

**Учредитель:** ФГБОУ ВО «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.ivuzmash.bmstu.ru; www.ivuzmash.ru

Издаётся 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

При использовании материалов ссылка обязательна

Подписной индекс журнала  
«Известия высших учебных заведений.  
Машиностроение» на 2017 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.ivuzmash.bmstu.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:

**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)  
**В.А. Глазунов** д-р техн. наук (ИМАШ РАН)  
**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)  
**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. Макуш** 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 ООО «Книга по требованию»  
107078, Москва, Мясницкий пр-д, д. 4, стр. 1

В оформлении использованы  
шрифты Студии Артемия Лебедева

## Содержание

### Расчет и конструирование машин

<b>В.И. Алашеев, А.Е. Белкин, А.В. Бобров, Н.В. Ярошевич</b> Анализ работы полиуретанового амортизатора тоннельного типа в условиях ударного нагружения.....	4
<b>П.А. Рыжов, С.А. Евсюков</b> Анализ краевого расширения при обжиме трубчатых заготовок.....	14
<b>И.В. Леонов</b> Оптимизация передаточного числа коробки передач машинного агрегата с дизельным двигателем .....	23

### Транспортное и энергетическое машиностроение

<b>Альсаламех Бальсам, В.И. Рязанцев</b> Стабилизация вертикальных реакций дороги на колеса и плавность хода автомобиля .....	29
<b>А.Л. Носко</b> Методика оценки изменения тормозного момента применительно к тормозам грузоподъемных машин.....	37

### Технология и технологические машины

<b>А.А. Райков, А.В. Бурмистров, С.И. Саликеев, А.Т. Гимальтинов, Р.Р. Якупов</b> Потери во входном и выходном трактах безмасляного спирального вакуумного насоса .....	45
<b>С.А. Зайдес, Нго Као Кыонг</b> Повышение напряженного состояния в очаге деформации при поверхностном пластическом деформировании цилиндрических деталей .....	52
<b>Г.Б. Евгеньев, С.С. Крюков, А.В. Частухин</b> Обрабатывающие робототехнологические комплексы в машиностроении .....	60
<b>Е.Н. Хоботов, М.А. Ермолова, Е.Е. Дудников</b> Построение расписаний транспортирования деталей между подразделениями машиностроительных предприятий .....	72
<b>А.Б. Семенов, Б.И. Семенов</b> Две парадигмы технологий литья изделий из металлов .....	79

# Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#5 (686) 2017  
May

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-5

**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, fax: +7 499 261-45-97 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.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

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
- in magazine edition +7 499 263-63-54, izvuzmash@bmstu.ru www.izvuzmash.bmstu.ru

**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)

**V. Glazunov** Dr. Sc. (Eng.) (IMASH RAN)

**A. Grigoryan** Cand. Sc. (Phys. & Math.)

(Research of Yerevan State University)

**Y. Dimitrienko** Dr. Sci. (Phys. Math.) (BMSTU)

**A. Dreyal** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**T. Dujshenaliev** Dr. Sc. (Phys. & Math.)

(Kyrgyz State Technical University

Named after I. Razzakov)

**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 MSTU «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 in the company «Book on demand» 107078, Moscow, Myasnitskii Alley, Bldg. 4, Blok 1

Used in the design fonts Lebedev Studio

## Contents

### Calculation and Design of Machinery

**V.I. Alasheev, A.E. Belkin, A.V. Bobrov, N.V. Yaroshevich**

The Analysis of a Polyurethane Tunnel-Type Shock Absorber Operating Under Shock Loading. .... 4

**P.A. Ryzhov, S.A. Evsyukov**

The Analysis of Edge Broadening in the Process of Parison Tube Swaging. .... 14

**I.V. Leonov**

Optimization of the Transmission Ratio of a Diesel-Powered Machine Unit. .... 23

### Transportation and Power Engineering

**Alsalameh Balsam, V.I. Ryazantsev**

The Stabilization of the Vertical Reactions of the Road on the Wheels and Ride Quality of a Vehicle ..... 29

**A.L. Nosko**

A Method of Estimating Changes in the Braking Torque as Applied to Brakes of Hoisting Machines. .... 37

### Technology and Process Machines

**A.A. Raykov, A.V. Burmistrov, S.I. Salikeev, A.T. Gimaltynov, R.R. Yakupov**

Losses in the Inlet and Outlet Ducts of Oil-Free Scroll Vacuum Pumps. .... 45

**S.A. Zaides, Ngo Cao Cuong**

Increasing the Stress State in the Deformation Zone for Cylindrical Parts under Surface Plastic Deformation. .... 52

**G.B. Evgenev, S.S. Kryukov, A.V. Chastukhin**

Machining Robotic Technology Systems in Mechanical Engineering. .... 60

**E.N. Khobotov, M.A. Ermolova, E.E. Dudnikov**

Scheduling Transportation of Components between Sites of a Manufacturing Plant ..... 72

**A.B. Semenov, B.I. Semenov**

Two Paradigms of Metal Casting Technologies. .... 79