

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

### Главный редактор

Академик Р.Ф. Ганиев – Россия

### Заместители главного редактора

Проф. А.В. Березин – Россия

Чл.-корр. РАН О.С. Сироткин – Россия

Проф. И.Ш. Сайфуллин – Россия

Prof. L. Papich – Сербия

### Ответственный секретарь

Канд. техн. наук А.М. Костин – Россия

Проф. Э.И. Старовойтов – Беларусь

Проф. И. Бачкова – Болгария

Проф. Г. Попов – Болгария

Prof. M. Wiercigroch – Великобритания

Prof. L. Gribovszki – Венгрия

Dr H.-Yu. Shmidt – Германия

Dr Mangey Ram – Индия

Prof. A. Carrion Garcia – Испания

Prof. Guoyi Tang – Китай

Чл.-корр. РАН О.М. Алифанов – Россия

Проф. В.А. Глазунов – Россия

Академик С.Ю. Глазьев – Россия

Чл.-корр. РАН Ю.Г. Драгунов – Россия

Канд. техн. наук С.В. Европин – Россия

Проф. В.Н. Егоров – Россия

Проф. С.Д. Иванов – Россия

Проф. Ю.С. Кузнецов – Россия

Проф. В.А. Лисичкин – Россия

Проф. Ф.Ф. Пашенко – Россия

Проф. В.В. Плихунов – Россия

Академик С.Л. Чернышев – Россия

Prof. C. Mohora – Румыния

Prof. Z. Milovanovich – Сербия

Prof. G. Leitmann – США

Академик Ю.М. Мацевитый – Украина

Prof. A. Blom – Швеция

## КОЛЛЕКТИВНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:



Институт машиноведения  
им. А.А. Благонравова РАН (Россия)



Национальный институт авиационных  
технологий (Россия)



Национальная технологическая палата  
(Россия)



Исследовательский центр по управлению  
качеством и надежностью DQM (Сербия)

Журнал “Проблемы машиностроения и автоматизации” зарегистрирован Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации  
ПИ №77-16852 от 20.11. 2003 г.

### ИЗДАТЕЛИ:

- Институт машиноведения  
им. А.А. Благонравова РАН;
- Национальный институт авиационных  
технологий;
- Национальная технологическая палата.

### К СВЕДЕНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ И АВТОРОВ!

Представляемые авторами статьи должны быть оформлены в соответствии с требованиями редакции журнала и публикуются после обязательного рецензирования.

### Сайт журнала:

<http://www.rma-ntp.ru>

Электронная версия журнала представлена на сайте Научной электронной библиотеки:

<http://www.elibrary.ru>

Журнал включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

### Подписка на журнал осуществляется:

- Агентством “Книга-Сервис”,  
каталог «Пресса России», т. 1 (86302);
- ЗАО «МК-Периодика» (70729);
- ООО «Информнаука» (59696);
- Национальной технологической палатой.

Периодичность - 4 номера в год.

Компьютерная верстка – ООО “Принта Групп”.

Оформление – В.К. Горшков.

### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

**Фактический**  
**Россия, 115230, Москва,**  
**Электролитный проезд, 5Б, офис 93**  
**Тел./факс: +7 (499) 794-33-30**  
**e-mail: anatk@mail.ru; mvtk@mail.ru**

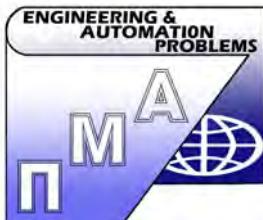
**Почтовый**  
**127051, Москва, ул. Петровка, 24**

При перепечатке текстов и иллюстраций,  
а также цитировании материалов журнала  
ссылка обязательна.

© ИМАШ РАН, НИАТ, Национальная  
технологическая палата, 2018

---

# ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ



## PROBLEMY MASHINOSTROENIYA I AVTOMATIZATSII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЕТСЯ С 1982 ГОДА

---

## ENGINEERING AND AUTOMATION PROBLEMS

INTERNATIONAL JOURNAL  
COMMENCED PUBLICATION 1982

---

**№ 4**

**2018**

### СОДЕРЖАНИЕ

#### *НАУЧНЫЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ*

<i>А.М. Вилинов, Р.Н. Вилинова, В.В. Егоров.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИННОВАЦИОННОЙ СФЕРЫ РОССИИ: ПРОБЛЕМА КАДРОВ.....	4
<i>Р.О. Сироткин, А.П. Шалаев.</i> ОПЕРЕЖАЮЩАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ЕЕ РОЛЬ КАК ОДНОГО ИЗ ДРАЙВЕРОВ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	17
<i>И.З. Аронов, А.М. Рыбакова, В.Ю. Саламатов.</i> КРАТКИЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ СТРАН АЗИИ .....	23
<i>Е.А. Скорнякова, С.А. Бабаев.</i> ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ ОПЕРАТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ИЗ-ЗА ОТКЛОНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ .....	35
<i>О.А. Троицкий, Р.Н. Журиков, С.М. Бирюков, Н.Н. Новикова, Р.А. Курьяков.</i> ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЭЛЕКТРОПЛАСТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА .....	40
<i>Е.В. Диденко, В.А. Глазунов, Г.С. Филиппов.</i> КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛОСКОГО МЕХАНИЗМА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ С ОДНОЙ СТЕПЕНЬЮ СВОБОДЫ .....	52
<i>Я.Р. Абдуллаев, О.О. Керимзаде, Г.С. Керимзаде, Г.В. Мамедова, Н.М. Пиреева.</i> АВТОМАТИЗАЦИЯ СТАБИЛИЗАЦИИ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ ПРОВОДОВ МАЛЫХ СЕЧЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАТУШЕК .....	61
<i>И. Шаренац.</i> МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КАК ОСНОВА КРИПТОГРАФИИ .....	69

