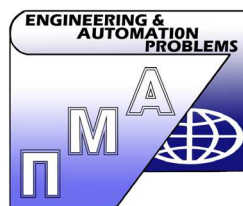


---

---

# ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ



## PROBLEMY MASHINOSTROENIYA I AVTOMATIZATSII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЕТСЯ С 1982 ГОДА

---

---

## ENGINEERING AND AUTOMATION PROBLEMS

INTERNATIONAL JOURNAL  
COMMENCED PUBLICATION 1982

---

---

**№ 1**

**2024**

### СОДЕРЖАНИЕ

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

<i>Печейкина М.А., Раков Д.Л. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....</i>	<i>4</i>
<i>Шилкин Н.С., Лавров В.В., Соловьев В.О. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА МОСТИКОВ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДЕТОНАТОРОВ ИЗ СПЛАВА ПОС-60.....</i>	<i>12</i>
<i>Агеев Е.В., Агеева А.Е. РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТИТАНОВЫХ ПОРОШКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ МАШИН ЭЛЕКТРОДИСПЕРГИРОВАНИЕМ ОТХОДОВ СПЛАВА ОТ4 В СПИРТЕ.....</i>	<i>20</i>
<i>Плавельский Е.П., Скедь В.И. КОЛЕБАНИЯ СТРЕЛЫ АВТОБЕТОНОНАСОСА В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ.....</i>	<i>26</i>
<i>Албагачиев А.Ю., Смирнов Н.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗНАШИВАНИЯ ЛОПАСТНЫХ НАСОСОВ.....</i>	<i>31</i>
<i>Хабибуллин Ф.Ф., Исламов Р.Т., Хабибуллина Л.Ф. АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ ОШИБКИ ПОЛОЖЕНИЯ, ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ИДЕАЛЬНОГО И РЕАЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....</i>	<i>36</i>
<i>Кабанов В.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ ЭКСКАВАТОРОМ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТОЯНКЕ (В ЗАБОЕ) .....</i>	<i>44</i>
<i>Блохин М.А., Дымчаков И.И., Шеин А.П., Емельянов Д.Д. ДИНАМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТОЙ ПОЛОТНА ПИЛЬНОГО МОДУЛЯ, СОВЕРШАЮЩЕГО КРУГОВОЕ ПЛОСКОЕ ВРАЩАТЕЛЬНО-ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ.....</i>	<i>56</i>
<i>Фролов А.А., Шипулин Л.В. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ШИРОКО РАСПРОСТРАНЕННЫХ СИСТЕМ ЧПУ .....</i>	<i>63</i>
<i>Кравченко И.Н., Мартынов А.В., Сидоров М.И., Баранова Н.С., Бармина О.В., Аноприенко А.К. ОЦЕНКА УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПЛАЗМЕННЫМИ ПОКРЫТИЯМИ .....</i>	<i>68</i>
<i>Майба И.А., Глазунов Д.В., Майба И.И. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСНАЩЕНИЯ ЛОКОМОТИВА УСТРОЙСТВОМ СМАЗЫВАНИЯ ГРЕБНЯ.....</i>	<i>77</i>

<b>Калякулин С.Ю. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ РОБОТОТЕХНИКИ В РОССИИ И МИРЕ .....</b>	<b>82</b>
--	-----------

## **ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

<b>Сахвадзе Г.Ж. КОНЕЧНОЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛАЗЕРНОЙ УДАРНОЙ СВАРКИ.....</b>	<b>87</b>
<b>Чижевский С.А., Хейфец М.Л., Гецкий Н.Л. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СТАНОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ГИБРИДНОГО ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ.....</b>	<b>94</b>
<b>Тимашов Е.П., Пастухов А.Г. ТЕХНИЧЕСКОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛОВ КАРДАННОГО ВАЛА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОЙ ТЕРМОДИАГНОСТИКИ.....</b>	<b>100</b>
<b>Фугаров Д.Д., Лесняк С.В., Пурчина О.А., Мозильникова И.В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ТРУБОПРОВОДЕ, ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ ЗАДВИЖКИ .....</b>	<b>107</b>
<b>Герасимов М.Д., Зайцева Ю.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АСИММЕТРИЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ НА ВИБРАЦИОННОЙ МАШИНЕ НАПРАВЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ .....</b>	<b>115</b>
<b>Гадолина И.В. ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ СКОРОСТИ РОСТА ТРЕЩИН ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ РОСТА ТРЕЩИНЫ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЯМ ЭКСТРЕМУМОВ, МОДЕЛИРУЕМЫМ ПО МАТРИЦАМ МАРКОВА .....</b>	<b>122</b>

