Resh</b> Experimental and Theoretical Research of Adaptive Inertia-Capillary Device for Liquid Intake .....	94