<i>Б.Я. Мокрицкий, Э.С. Ситамов, Е.Б. Мокрицкая. СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТВЁРДОСПЛАВНОГО РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ ОБРАБОТКЕ ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ .....</i>	76
<i>Л.А. Кондратенко, Л.И. Миронова. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ НА СТАНКАХ С ЧПУ .....</i>	80
<i>Э.И. Старовойтов, Ю.В. Захарчук. ИЗГИБ КРУГОВОЙ ТРЕХСЛОЙНОЙ ПЛАСТИНЫ С ЛЕГКИМ СЖИМАЕМЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ .....</i>	88
<i>Д.В. Леоненко. РЕЗОНАНСНЫЕ КОЛЕБАНИЯ УПРУГИХ КРУГОВЫХ ТРЕХСЛОЙНЫХ ПЛАСТИН, СКРЕПЛЕННЫХ С ОСНОВАНИЕМ ПАСТЕРНАКА.....</i>	98
<i>В.А. Седнев, С.Л. Копнышев. МОДЕЛЬ РАСШИРЕНИЯ СФЕРИЧЕСКОЙ ПОЛОСТИ В УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ СПЛОШНОЙ СРЕДЕ С УЧЕТОМ ЕЕ УПРОЧНЕНИЯ .....</i>	105
<i>А.В. Егоров. КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОЛЬНО СЖАТОГО СТЕРЖНЯ .....</i>	114
<b>АТОМНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ</b>	
<i>Ю.Г. Драгунов, Е.Л. Ромадова, Б.А. Габараев, М.С. Беляков, Д.С. Дербенев. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕНОСА И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕЛИЕВО-КСЕНОНОВЫХ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ.....</i>	119
<i>О.В. Горюнов, С.В. Словцов. ПРИБЛИЖЕНИЕ ГИДРОУПРУГОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРУБОПРОВОДОВ С ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ ПРИ МАЛЫХ ДЕФОРМАЦИЯХ .....</i>	129
<i>А.М. Смирнов, М.Ю. Хижсов, В.И. Лексиков. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОРЕБРЕННЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ ТРУБ СЕПАРАТОРА-ПАРОПЕРЕГРЕВАТЕЛЯ.....</i>	135
<b>ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ</b>	
<i>А.М. Шитов, И.М. Кондратьев. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ УЗЛОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО МОТОРЕСУРСА.....</i>	142
<i>И.С. Белашова, В.Г. Дмитриев, Д.В. Бологов. ЛАЗЕРНОЕ ДИСПЕРСИОННОЕ УПРОЧНЕНИЕ НАНОЧАСТИЦАМИ ХРОМОВЫХ ПОКРЫТИЙ .....</i>	150
<i>М.С. Денисов, В.Ф. Коростелев. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ В УСЛОВИЯХ НАЛОЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ НА КРИСТАЛЛИЗУЮЩИЙСЯ МЕТАЛЛ.....</i>	158
<b>НОВОСТИ, СООБЩЕНИЯ, ИНФОРМАЦИЯ</b>	
<i>В.А. Лисичкин, Е.В. Калинкин. О МЕХАНИЗМЕ ПОДДЕРЖКИ РОССИЙСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПОПАВШИХ ПОД САНКЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ США И ЕВРОСОЮЗА .....</i>	168
<i>ДНИ БУДАПЕШТА В МОСКВЕ .....</i>	173

Журнал «Проблемы машиностроения и автоматизации» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал «Проблемы машиностроения и автоматизации» – Победитель конкурса научно-технических проектов и грантов Москвы (2005 г.), неоднократно награждался грамотами за информационное обеспечение выставок и конференций.

