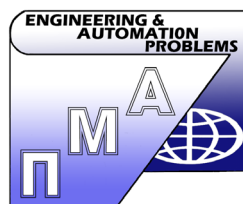


---

---

# ПРОБЛЕМЫ МАШИНОСТРОЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ



## PROBLEMY MASHINOSTROENIYA I AVTOMATIZATSII

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
ИЗДАЕТСЯ С 1982 ГОДА

---

---

## ENGINEERING AND AUTOMATION PROBLEMS

INTERNATIONAL JOURNAL  
COMMENCED PUBLICATION 1982

---

---

**№ 2**

**2020**

### СОДЕРЖАНИЕ

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

<i>Ерофеев М.Н., Панкин Д.А., Чмыхало А.И., Лесюк Е.А., Челноков А.В., Спирагин В.В. РЕАЛИЗАЦИЯ СПОСОБА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ПРИ ИХ РЕМОНТЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</i>	<i>4</i>
<i>Шакирьянов М.М., Юлмухаметов А.А. ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ПРИСОЕДИНЕННОЙ МАССЫ НА НЕЛИНЕЙНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ТРУБОПРОВОДА.....</i>	<i>11</i>
<i>Антонова О.В., Болдырев Ю.Я., Боровков А.И., Войнов И.Б. К ПРОБЛЕМЕ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ.....</i>	<i>19</i>
<i>Зайцев А.Н., Александрова Ю.П. СНИЖЕНИЕ СДВИГОВЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В УЗЛАХ ТРЕНИЯ С ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫМ ПОКРЫТИЕМ МОДУЛЕЙ БЛАНКЕТА ИТЭР .....</i>	<i>25</i>
<i>Гусаров В.А., Гусарова Е.В. ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПАРОВЫХ МАШИН ДЛЯ ТЕПЛО - ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.....</i>	<i>32</i>
<i>Зорин В. А., Пегачков А.А. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ И РИСКОВ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ .....</i>	<i>38</i>
<i>Каплунов С.М., Вальес Н.Г., Фурсов В.Ю. ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СКОРОСТИ ОБТЕКАНИЯ ПОТОКОМ .....</i>	<i>45</i>
<i>Карцев С.В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЛАЗМЕННОЙ НАПЛАВКИ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ .....</i>	<i>51</i>
<i>Ахметханов Р.С., Шульженко А.А. ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ТКАНЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НИТЕЙ .....</i>	<i>57</i>
<i>Воронин Н.А. ВЛИЯНИЕ ПОДАТЛИВОСТИ МАТЕРИАЛА ПОДЛОЖКИ НА ХАРАКТЕР ПОВРЕЖДЕНИЙ ТОПОКОМПОЗИТА ПРИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОМ ИНДЕНТИРОВАНИИ .....</i>	<i>63</i>

## **ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

<b>Блохин М.А., Цыжипов Д.Ж. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МНОГОПИЛЬНОГО МОДУЛЯ, СОВЕРШАЮЩЕГО ПЛОСКОЕ ВРАЩАТЕЛЬНО-ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ В СОСТАВЕ ПИЛЬНОГО БЛОКА .....</b>	<b>71</b>
<b>Дмитриев С.Ф., Ишков А.В., Катасонов А.О., Маликов В.Н., Сагалаков А.М. СВЕРХМИНИАТЮРНЫЕ ВИХРЕТОКОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДЛЯ ЗАДАЧ ТОЛЩИНОМЕТРИИ .....</b>	<b>78</b>
<b>Самитур С.А., Халиулин В.И., Батраков В.В. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ РАСКРЫТИЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО РЕФЛЕКТОРА ЛЕПЕСТКОВОГО ТИПА .....</b>	<b>84</b>
<b>Архипов М.Ю., Савельев В.А., Смирнов А.В., Оберемок Ю.А. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ РАСКРЫТИЯ КРУПНОГАБАРИТНОГО РЕФЛЕКТОРА ЛЕПЕСТКОВОГО ТИПА.....</b>	<b>91</b>
<b>Козинкина А.И., Фугаров Д.Д. МАГНИТОДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ .....</b>	<b>97</b>
<b>Седнев В.А., Копнышев С.Л., Седнев А.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОНИКАНИЮ УДАРНИКА С ВЫПУКЛОЙ ГОЛОВНОЙ ЧАСТЬЮ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕЙ СОБОЙ ТЕЛО ВРАЩЕНИЯ, В ПОЛУБЕСКОНЕЧНУЮ СРЕДУ ПРИ УДАРЕ ПО НОРМАЛИ К ЕЕ ПОВЕРХНОСТИ.....</b>	<b>105</b>
<b>Глущенко В.В. МЕХАНИЗМ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД В МАШИНОСТРОЕНИИ.....</b>	<b>110</b>