## **НОВОСТИ. СООБЩЕНИЯ. ИНФОРМАЦИЯ**

<b>ПАМЯТИ В.Д. ДАНИЛОВА .....</b>	<b>129</b>
<b>ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ИМАШ РАН НА 2024 ГОД .....</b>	<b>130</b>

Журнал «Проблемы машиностроения и автоматизации» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых могут 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>Pecheykina M.A., Rakov D.L.</i> APPLICATION OF ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF ENGINEERING SYSTEMS .....	4
<i>Shilkin N.S., Lavrov V.V., Solov'ev V.O.</i> INVESTIGATION OF ELECTRIC EXPLOSION OF SPECIAL DETONATOR BRIDGES MADE OF ALLOY SN60/PB40 .....	12
<i>Ageev E.V., Ageev A.E.</i> DIMENSIONAL CHARACTERISTICS OF TITANIUM POWDERS OBTAINED FOR ADDITIVE MACHINES BY ELECTRODISPERSION OF OT4 ALLOY WASTE IN ALCOHOL.....	20
<i>Plavelskiy E.P., Skel V.I.</i> VIBRATIONS OF THE BOOM OF THE CONCRETE PUMP IN THE VERTICAL PLANE .....	26
<i>Albagachiev A.Yu., Smirnov N.I.</i> SIMULATION OF WEAR OF VANE PUMPS .....	31
<i>Khabibullin F.F., Islamov R.T., Khabibullina L.F.</i> ANALYSIS OF POSITION ERROR PARAMETERS, MOVEMENT OF IDEAL AND REAL MECHANISM FOR ROBOTIC SYSTEMS .....	36
<i>Kabanov V.N.</i> MODELING OF EXCAVATION WORKS BY AN EXCAVATOR AT A TECHNOLOGICAL PARKING LOT (IN THE BOTTOM) .....	44
<i>Blokhin M.A., Dymchakov I.I., Shein A.P., Yemelyanov D.D.</i> DYNAMIC CONTROL OF THE RESONANT FREQUENCY OF THE BLADE OF THE SAW MODULE PERFORMING A CIRCULAR PLANE ROTATIONAL-TRANSLATIONAL MOTION.....	56
<i>Frolov A.A., Shipulin L.V.</i> ANALYSIS OF MODERN WIDELY COMMON CNC SYSTEMS.....	63
<i>Kravchenko I.N., Sidorov M.I., Baranova N.S., Martynov A.V., Barmina O.V., Anoprienko A.K.</i> ESTIMATION OF THE FATIGUE STRENGTH OF STRUCTURAL MATERIALS WITH PLASMA COATINGS .....	68
<i>Maiba I.A., Glazunov D.V., Maiba I.I.</i> EVALUATION OF EQUIPMENT EFFICIENCY LOCOMOTIVE WITH LUBRICATING FLANGES DEVICES .....	77
<i>Kalyakulin S.Y.</i> FORECASTING PROMISING DIRECTIONS OF ROBOTICS DEVELOPMENT IN RUSSIA AND THE WORLD.....	82

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

<i>Sakhvadze G.Zh.</i> FINITE ELEMENT MODELING OF LASER IMPACT WELDING TECHNOLOGY.....	87
<i>Chizhik S.A., Kheifetz M.L., Gretskiy N.L.</i> DESIGN OF MECHATRONIC MACHINE COMPLEXES FOR HYBRID PRODUCTION .....	94
<i>Timashov E.P., Pastukhov A.G.</i> TECHNICAL DIAGNOSTICS OF BEARING UNITS OF DRIVESHAFT BASED ON DIGITAL THERMAL DIAGNOSTICS.....	100
<i>Fugarov D.D., Lesnyak S.V., Purchina O.A., Mogilnikova I.V.</i> MATHEMATICAL MODELING OF THE HYDRODYNAMIC PROCESS OF FLUID FLOW IN A PIPELINE, AT DIFFERENT VALVE POSITIONS.....	107
<i>Gerasimov M.D., Zaitceva I.S.</i> RESEARCH OF POSSIBILITY OF USING ADAPTIVE CONTROL SYSTEM TO REPRODUCE ASYMMETRICAL OSCILLATIONS ON DIRECTED ACTION VIBRATION MACHINE ...	115
<i>Gadolina I.V.</i> STUDYING THE VARIABILITY OF CRACK GROWTH RATE BY APPLYING A CRACK GROWTH MODEL TO SEQUENCES OF EXTREMA MODELED BY MARKOV MATRICES.....	122

### **MESSAGES. INFORMATION**

IN MEMORY OF V.D. DANILOV .....	129
IMASH RAS EVENTS PLAN FOR 2024.....	130