

# ДИНАМИКА СИСТЕМ, МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

## DYNAMICS OF SYSTEMS, MECHANISMS AND MASHINES (DYNAMICS)

Издается с ноября 1995 года  
Выходит один раз в год в четырех томах

№ 1, 2016

Том 2

Учредитель  
Омский государственный  
технический университет

Главный редактор  
А. В. Косых,  
ректор ОмГТУ

Редакционная коллегия:  
Е. А. Андреева, доктор технических наук  
П. Д. Балакин, доктор технических наук  
А. В. Бубнов, доктор технических наук  
В. И. Глухов, доктор технических наук  
О. Т. Данилова, кандидат физ.-мат. наук  
С. В. Зыкин, доктор технических наук  
А. В. Зыкина, доктор физ.-мат. наук  
И. А. Кировская, доктор химических наук  
А. А. Колоколов, доктор физ.-мат. наук  
В. И. Левченко, доктор технических наук  
Ю. К. Машков, доктор технических наук  
М. И. Машкарин, доктор исторических наук  
А. П. Моргунов, доктор технических наук  
К. Л. Панчук, доктор технических наук  
В. И. Трушляков, доктор технических наук  
Д. И. Чернявский, доктор технических наук  
В. Л. Юша, доктор технических наук

Ответственный секретарь  
О. И. Бабенко, начальник ИПО ОмГТУ

Корректор  
Т. П. Семина

Компьютерная верстка  
О. Г. Белименко

Язык публикаций:  
русский, английский

Дата и номер договора о включении  
рецензируемого научного издания  
в систему Российского индекса  
научного цитирования (РИНЦ):  
213-04/2014 от 14.04.2014

Адрес в РИНЦ:  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=50500](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=50500)

Адрес редакции:  
644050, г. Омск, пр. Мира, 11, каб. 203а  
Контактные телефоны:  
8 (381-2) 65-35-36  
e-mail: [far\\_omsk@omgtu.ru](mailto:far_omsk@omgtu.ru)  
Телефон для рекламодателей: 65-35-36

© ОмГТУ, 2016

Подписано в печать 14.10.2016.  
Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Усл. печ. л. 23,25.  
Бумага офсетная.

Отпечатано на дупликаторе  
в типографии ОмГТУ.  
644050, г. Омск, пр. Мира, 11; т. 23-02-12.  
Тираж 500 экз. Заказ 456.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Динамика летательных аппаратов. Транспортные и космические системы

**А. С. Анопка**  
Техногенное воздействие отделяемых элементов ракет на жидких компонентах топлива на околоземное космическое пространство и анализ имеющихся путей решения ..... 5

**А. Л. Ахтулов**  
Методология построения и практическое применение системы автоматизации проектирования автоматических космических аппаратов..... 8

**В. Н. Блинов, И. С. Вавилов, В. В. Косицын, А. И. Лукьянчик, В. И. Рубан, В. В. Шалай, П. С. Ячменев, Ю. М. Миронов**  
Конструктивные особенности и экспериментальные исследования дугового электротермического микродвигателя для малых космических аппаратов ..... 18

**И. С. Вавилов, В. Н. Блинов, В. И. Рубан, В. В. Косицын, А. И. Лукьянчик, П. С. Ячменев, А. С. Власов**  
Газодинамическая модель электротермического микродвигателя малого космического аппарата и возможность применения СВЧ-нагрева рабочего тела ..... 29

**А. В. Кажанов**  
Разработка оптимальной программы тангажа рн с учетом активной бортовой системы спуска, отработанной нижней ступенью ..... 38

**В. Г. Цысс, И. М. Строков, М. Ю. Сергаева**  
Динамический анализ упругой муфты в составе судового валопровода ..... 43

**В. И. Трушляков, В. Ю. Куденцов, И. Ю. Лесняк, Л. Гальфетти**  
Экспериментальные исследования процессов тепло- и массообмена при испарении жидкостей..... 48

**В. И. Трушляков, Д. Ю. Давыдович**  
Разработка методических подходов к задаче сжигания головных обтекателей ракет при их спуске в плотных слоях атмосферы ..... 54

## Радиотехнические системы и устройства. Приборостроение. Электроника

**Т. Абдирасул уулу, Е. В. Алексеев, Д. Н. Данилов, Г. Г. Жук, А. С. Ташходжаев, А. В. Убайчин, А. В. Филатов**  
Бортовая микроволновая радиометрическая система с высокой динамикой измерений ..... 62

**А.А. Вальке, О.Н. Кучеренко, М.С. Кузьяев**  
Система проверки бланков тестирования..... 65

**Р. Р. Газизов, А. М. Заблоцкий, Т. Р. Газизов**  
Локализация максимумов сверхкороткого импульса вдоль многопроводных структур..... 68

**А. А. Калентьев, М. В. Черкашин, Д. В. Гарайс, Л. И. Бабак**  
Автоматизированный синтез SIGE БИКМОП линейного усилителя диапазона частот 1 – 7 ГГц с использованием генетического алгоритма ..... 74

