

**Уважаемые читатели!**  
**Приглашаем в зал научных работников НТБ им. Н.Г. Четаева**  
**на выставку новых поступлений журналов**  
**К.Маркса, 10, к.339**



**2018**

# Приборы и Системы.

## Управление, Контроль, Диагностика

Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

**7 • 2018**  
 ISSN: 2073-0004



### СОДЕРЖАНИЕ

#### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**Е.А. РОГОЗИН, А.Д. ПОПОВ, А.А. АБДУЛЛИН**  
 Основные аспекты совершенствования проведения сертификационных испытаний систем защиты информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах

1

#### АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

**А.В. МЕЛЬНИКОВ, Р.В. БЕЛЯЕВ, Е.А. РОГОЗИН, В.В. КОНОБЕЕВСКИХ**  
 Е-сетевая формализация динамики функционирования беспилотного летательного аппарата в условиях влияния факторов внешней среды

7

#### ОПТИМИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

**А.А. РОМАНОВ, Т.Г. САМХАРАДЗЕ**  
 К оценке защищенности критически важных свойств информационных систем

13

#### ТЕОРИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

**Д.К. КОХРЕЙДЗЕ**  
 Уравнения переходных процессов вентильного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением ротора по мгновенным значениям переменных

22

#### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**О.В. КРЮКОВ**  
 Совершенствование технологических процедур измерения расхода газа на базе метрологических центров

27

**Ж.А. ДАЕВ, Н.З. СУЛТАНОВ**  
 Применение нечетких моделей типа Такаги-Сугено для уточнения характеристик критических расходомеров

33

**Е.Е. МАЙОРОВ, М.С. ТУРОВСКАЯ, А.Н. ЛИТВИНЕНКО, Т.А. ЧЕРНЯК, В.В. КУРЛОВ, А.В. ДАГАЕВ, С.Е. ПОНОМАРЕВ, Б.Д. КАТУНИН**  
 Исследование разработанного спектрофотометра для ультрафиолетовой области спектра и его технико-экономическое обоснование

38

**Н.М. ПАРФЕНОВ, А.В. КОТЕЛЬНИКОВА**  
 Формирование тензомодуля методом термоэлектростимулированного соединения в электростатическом поле

44

**Ю.М. ВЕШКУРЦЕВ, Н.Д. ВЕШКУРЦЕВ, Д.А. ТИТОВ**  
 Обнаружение сигнала со случайной фазой на фоне шумов с использованием характеристической функции

48

Учредитель и издатель журнала  
**ООО «НАУЧТЕХЛИТГИЗДАТ»**  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
 Подписной индекс 79214

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМХАРАДЗЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫВИН**, д-р техн. наук, профессор,  
 закл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОПРИЕНКО А.А., МАЗУРОВА С.В., СЕРДОК В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БАБИЧЕНКО А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**БЛАЖИЧОВА Т.А.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛДИБЕВ А.Л.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** – доктор техн. наук  
**ГРОМОВ Ю.Ю.** – доктор техн. наук, профессор  
**ДИДРИХ В.Е.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЗОЛЬНИКОВ В.К.** – доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАБИН Г.В.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**КАПЕРКО А.Ф.** – доктор техн. наук, профессор  
**КРАШВИН В.Ф.** – доктор физ.-мат. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МАТВЕЕВ В.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПИРАЛИШВИЛИ Ш.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАНОВ И.И.** – канд. техн. наук  
**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРОХОЦКИЙ Ю.М.** – доктор техн. наук  
**РЕУТОВ В.Г.** – доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** – доктор техн. наук  
**СКРИЛЬ С.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**СУМИН В.И.** – доктор техн. наук, профессор  
**ТРУБЦКОЙ К.Н.** – доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ЧЕБЫШОВ С.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЩЕРБАКОВ Н.С.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без письменного разрешения редакции. Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Подписано в печать 15.06.2018. Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 7,35. Уч.-изд. 8,85. Зак. 385 Тираж 4900 экз. Цена договорная.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, "Издательство".  
 Тел.: 8-499-162-58-68 (редакция), 8-499-162-74-54 (бух.-ин)  
 Факс: 8-499-169-13-69, 8-499-168-23-58  
 E-mail: [prbort\\_systm@mail.ru](mailto:prbort_systm@mail.ru) – для авторов  
[rskzd@mail.ru](mailto:rskzd@mail.ru) – для рекламодателей и распространителей  
<http://www.tgizd.ru>  
 Оригинал-макет изготовлен  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТГИЗДАТ»  
 Верстка, изготовление печатных планок и форм  
 ИП ГОНЧАРОВА В.Б. ОГРНИП 317774600019295  
 Отпечатано в типографии  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТГИЗДАТ»  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2  
 Тел.: 8-499-168-21-28