Реферируется ВИНТИ и включен в Базы данных ВИНТИ, сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

## CONTENTS

### **SCIENTIFIC, TECHNICAL AND ECONOMICAL PROBLEMS**

<i>A.M. Vilinov, R.N. Vilinova, V.V. Egorov.</i> SOCIO-ECONOMIC ANALYSIS OF THE INNOVATIVE SPHERE OF RUSSIA: THE PROBLEM FRAMES .....	4
<i>R.O. Sirotkin, A.P. Shalaev.</i> THE ADVANCING STANDARDIZATION AND ITS ROLE AS ONE OF INDUSTRY DEVELOPMENT DRIVERS .....	17
<i>I.Z. Aronov, A.M. Rybakova, V.Yu. Salamatov.</i> BRIEF ANALYSIS OF CONFORMITY ASSESSMENT SYSTEMS FOR MACHINE-BUILDING PRODUCTION OF THE ASIAN REGION COUNTRIES .....	23
<i>E.A. Skornyakova, S.A. Babaev.</i> PROBLEMS OF PROMPT MANAGEMENT DECISION MAKING DUE TO DIVIATIONS IN PRODUCTION PLANNING PROCESS OF HIGH-PTODUCTIVITY PLANT .....	35
<i>O.A. Troitskiy, R.N. Zhurikov, S.M. Biryukov, N.N. Novikova, R.A. Kur'yakov.</i> ELECTRONIC MECHNISMS OF THE ELECTROPLASTIC EFFECT .....	40
<i>E.V. Didenko, V.A. Glasunov, G.S. Filippov.</i> THE KINEMATIC ANALYSIS OF THE FLAT MECHANISM OF PARALLEL SRUKTURA WITH ONE DEGREE OF FREEDOM .....	52
<i>Ya.R. Abdullaev, O.O. Kerimzade, G.S. Kerimzade, G.V. Mamedova, N.M. Pirieva.</i> AUTOMATION OF STABILIZATION OF POWER OF TENSION WIRES OF SMALL CATEGORIES IN THE PROCESS OF CUTTING .....	61
<i>Ivan Šarenac.</i> MATHEMATICAL METHODS AS THE BASIS OF CRYPTOGRAPHY .....	69
<i>B.Ya. Mokritskiy, E.S. Sitamov, E.B. Mokritskaya.</i> A COMPARATIVE STUDY OF THE EFFICIENCY OF CARBIDE CUTTING TOOL WHEN MACHINING PARTS MADE OF STAINLESS STEEL .....	76
<i>L.A. Kondratenko, L.I. Mironova.</i> MATHEMATICAL MODEL OF THE PROCESS OF PROCESSING A CONSIDERABLE QUANTITY OF APERTURES ON CNC MACHINES .....	80
<i>E.I. Starovoytov, Yu.V. Zakharchuk.</i> BENDING OF CIRCULAR SANDWICH PLATES WITH A LIGHTWEIGHT COMPRESSIBLE FILLER .....	88
<i>D.V. Leonenko.</i> RESONANCE OSCILLATIONS OF ELASTIC CIRCULAR THREE-LAYER PLATES STRAPPED WITH PASTERNAK'S BASE .....	98
<i>V.A. Sednev, S.L. Kopnyshev.</i> THE MODEL OF SPHERICAL CAVITY EXPANSION IN THE ELASTOPLASTIC ENVIRONMENT WITH ITS HARDENING.....	105
<i>A.V. Egorov.</i> FINITE-ELEMENT ANALYSIS OF A COLUMN STRUT .....	114

### **THE ATOMIC MECHANICAL ENGINEERING**

<i>Yu.G. Dragunov, E.L. Romadova, B.A. Gabaraev, M.S. Belyakov, D.S. Derbenev.</i> RECOMMENDATIONS ON CALCULATION OF TRANSPORT COEFFICIENTS AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF HELIUM–XENON GAS MIXTURES .....	119
<i>O.V. Goryunov, S.V. Slovtsov.</i> APPROXIMATION OF THE HYDROELASTIC INTERACTION OF THE PIPLINES WITH THE COOLANT AT SMALL DEFORMATIONS .....	129
<i>A.M. Smirnov, M.Yu. Khizhov, V.I. Leksikov.</i> ESTIMATION OF QUALITY OF HEAT EXCHANGE PIPES WITH EXTERNAL RIBS FOR THE SEPARATOR-SUPERHEATER.....	135

### **THE ADVANCED TECHNOLOGIES IN MECHANICAL ENGINEERING**

<i>A.M. Shitov, I.M. Kondrat'ev.</i> DIAGNOSTICS AND RESIDUAL LIFE PREDICTION FOR OF MACHINE TOOLS .....	142
<i>I.S. Belashova, V.G. Dmitriev, D.V. Bologov.</i> THE LASER HARDENING TREATMENT OF THE METALORGANIC CHROMIUM COATS BY THE DISPERSIONAL NANO-PHASES.....	150
<i>M.S. Denisov, V.F. Korostelev.</i> AUTOMATION OF THE PROCESS OF FORMATION OF GRADUATES SEEN IN THE CONDITIONS OF HALOGEN PRESSURE ON THE CRYSTALLIZING METAL .....	158

### **MESSAGES, INFORMATION**

<i>V.A. Lisichkin, E.V. Kalinkin.</i> ON THE MECHANISM OF SUPPORT FOR RUSSIAN ENTERPRISES THAT FELL UNDER THE SANCTIONS RESTRICTIONS OF THE UNITED STATES AND THE EUROPEAN UNION .....	168
<i>Days of Budapest in Moscow.</i> .....	173