**А. В. Каменский, М. Ю. Маланин, М. И. Курячий**  
Оценка разрешающей способности видеокамер по характерным фрагментам формируемых изображений ..... 78

**А. А. Кузнецов, В. Г. Шахов, В. Ю. Тэттэр, Е. А. Артюкова, В. А. Чернорай**  
Акустико-эмиссионный метод диагностирования трансформаторов тяговых подстанций железных дорог ..... 83

<b>А. Н. Лепетаев, О. В. Кропотин, К. В. Мурасов, В. Ю. Шейн</b> Измерение модуля юнга и вязкости материалов путем измерения собственной резонансной частоты с использованием МЭМС-устройств.....	88
<b>А. Н. Лепетаев, А. В. Косых, С. А. Завьялов, К. В. Мурасов, Р. Р. Фахрутдинов</b> Снижение шумов в генераторах с импульсным возбуждением на примере генератора колпица.....	95
<b>Е. В. Леун</b> Гидроструйный интерферометрический способ контроля размеров изделий.....	101
<b>А. В. Никонов, Г. В. Никонова</b> Функциональная и элементная база контрольно-измерительной аппаратуры для испытаний бис.....	109
<b>А. В. Никонов, А. В. Милых</b> Реализация системы управления производственным процессом по дискретной модели.....	114
<b>А. В. Осинцев, М. Е. Комнатнов, А. А. Собко</b> Разработка библиотеки для датчика терморегулятора климатической экранированной ТЕМ-камеры.....	117
<b>П. И. Пузырев, С. А. Завьялов, А. В. Косых</b> Процедура обнаружения сигнала при реализации модема.....	120
<b>С. С. Садыков, Я. Ю. Кульков</b> Распознавание отдельных плоских объектов на основе безразмерных признаков их выпуклых оболочек.....	126
<b>К. Р. Сайфутдинов, И. К. Сайфутдинов</b> Трёхкоординатный датчик углового положения объекта с беспроводной передачей информации.....	129
<b>А. С. Сальников, А. А. Коколов, Ф. И. Шеерман, Р. Ю. Мусенов, И. М. Добуш, Л. И. Бабак</b> Проектирование интегральных симметрирующих трансформаторов для SIGE систем на кристалле.....	133
<b>В. В. Соседко, А. Г. Янишевская</b> Особенности конструкторско-технологической подготовки производства в территориально удаленном филиале приборостроительного предприятия.....	137
<b>В. В. Соседко, А. Г. Янишевская</b> Технологии беспроводного управления производством печатных плат.....	146
<b>А. И. Чередов, А. В. Щелканов</b> Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей на основе осцилляторного эффекта.....	153
<b>Инфокоммуникационные технологии</b>	
<b>В. М. Белов, А. И. Пестунов, Т. М. Пестунова</b> Методика оценки рисков информационной безопасности бизнес-процессов.....	158
<b>И. В. Богачков</b> Экспериментальные исследования спектра бриллюэновского рассеяния в оптических волокнах при воздействии существенных растягивающих сил.....	161
<b>И. В. Богачков</b> Экспериментальные исследования спектра бриллюэновского рассеяния в оптических волокнах с ненулевой смещённой дисперсией при продольных растягивающих силах.....	166
<b>И. В. Богачков</b> Экспериментальные исследования температурных зависимостей спектра бриллюэновского рассеяния в оптических волокнах различных видов.....	171
<b>И. А. Ершов, О. Б. Воскобойникова, О. В. Стукач</b> Кластерный анализ процессов в полупроводниковом производстве.....	178
<b>С. Н. Жиганов</b> Влияние закона изменения периодов следования зондирующих сигналов на скоростную характеристику РЛС.....	181
<b>З. А. Захарьян, С. Д. Сорокин, В. Л. Хазан</b> Коротковолновый ретранслятор корректирующей информации глобальных навигационных спутниковых систем.....	184
<b>В. П. Кисмерешкин, Н. А. Косточкина</b> О способе снижения уровня обратного излучения в широкой полосе частот.....	188

<b>М. Е. Ровкин, О. Ю. Сваровский, А. В. Христенко, М. В. Осипов, В. А. Хлусов</b> Повышение динамического диапазона гомодинного приёмного СВЧ тракта РЛС непрерывного излучения с ЛЧМ сигналом .....	191
<b>Ю. В. Романов</b> О влиянии спектральной эффективности сигналов КВ модемов на их энергетическую эффективность .....	196
<b>И. И. Семенова, Ю. М. Монахов, М. Ю. Монахов</b> Исследование закономерностей в изменении оценок показателей достоверности информации в информационно-телекоммуникационных системах .....	203