# Приборы и Системы.

## Управление, Контроль, Диагностика

Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

**8-2018**  
 ISSN: 2073-0004

### СОДЕРЖАНИЕ

#### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**А.И. СУЗДАЛЬЦЕВ, Н.А. САФРОНОВА, Вал.О. АНДРЕЕВ, Вл.О. АНДРЕЕВ**

Методы автоматического контроля влажности капиллярно-пористых материалов пищевого назначения

#### АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

**А.В. ПРОЛЕТАРСКИЙ, ЧЖАН ЛИФЭЙ, М.С. СЕЛЕЗНЕВА, К.А. НЕУСЫПИН**

Способы использования критерия степени наблюдаемости переменных состояния в федеративном фильтре Калмана

#### ОПТИМИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

**С.Е. СТЕПАНОВ**

Варианты повышения надежности объектов электроэнергетики методами резервирования элементов

#### ТЕОРИЯ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

**Д.К. КОХРЕЙДЗЕ**

Исследование переходных процессов в асинхронном двигателе при асимметрии в цепи трехфазного ротора по мгновенным значениям переменных

#### ДАТЧИКИ

**Н.М. ПАРФЕНОВ, А.В. ЦИПЕНКО, А.А. ФЕДОТОВ**

Теоретическое исследование прогиба мембраны датчика давления

#### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**О.М. ПРОТАЛИНСКИЙ, И.А. ЩЕРБАТОВ, И.О. ПРОТАЛИНСКИЙ**

Прогнозирование надежности технологического оборудования на основе идентификации его состояний

**Б.Г. ТУРУХАНО, Н. ТУРУХАНО, Ю.М. ЛАВРОВ**

Диагностика оптического интерференционного поля

#### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**В.П. ПИРОГ, А.В. СМОЛЬНИКОВ, Б.Ф. КУЗНЕЦОВ**

Технико-экономические критерии импортозамещения в аналитическом приборостроении научно-производственного предприятия

Учредитель и издатель журнала  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
 Подписной индекс 79214

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМХАРАДЗЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫБИН**, д-р техн. наук, профессор, засл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОПРИЕНКО А.А., МАЗУРОВА С.В., СЕРДОК В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БАБИЧЕНКО А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**БУДАНОВА Т.А.** – доктор техн. наук, профессор

**ГАЛИЕВ А.Л.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** – доктор техн. наук

**ГРОМОВ Ю.Ю.** – доктор техн. наук, профессор  
**ДИДРИХ В.Е.** – доктор техн. наук, профессор

**ЗОЛЬНИКОВ В.К.** – доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАБИН Г.В.** – доктор техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

**КАПЕРКО А.Ф.** – доктор техн. наук, профессор  
**КРАПВИН В.Ф.** – доктор физ.-мат. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

**МАТВЕЕВ В.А.** – доктор техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.Б.** – доктор техн. наук, профессор

**ПИРАЛИШВИЛИ Ш.А.** – доктор техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАПОВ И.И.** – канд. техн. наук

**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРОХОДКИН Ю.М.** – доктор техн. наук

**РЕУТОВ В.Г.** – доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** – доктор техн. наук

**СКРИЛЬ С.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**СУМИН В.И.** – доктор техн. наук, профессор

**ТРУБЕЦКОЙ К.Н.** – доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ЧЕБЫШОВ С.Б.** – доктор техн. наук, профессор

**ЩЕРБАКОВ Н.С.** – доктор техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без письменного разрешения редакции. Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Подписано в печать 27.07.2018.

