

**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

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

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. 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. Королёва)

**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

**О.А. Ряховский, А.Н. Воробьев, А.С. Марохин**

Планетарный роликовинтовой механизм преобразования вращательного движения  
в поступательное с фасонными роликами. .... 3

**А.В. Власов, Д.А. Герасимов**

Реализация модели Гурсо–Твергарда–Нидельмана для расчета процессов холодной объемной штамповки  
несжимаемых материалов ..... 8

**И.А. Золотов, О.В. Шарков**

Расчетно-экспериментальная оценка работоспособности роликовых механизмов свободного хода. .... 18

**Д.М. Козарь, П.Я. Крауиньш**

Влияние параметров измельчения на формирование импульсов вынуждающей силы ..... 25

**А.Л. Носко, Е.В. Сафронов**

Методика определения максимально допустимой скорости движения поддона на гравитационном  
роликовом конвейере ..... 32

**А.И. Пронин, В.В. Мыльников, Е.А. Чернышов**

Исследование влияния параметров обработки на шероховатость поверхности деталей  
из закаленной стали 40X при точении режущей керамикой ..... 41

### Транспортное и энергетическое машиностроение

**М.М. Жилейкин, И.В. Федотов**

Алгоритм комплексного оптимального управления демпфированием в подвеске колесных машин ..... 46

**В.Н. Наумов, О.Е. Козлов, К.Ю. Машков, К.Е. Бяков**

Анализ конструкций упругих колес для перспективных российских луноходов с точки зрения оценки  
проходимости ..... 54

### Технология и технологические машины

**С.В. Аринчев**

Моделирование частотных испытаний пластины с помощью макромолекул ..... 67

**К.Г. Эрастова, П.А. Ларюшкин**

Рабочие зоны механизмов параллельной структуры и способы определения их формы и размеров. .... 78

# Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building

#8 (689) 2017  
August

certificate of registration of mass media PI № FS77-49142 ISSN 0536-1044 DOI 10.18698/0536-1044-2017-8

**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.ivuzmash.bmstu.ru; www.ivuzmash.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.ivuzmash.bmstu.ru

**Editor-in-Chief:** S.Gavryushin Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU)

**Executive Secretary:** E. Andronova

**Layout:** N. Berdaveva

**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. Dreval** 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

**O.A. Ryakhovskiy, A.N. Vorobyev, A.S. Marokhin**

A Planetary Roller Screw Mechanism with Shaped Rollers for Converting Rotational Motion to Linear Motion ..... 3

**A.V. Vlasov, D.A. Gerasimov**

The Implementation of the Gurson–Tvergaard–Needleman Model for Simulation of Cold Forging Processes of Incompressible Materials..... 8

**I.A. Zolotov, O.V. Sharkov**

The Evaluation of Efficiency of Roller Free–Wheel Mechanisms Through Computation and Experiments..... 18

**D.M. Kozar, P.Y. Krauinsh**

The Influence of Milling Parameters on the Formation of Driving Force Impulses ..... 25

**A.L. Nosko, E.V. Safronov**

A Method for Determining the Maximum Permissible Speed of a Pallet on a Gravity Roller Conveyor ..... 32

**A.I. Pronin, V.V. Mylnikov, E.A. Chernyshov**

A Study of the Influence of Machining Parameters on the Surface Roughness of the 40Kh Tempered Steel Parts when Turning by Ceramic Cutters ..... 41

### Transportation and Power Engineering

**M.M. Zhileykin, I.V. Fedotov**

An Algorithm of Integrated Optimal Damping Control of Suspension in Wheeled Vehicles ..... 53

**V.N. Naumov, O.E. Kozlov, K.Y. Mashkov, K.E. Byakov**

An Analysis of the Design of Elastic Wheels for Prospective Russian Lunar Rovers from the Viewpoint of Cross-Country Capability ..... 54

### Technology and Process Machines

**S.V. Arinchev**

Simulating Plate Frequency Response Using Micromolecules..... 67

**K.G. Erastova, P.A. Laryushkin**

Workspaces of Parallel Mechanisms and Methods of Determining Their Shape and Size..... 78