## Информационная безопасность

<b>А. Ж. Абденов, В. А. Трушин</b> Наполнение узлов SIEM-системы методикой расчета объективных оценок для возможности повышения достоверности экспертных оценок в методике расчета риска защищенности информационных систем .....	213
<b>А. Е. Баринев, А. А. Захаров, А. Л. Жизняков</b> Алгоритм спектральной кластеризации с ограничениями для выделения лица человека на изображениях .....	222
<b>О. В. Батенькина</b> Интерфейс системы диагностики уровня развития детей дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья .....	229
<b>В. И. Васильев, А. В. Еременко, А. Е. Сулавко, С. С. Жумажанова</b> Идентификационный потенциал стандартного оборудования в задачах скрытого распознавания пользователей компьютерных систем .....	236
<b>О. Т. Данилова, З. В. Семенова</b> Разработка автоматизированной системы принятия решений об оптимальном размещении элементов системы контроля и управления доступом .....	242
<b>Б. Н. Епифанцев, С. А. Копейкин</b> О вероятности обнаружения террористических угроз системами физической защиты магистральных трубопроводов .....	246
<b>Б. Н. Епифанцев, С. С. Жумажанова, А. А. Нигрей</b> О скрытом обнаружении алкогольного опьянения водителя в процессе управления транспортным средством .....	252
<b>Б. Н. Епифанцев, В. А. Комаров</b> Об адаптации системы активного контроля к изменениям формы обнаруживаемых сигналов .....	256
<b>И. З. Краснов</b> Обеспечение устойчивости ИС с учетом расчетного уровня компетентности пользователей .....	261
<b>П. С. Ложников, А. Е. Сулавко, Е. В. Бурая, А. В. Еременко</b> Способы генерации ключевых последовательностей на основе клавиатурного почерка .....	265
<b>П. С. Ложников, А. Е. Сулавко, А. В. Еременко, Д. А. Волков</b> Метод защиты текстовых документов на электронных и бумажных носителях на основе скрытого биометрического идентификатора субъекта, получаемого из подписи .....	270
<b>Ю. Ю. Огородников</b> Комбинированная атака на алгоритм RSA с использованием SAT-подхода .....	276
<b>Е. В. Пугин, А. Л. Жизняков</b> Фильтрация значимых признаков нечёткого преобразования хафа .....	284
<b>Е. Л. Романов</b> Архитектура системы учета рабочего времени, совмещенной со СКУД .....	291
<b>А. Е. Самогуга</b> Об устойчивости параметров автографа в процессе его воспроизведения при изменении функционального состояния подписанта .....	293
<b>Е. В. Трапезников, О. Т. Данилова</b> Модель анализа защиты информации на основе нейронной сети .....	302
<b>И. А. Ходашинский, М. А. Мех</b> Построение нечеткого классификатора сетевых атак на основе алгоритма дифференциальной эволюции .....	308
<b>Б. С. Яковлев, Н. Е. Проскуряков</b> Защита интернет-ресурсов методом контрольных сумм .....	311

## Динамика тепловых и низкотемпературных процессов

<b>П. А. Батраков, А. Н. Мракин, А. А. Селиванов</b> Численное исследование процессов образования оксида азота в топках некруглого профиля .....	318
<b>В. П. Белоглазов, Л. В. Белоглазова</b> Особенности подбора граничных условий для расчета движения запыленного потока в золоуловителе .....	323
<b>Р. Ю. Гошля, И. В. Карагусов</b> Кварцевый датчик для измерения криогенных температур .....	327
<b>И. Э. Лобов, В. Е. Щерба, В. В. Шалай, А. В. Григорьев, Е. А. Павлюченко</b> Анализ влияния угловой скорости вращения коленчатого вала на рабочие процессы поршневой гибридной энергетической машины объемного действия.....	330
<b>Е. А. Лысенко, А. П. Болштянский</b> Особенности применения комбинированного привода в поршневых компрессорах с газостатическим центрированием поршня.....	338
<b>А. Г. Михайлов, П. А. Батраков</b> Экспериментальное исследование радиационно-конвективного теплообмена в топках сложного профиля газотрубного котла.....	341
<b>Н. А. Райковский, Д. Б. Пономарев, С. А. Абрамов, В. Э. Пермяков, А. Г. Зырин</b> Методика измерения температуры поверхности трения вращающегося ротора.....	345
<b>Е. Н. Слободина, А. Г. Михайлов</b> Анализ особенностей моделирования процесса кипения в вакуумном котле .....	349
<b>В. Е. Щерба, В. В. Шалай, Е. А. Лысенко, Г. А. Нестеренко, А. К. Кужбанов</b> К вопросу проектирования отдельных элементов конструкции ротационной гибридной энергетической машины объемного действия.....	350
<b>В. Л. Юша, С. С. Бусаров, Р. Ю. Гошля, А. В. Недовенчаный, И. С. Бусаров, Д. С. Титов</b> Экспериментальное исследование рабочих процессов тихоходной длинноходовой ступени поршневого компрессора .....	356
<b>В. Л. Юша, Г. И. Чернов, А. М. Калашников</b> Моделирование процессов нагрева органического теплоносителя в системе рекуперации тепловых потерь мобильной компрессорной установки на базе тихоходного одноступенчатого поршневого компрессора.....	362