Формат 60x88/18. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 7,35. Уч.-изд. 8,85. Зак. 386 Тираж 4900 экз. Цена договорная.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, "Издательство".  
 Тел.: 8-499-162-58-58 (редакция), 8-499-162-74-54 (бух.-изд.)  
 Факс: 8-499-169-13-69, 8-499-168-23-58

E-mail: pribori\_system@mail.ru – для авторов  
 pskd@mail.ru – для рекламодателей и распространителей  
 http://www.tgizd.ru

Оригинал-макет изготовлен ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Верстка, изготовление печатных пленок и форм ИП ГОНЧАРОВА В.В. ОГРНИП 317774600019295

Отпечатано в типографии ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2  
 Тел.: 8-499-168-21-28

# Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика

Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

**9·2018**

ISSN: 2073-0004



*КС Каменск-Шахтинская с классической компоновкой*

Иллюстративный материал к статье А.Б. Васенина  
**«О положительных результатах пуско-наладочных работ  
 на компрессорных станциях в модульной компоновке»**

## СОДЕРЖАНИЕ

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**В.А. БУЛАНОВ, Т.А. БУЛАНОВА, П.А. СУХИНИН**  
 Интегрированная система управления  
 услугами инфокоммуникационной компании 1

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

**О.В. КРЮКОВ**  
 Моделирование термодинамических  
 процессов в системах с мощными  
 электрическими машинами 9

### ОПТИМИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

**В.В. ГУСЕВ, А.А. РОМАНОВ**  
 Проблемы совершенствования обучения  
 по образовательным программам в области  
 информационной безопасности 16

### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**Ю.В. ПОПОВ, А.Г. ФОМИН**  
 Диагностика датчиков физических  
 величин бортовых устройств регистрации 21

**Е.А. МЫШКО, А.Н. МАЛЫЧУКОВ, С.Д. ИВАНОВ**  
 Исследование программных реализаций  
 декодеров циклических помехоустойчивых  
 кодов, исправляющих пакетные ошибки  
 при дефиците ресурсов 27

**Б.Г. ТУРУХАНО, Н. ТУРУХАНО, В.В. ДОБЫРН, О.Г. ЕРМОЛЕНКО, С.Н. ХАНОВ, Л.А. КОНСТАНТИНОВ, Е.А. ВИЛКОВ, И.В. ЛАДАТКО, Ю.М. ЛАВРОВ, Н.А. ШИПУНОВА, Р.П. СИНЕЛЬЩИКОВА**  
 Радиусомеры голографические  
 РМГ-П-10000 и РМГ-С-10000 37

### ПРИБОРЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

**А.Б. ВАСЕНИН**  
 О положительных результатах  
 пуско-наладочных работ на компрессорных  
 станциях в модульной компоновке 43

### ДАТЧИКИ

**В.А. ЛЕБЕДЕВ**  
 Датчик сварочного тока 52

Учредитель и издатель журнала  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,  
 телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
 Подписной индекс 79214