## **НОВОСТИ, СООБЩЕНИЯ, ИНФОРМАЦИЯ**

<b>ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ИМАШ РАН НА 2020 ГОД.....</b>	<b>119</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>Erofeev M.N., Spiryagin V.V., Pankin D.A.</i> IMPLEMENTATION OF METHOD OF THE CORROSION PROTECTION AND RESTORATION OF SURFACES OF HEAT EXCHANGERS AT THEIR REPAIR AND OPERATION.....	4
<i>Shakiryaynov M.M., Yulmukhametov A.A.</i> INFLUENCE OF THE INTERNAL ADDED MASS ON NONLINEAR OSCILLATIONS OF A PIPELINE.....	11
<i>Antonova O.V., Boldyrev Y.Y., Borovkov A.I., Voynov I.B.</i> ON THE OPTIMUM DESIGN OF THRUST BEARINGS TECHNOLOGICAL PROFILES.....	19
<i>Zaytzev A.N., Alexandrova Yu.P.</i> REDUCING SHEAR STRESSES IN THE FRICTION UNITS WITH ELECTRICAL INSULATION COATING OF THE ITER BLANKET MODULES .....	25
<i>Gusarov V.A., Gusarova E.V.</i> IMPROVING THE RELIABILITY OF STEAM ENGINES FOR HEAT AND POWER SUPPLY OF INDUSTRIAL FACILITIES .....	32
<i>Zorin V.A., Pegachkov A.A.</i> ASSESSMENT OF RELIABILITY AND RISKS OF PRODUCTS OF MECHANICAL ENGINEERING BY RESULTS OF DIAGNOSING.....	38
<i>Kaplunov S.M., Valles N.G., Fursov V.Yu.</i> APPLICATION OF NUMERICAL EXPERIMENT TO DETERMINE THE PARAMETERS OF PIPELINE TRANSPORT DEPENDING ON THE SPEED OF EXTERNAL FLOW.....	45
<i>Kartsev S.V.</i> MATHEMATICAL MODEL OF CONTROLLED PARAMETERS OPTIMIZATION FOR PLASMA SURFACING OF WEAR RESISTANT COATING .....	51
<i>Akhmetkhanov R.S., Shul'zhenko A.A.</i> FRACTAL ANALYSIS OF THERMAL PROPERTIES OF WOVEN HEATERS BASED ON CARBON FILES .....	57
<i>Voronin N.A.</i> THE EFFECT OF DUCTILE SUBSTRATE ON THE NATURE OF DAMAGE TO THE TOPOCOMPOSITE DURING INSTRUMENTAL INDENTATION .....	63

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

<i>Blokhin M.A., Tsyzhipov D.Zh.</i> ENSURING THE DYNAMIC STABILITY OF A MULTI-SAW MODULE THAT PERFORMS A FLAT ROTATIONAL - TRANSLATIONAL MOVEMENT AS PART OF A SAW BLOCK.....	71
<i>Dmitriev S.F., Ishkov A.V., Katasonov A.O., Malikov V.N., Sagalakov A.M.</i> SUBMINIATURE EDDY CURRENT TRANSDUCERS FOR THICKNESS MEASUREMENT ABSTRACT .....	78
<i>Samipour S.A., Khaliulin V.I., Batrakov V.V.</i> MANUFACTURING TECHNOLOGY OF AEROSPACE COMPOSITE BRAIDED LATTICE STRUCTURE .....	84
<i>Arkhipov M.Y., Smirnov A.V., Savel'yev V.A., Oberemok Y.A.</i> SOLVING THE PROBLEM OF KINEMATICS OF DEPLOYMENT A LARGE-SIZED PETAL-TYPE REFLECTOR.....	91
<i>Kozinkina A.I., Fugarov D.D.</i> MAGNETODIELECTRIC AC MEASURING TRANSDUCER FOR AUTOMATION SYSTEMS IN OIL REFINERIES.....	97
<i>Sednev V.A., Kopnyshev S.L., Sednev A.V.</i> DETERMINATION OF THE PENETRATION RESISTANCE FORCE TO THE INDENTER WITH A HEAD PART, REPRESENTING A BODY OF ROTATION, TO THE SEMI-INFINITE ENVIRONMENT UNDER IMPACT TO NORMAL TO ITS SURFACE .....	105
<i>Glushchenko V.V.</i> MECHANISM FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF PROJECT TEAMS IN MECHANICAL ENGINEERING .....	110

### **NEWS, MESSAGES, INFORMATION**

ANNOUNCEMENT OF CONFERENCES AND SEMINARS HELD AT IMASH RAS IN 2020 .....	119
--	-----