

**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 2020 г. 70370.  
 Подписку 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), Россия  
**Артемьев 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  
**Девянин С.Н.** д-р техн. наук (РГАУ-МСХА), Россия  
**Демихов 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

|   |    |
|---|----|
| <b>Ю.Г. Кабалдин, Д.А. Шатагин, М.С. Аносов, А.М. Кузьмишина</b><br>Интеллектуальное управление технологическими системами в условиях цифрового производства .....                                    | 3  |
| <b>С.С. Волков, А.В. Коновалов, А.Л. Ремизов</b><br>Влияние наполнителей и красителей на качество сварных соединений при ультразвуковой сварке пластмасс .....  | 13 |
| <b>В.И. Пожбелко, Е.Н. Куц</b><br>Структурный синтез семейства плоских восьмизвенных кинематических цепей рычажных механизмов с многократными шарнирами и наиболее сложным трехшарнирным звеном ..... | 21 |

### Энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение

|   |    |
|---|----|
| <b>А.Ю. Дунин, М.Г. Шатров, Л.Н. Голубков, А.Л. Яковенко</b><br>Организация ступенчатой характеристики впрыскивания топлива управлением электрическим импульсом, поступающим на электромагнит форсунки аккумуляторной топливной системы ..... | 32 |
| <b>А.Г. Кузнецов, С.В. Харитонов</b><br>Формирование статических характеристик дизельного двигателя .....   | 43 |

### Авиационная и ракетно-космическая техника

|   |    |
|---|----|
| <b>В.Л. Письменный</b><br>Гиперфорсированные воздушно-реактивные двигатели .....  | 51 |
| <b>С.В. Аринчев</b><br>Анализ динамики перелета космического мусоросборщика из плоскости своей орбиты в плоскость орбиты фрагмента мусора ..... | 63 |

|  |    |
|--|----|
| Указатель публикаций в журнале (№ 1–12 за 2019 г.) ..... | 72 |
|--|----|

**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  
BMSTU Journal of Mechanical Engineering at 70370.  
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. Berdavsava

**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

**Grubiy S.V.** Dr. Sc. (Eng.) (BMSTU), Russia

**Devyanin S.N.** Dr. Sc. (Eng.) (RSAU – MTAA), 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

**Kononov 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

## Contents

### Mechanical Engineering and Machine Science

**Y.G. Kabaldin, D.A. Shatagin, M.S. Anosov, A.M. Kuzmishina**

Intelligent Control of Technological Systems in Digital Manufacturing..... 3

**S.S. Volkov, A.V. Kononov, A.L. Remizov**

The Influence of Fillers and Dyes on the Quality of Weld Joints at Ultrasonic Welding of Plastics..... 13

**V.I. Pozhbelko, E.N. Kuts**

Structural Synthesis of a Family of Planar 8-Link Kinematic Chains for Linkages with Multiple Joints and the Most Complex Ternary Link..... 21

### Power, Metallurgic and Chemical Engineering

**A.Y. Dunin, M.G. Shatrov, L.N. Golubkov, A.L. Yakovenko**

Providing Boot-Type Injection Rate Shape by Electric Impulse Control of the Common Rail Injector..... 32

**A.G. Kuznetsov, S.V. Kharitonov**

Formation of Static Characteristics of a Diesel Engine..... 43

### Aviation, Rocket and Technology

**V.L. Pismennyi**

Hyper Afterburner Jet Engines..... 51

**S.V. Arinchev**

An Analysis of Flight Dynamics of a Space Debris Collector Transferring from its Orbital Plane to the Orbital Plane of a Debris Fragment..... 63

Used in the design fonts Lebedev Studio