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМХАРАДЗЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫБИН**, д-р техн. наук, профессор,  
 засл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОПРИЕНКО А.А., МАЗУРОВА С.В.,  
 СЕРДЮК В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БАБИЧЕНКО А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**БУЛАНОВА Т.А.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛИЕВ А.Л.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** – доктор техн. наук  
**ГРОМОВ Ю.Ю.** – доктор техн. наук, профессор  
**ДЫРНИХ В.Е.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЗОЛЬНИКОВ В.К.** – доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАБИН Г.В.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**КАПЕРКО А.Ф.** – доктор техн. наук, профессор  
**КРАПИВИН В.Ф.** – доктор физ.-мат. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МАТВЕЕВ В.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРАИШВИЛИ Ш.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАПОВ И.И.** – канд. техн. наук  
**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРОХОЦКИЙ Ю.М.** – доктор техн. наук  
**РЕУТОВ В.Г.** – доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** – доктор техн. наук  
**СКРИЛЬ С.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**СУМИН В.И.** – доктор техн. наук, профессор  
**ТРУБЕЦКОЙ К.Н.** – доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ЧЕБЫШОВ С.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЩЕРБАКОВ Н.С.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут  
 быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы  
 и распространены без письменного разрешения редакции.  
 Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
 Подписано в печать 23.08.2018.  
 Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная.  
 Усл.-печ. л. 7,35. Уч.-изд. 8,85.  
 Зак. 387 Тираж 4900 экз. Цена договорная.

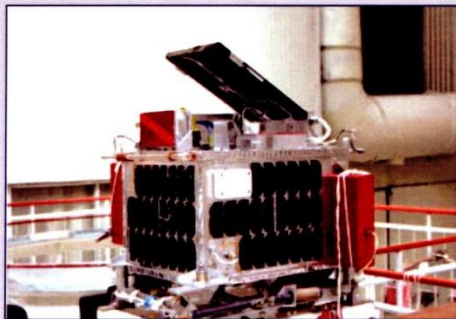
АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, «Издательство».  
 Тел.: 8-499-162-58-68 (редакция), 8-499-162-74-54 (бух-ия)  
 Факс: 8-499-169-13-69, 8-499-168-23-58  
 E-mail: pribori\_system@mail.ru – для авторов  
 psikd@mail.ru – для рекламодателей и распространителей  
 http://www.tgizd.ru  
 Оригинал-макет изготовлен  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Верстка, изготовление печатных пленок и форм  
 ИП ГОНЧАРОВА В.Б. ОГРНИП 31774600019295  
 Отпечатано в типографии  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2  
 Тел.: 8-499-168-21-28

# Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика

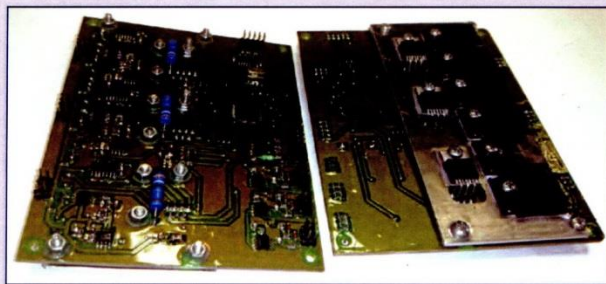
Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

**10·2018**

ISSN: 2073-0004



Внешний вид МКА «Аист – 1»



Блок управления электромагнитами

Иллюстративный материал к статье Седелникова А.В., Филиппова А.С.,  
 Пузина Ю.Я., Воронова К.Е., Пиякова А.В.

«Программно-аппаратное средство контроля параметров вращательного  
 движения малого космического аппарата»

## СОДЕРЖАНИЕ

### АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

**А.В. СЕДЕЛЬНИКОВ, А.С. ФИЛИППОВ,  
 Ю.Я. ПУЗИН, К.Е. ВОРОНОВ, А.В. ПИЯКОВ**  
 Программно-аппаратное средство  
 контроля параметров вращательного  
 движения малого космического аппарата

### ОПТИМИЗАЦИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

**В.М. ТЮТЮНИК, Е.Ю. АЛЕКСАНДРОВ**  
 Нарушения информационной безопасности  
 в информационных системах с учетом распознавания  
 объектов воздействием системами защиты информации  
 в условиях неполноты априорных сведений

