

**Учредитель:** ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (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, факс: +7 499 261-45-97  
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.bmstu.ru

Издается с 1958 г.  
Выходит ежемесячно

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикаций трудов соискателей ученых степеней

При использовании материалов  
ссылка обязательна

Подписной индекс журнала  
«Известия высших учебных заведений.  
Машиностроение» на 2015 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
- в редакции журнала  
+7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru  
www.izvuzmash.bmstu.ru

**Главный редактор:** К.С. Колесников  
академик РАН, председатель редколлегий  
**Зам. главного редактора:** С.С. Гаврюшин д-р техн. наук  
**Ответственный секретарь:** Е.Н. Андропова  
**Верстка:** Н.Ф. Бердавецца  
**Дизайн:** А.С. Ключева

**Редакционная коллегия:**

**И.Т. Амонов** канд. техн. наук  
(Таджикский технический университет  
им. академика М.С. Осими)  
**Б.В. Артемьев** д-р техн. наук, исполн. директор  
Ассоциации «СПЕКТР-ГРУПП»  
**А.С. Васильев** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**С.Д. Ваулин** д-р техн. наук (Южно-Уральский  
государственный университет)  
**А.К. Григорян** канд. физ.-мат. наук  
(Ереванский государственный университет)  
**Ю.И. Димитриенко** д-р физ.-мат. наук  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**А.Е. Древалъ** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Т.Б. Дуйшеналиев** д-р физ.-мат. наук  
(Кыргызский государственный технический  
университет им. И. Раззакова)  
**Н.А. Иващенко** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Г.О. Котиев** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**С.Д. Кугультинов** д-р техн. наук  
(Ижевский государственный технический университет)  
**А.И. Леонтьев** д-р техн. наук, академик РАН  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**С.Б. Макыш** д-р экон. наук, профессор  
(Евразийский национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева)

**А.П. Марченко** академик Академии Высшей  
школы Украины, д-р техн. наук (Национальный  
технический университет «Харьковский  
политехнический институт»)  
**Ю.В. Подураев** д-р техн. наук (МГТУ «Станкин»)  
**О.А. Ряховский** д-р техн. наук, профессор  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**С.В. Серебрянников** д-р техн. наук (Московский  
энергетический институт (технический университет)  
**Г.А. Тимофеев** д-р техн. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**С.Г. Фалько** д-р экон. наук (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
**Б.М. Хрусталеv** академик НАН Беларуси,  
д-р техн. наук (Белорусский национальный  
технический университет)  
**Е.В. Шахматов** д-р техн. наук (Самарский  
государственный аэрокосмический университет  
им. академика С.П. Королева)  
**Yves Fautrelle** Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute  
of Technology)  
**Wang Shuguo** Prof., President of Harbin Institute  
of Technology  
**Nguyen Kong Din** Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam  
State Technical University)  
**Alison McMillan** Prof., Wrexham, Great Britain  
**Marco Ceccarelli** Prof., Director of the Laboratory of  
Robotics and Mechatronics at the Cassino University

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана  
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

В оформлении использованы  
шрифты Студии Артемия Лебедева

## Содержание

### Расчет и конструирование машин

- Ряховский О.А., Сыромятников В.С.**  
Оптимальная затяжка болтового соединения при сдвиге деталей ..... 3
- Мещихин И.А., Гаврюшин С.С., Зайцев Е.А.**  
Мониторинг технических конструкций на основе редуцированных конечно-элементных моделей. .... 10
- Сыромятников В.С., Гарсия Мартинес Х.М., Самора Кинтана Л.А., Ортега Росалес М.Г.**  
Проектный расчет сварного шва, нагруженного эксцентрично ..... 19
- Гафаров А.М., Сулейманов П.Г., Гафаров В.А., Калбиев Ф.М.**  
Исследования кинематики характера взаимодействия режущих роликов  
с обрабатываемой поверхностью при ротационном хонинговании ..... 26

### Транспортное и энергетическое машиностроение

- Жилейкин М.М.**  
Алгоритм работы системы динамической стабилизации для заднеприводного двухосного автомобиля. .... 34
- Рудианов Н.А., Ларкин Е.В.**  
Модель продольного движения гусеничного транспортного средства. .... 45

### Технология и технологические машины

- Кабалдин Ю.Г., Власов Е.Е., Немцов Ю.Ю.**  
Выбор состава и структуры покрытий для режущего инструмента на основе  
квантово-механических расчетов. .... 52
- Герасимова А.М., Галиновский А.Л., Колпаков В.И.**  
Анализ взаимодействия гидроабразивной струи с внутренней поверхностью  
канала фокусирующего сопла. .... 59
- Носенко В.А., Тышкевич В.Н., Орлов С.В., Саразов А.В.**  
Влияние осевых деформаций на отклонение от плоскостности торцевой поверхности  
кольца подшипника при шлифовании. .... 68
- Аграфонова А.А., Смирнов С.Г., Тупов В.В.**  
Исследование акустической эффективности глушителей шума. .... 75

### Авиационная и ракетно-космическая техника

- Тарасов В.А., Романенков В.А., Комков М.А., Боярская Р.В.**  
Методика выбора режимов баротермической обработки в автоклаве теплозащиты  
спускаемых космических аппаратов ..... 83

# Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044

#9 (666) 2015  
September

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

**Publisher:** Publishing house of BMSTU, 105005, Moscow, 2<sup>nd</sup> Baumanskaya, 5, 1  
+7 499 263-69-50, 263-60-45, fax: +7 499 261-45-97  
press@bmstu.ru  
www.baumanpress.ru

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

Using materials reference is obligatory

Subscription index of the journal «Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building» at 70370 2015 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  
• in magazine edition +7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru  
www.izvuzmash.bmstu.ru

**Editor-in-Chief:** K. Kolesnikov  
Academician, Chairman of the Editorial Board  
**Deputy Editor-in-Chief:** S. Gavryushin  
Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**Executive Secretary:** E. Andronova  
**Layout:** N. Berdavtceva  
**Design:** A. Klyucheva

**Editorial Board:**  
**I. Amonov** Cand. Sc. (Eng.)  
(Research of Tadzhik Technical University Named after Academician M.S. Osimi)  
**B. Artemjev** Dr. Sc. (Eng.) Executive Director of Association SPECTR-GROUP  
**A. Vasiljev** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**S. Vaulin** Dr. Sc. (Eng.) (Research of South Ural State University)  
**A. Grigoryan** Cand. Sc. (Phys. & Math.) (Research of Yerevan State University)  
**Y. Dimitrienko** Dr. Sci. (Phys. Math.) (BMSTU)  
**A. Dreval** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**T. Dujshenaliev** Dr. Sc. (Phys. & Math.) (Kyrgyz State Technical University Named after I. Razzakov)  
**N. Ivashchenko** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**G. Kotiev** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**S. Kugultinov** Dr. Sc. (Eng.) (Izhevsk State Technical University)  
**A. Leontiev** Dr. Sc. (Eng.), Academician (BMSTU)  
**S. Makysh** Dr. Sc. (Econ.), Professor (L.N. Gumilyov Eurasian National University)  
**A. Marchenko** Academician of Academy of Sciences of Higher School of Ukraine, Dr. Sc. (Eng.) (Research of National Technical University «Kharkov Polytechnic Institute»)

**Y. Poduraev** Dr. Sc. (Eng.) (Research of BMSTU «Stankin»)  
**O. Ryakhovsky** Dr. Sc. (Eng.), Professor (BMSTU)  
**S. Serebryannikov** Dr. Sc. (Eng.) (Moscow Power Engineering Institute (Technical University))  
**G. Timofeev** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)  
**S. Falko** Dr. Sc. (Econ.) (BMSTU)  
**B. Khrustalev** Academician of National Academy of Sciences of Belarus, Dr. Sc. (Eng.) (Belarusian National Technical University)  
**E. Shakhmatov** Dr. Sc. (Eng.) (Samara State Aerospace University Named after Academician S.P. Korolev)  
**Yves Fautrelle** Dr.-Phys., Prof. (Grenoble Institute of Technology)  
**Wang Shuguo** Prof., President of Harbin Institute of Technology  
**Nguyen Kong Din** Dr. Sc. (Eng.), Prof. (Le Quy Don Vietnam State Technical University)  
**Alison McMillan** Prof., Wrexham, Great Britain  
**Marco Ceccarelli** Prof., Director of the Laboratory of Robotics and Mechatronics at the Cassino University

Printed by BMSTU  
105005, Moscow, 2<sup>nd</sup> Baumanskaya, 5, 1  
Used in the design fonts  
Lebedev Studio

## Contents

### Calculation and Design of Machinery

**Ryakhovsky A.O., Syromyatnikov V.S.**

The Optimum Tightening of a Bolted Slip Resistant Lap Joint ..... 3

**Meshchikhin I.A., Gavriushin S.S., Zaitsev E.A.**

Monitoring of Engineering Structures Using Reduced Finite Element Models ..... 10

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

Design of Eccentrically Loaded Welded Joints. .... 19

**Gafarov A.B., Suleimanov P.G., Gafarov V.A., Kalbiev F.M.**

Kinetostatic Analysis of the Interaction between the Cutting Rolls and the Machined Surface in Rotary Honing ..... 26

### Transportation and Power Engineering

**Zhileykin M.M.**

An Algorithm of Work of the Dynamic Stabilization System for a Two-axle Rear-Wheel Drive Car. .... 34

**Rudianov N.A., Larkin E.V.**

Model of Longitudinal Travel of a Vehicle over Cross-Country Terrain. .... 45

### Technology and Process Machines

**Kabaldin Y.G., Vlasov E.E., Nemtsov Y.Y.**

Selection of Composition and Structure of Coatings for Cutting Tools Based on Quantum Mechanical Calculations ..... 52

**Gerasimova A.M., Galinovsky A.L., Kolpakov V. I.**

Analysis of the Interaction between the Abrasive Jet Stream and the Inner Surface of the Jet Forming Nozzle ..... 59

**Nosenko V.A., Tyshkevich V.N., Orlov S.V., Sarazov A.V.**

The Influence of Axial Deformations on the Flatness Deviation of the Bearing Race End Surface During Grinding. .... 68

**Agrafonova A.A., Smirnov S.G., Tupov V.V.**

Study of the Acoustic Efficiency of Mufflers ..... 75

### Aviation and Rocket-Space Engineering

**Tarasov V.A., Romanenkov V.A., Komkov M.A., Boyarskaya R.V.**

The Methodology of Selection of an Autoclave Barothermal Processing Mode for the Heat-Shield of Re-Entering Spacecraft. .... 83