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ

**Е.В. БЫЧКОВ, С.Е. СТЕПАНОВ**  
 Математическое моделирование  
 газопроводных систем средствами  
 программного комплекса ANSYS CFX

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

**О.В. КРЮКОВ**  
 Интеллектуальные системы на базе  
 электроприводов с ПП-алгоритмами

### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**О.В. ДРОЗД, Д.В. КАПУЛИН, С.В. ЧЕНЦОВ,**  
 Метод верификации векторных анализаторов  
 цепей с произвольным числом каналов  
 при проведении СВЧ-измерений

**Б.Г. ТУРУХАНО, Н. ТУРУХАНО,  
 В.В. ДОБЫРН, О.Г. ЕРМОЛЕНКО,  
 С.Н. ХАНОВ, Л.А. КОНСТАНТИНОВ,  
 Е. А. ВИЛКИН, И.В. ЛАДАТКО,  
 Ю.М. ЛАВРОВ, Р.П. СИНЕЛЬЩИКОВА**  
 Линейный нанозермерный  
 голографический датчик

**А.В. РЯЖСКИХ, А.А. ХВОСТОВ, Ю.Ю. ГРОМОВ,  
 И.Н. КАЧКИН, О.А. СЕМЕНИХИН**  
 Прямая задача теплового неразрушающего  
 контроля дисперсной фазы суспензии  
 при ее гравитационном истечении  
 из резервуара через плоский насадок

Учредитель и издатель журнала  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати,  
 телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
 Подписной индекс 79214

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМХАРАДЗЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫБИН**, д-р техн. наук, профессор,  
 засл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОПРИНКО А.А., МАЗУРОВА С.В.,  
 СЕРДЮК В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БАБИЧЕНКО А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**БУЛАНОВА Т.А.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛИЕВ А.Т.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** – доктор техн. наук  
**ГРОМОВ Ю.Ю.** – доктор техн. наук, профессор  
**ДИДРИХ В.Е.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЗОЛЬНИКОВ В.К.** – доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАБИН Г.В.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**КАПЕРКО А.Ф.** – доктор техн. наук, профессор  
**КРАПИВИН В.Ф.** – доктор физ.-мат. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МАТВЕЕВ В.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПИРАВИНИИ И.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАПОВ И.И.** – канд. техн. наук, профессор  
**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРОХОЦКИЙ Ю.М.** – доктор техн. наук  
**РЕУТОВ В.Г.** – доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** – доктор техн. наук  
**СКРИЛЬ С.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**СУМИН В.И.** – доктор техн. наук, профессор  
**ТРУБЕНКОЙ К.Н.** – доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ЧЕБЫШОВ С.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЩЕРБАКОВ Н.С.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут  
 быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы  
 и распространены без письменного разрешения редакции.  
 Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
 Подписано в печать 26.09.2018.  
 Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная.  
 Усл.-печ. л. 7,35. Уч.-изд. 8,85.  
 Зак. 388 Тираж 4900 экз. Цена договорная.

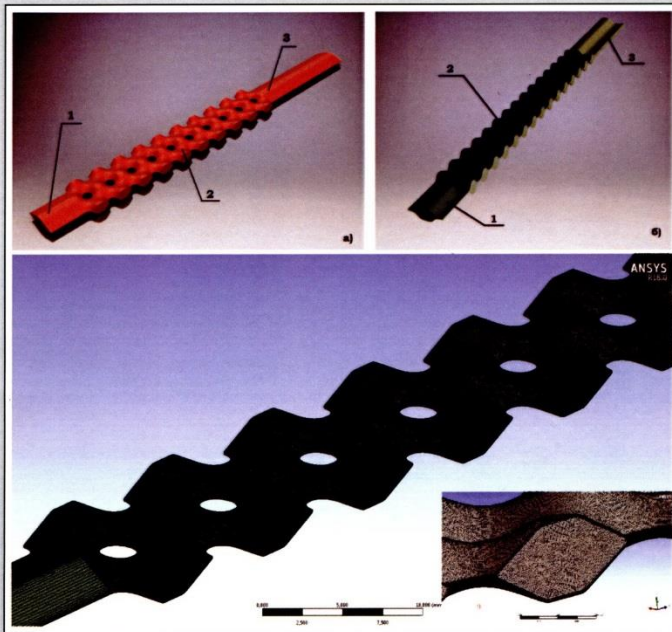
АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, «Издательство».  
 Тел.: 8-499-162-58-68 (редакция), 8-499-162-74-54 (бух-ия)  
 Факс: 8-499-169-13-69, 8-499-168-23-58  
 E-mail: pribori\_system@mail.ru – для авторов  
 psikd@mail.ru – для рекламодателей и распространителей  
 http://www.tgizd.ru  
 Оригинал-макет изготовлен  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Верстка, изготовление печатных пленок и форм  
 ИП ГОНЧАРОВА В.Б. ОГРНИП 31777460019295  
 Отпечатано в типографии  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2  
 Тел.: 8-499-168-21-28

# Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика

Instruments and Systems: Monitoring, Control, and Diagnostics

**11·2018**

ISSN: 2073-0004



*Расчетная область для микрохолмистой и гофрированной поверхностей в численном эксперименте (вверху) и реализованная расчетная сетка на примере микрохолмистой поверхности (внизу)*

Иллюстративный материал к статье Вербанова И.С., Гулимовского И.А.  
 «Сравнительный анализ результатов экспериментальных и численных исследований теплогидравлических характеристик микрохолмистой и гофрированной пластинчатых поверхностей»

## СОДЕРЖАНИЕ

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**А.С. ДОЛГОВ, М.М. ЛЕВЧЕНКО, М.А. ЛЕВЧЕНКО**  
 Нетрадиционные методы аппроксимации результатов измерений при автоматизации испытаний самолетов на прочность 1

### АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

**А.Е. ЛИСЕЙЦЕВ, В.П. ФРАЛЕНКО, О.Г. ШИШКИН**  
 Восстановление и сжатие информации, поступающей с космического аппарата 7

### МЕТРОЛОГИЯ

**С.М. БОЛДЫРЕВ, Р.А. ДАВЛЕТКИЛЬДЕЕВ, М.А. ЛЕВЧЕНКО**  
 Аттестация программного обеспечения для экспериментально-расчетного определения температуры и скорости газового потока при больших гиперзвуковых скоростях 14

### ИЗМЕРЕНИЕ, КОНТРОЛЬ, ДИАГНОСТИКА

**И.С. ВЕРБАНОВ, И.А. ГУЛИМОВСКИЙ**  
 Сравнительный анализ результатов экспериментальных и численных исследований теплогидравлических характеристик микрохолмистой и гофрированной пластинчатых поверхностей 20

**Е.Е. МАЙОРОВ, Л.И. ШАЛАМАЙ, Н.Э. ПОПОВА, А.В. КОЦКОВИЧ, А.В. ДАГАЕВ, Г.Г. ХАЙДАРОВ, А.Г. ХАЙДАРОВ, Е.А. ПИСАРЕВА**  
 Исследование кариса на ранней стадии образования когерентной сканирующей интерферометрии в низкокогерентном свете 25

**А.Ю. КОЖЕВНИКОВ, А.И. ЮРИН**  
 Особенности метрологического обеспечения комплексных компонентов измерительных систем на стадиях их жизненного цикла 31

**М.М. ЛЕВЧЕНКО**  
 О модифицированном методе реюза для установления нелинейных полиномиальных функций преобразования средств измерений 35

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**В.А. БУЛАНОВ, О.Е. ФОМИЧЕВА**  
 Финансово-аналитическая система университета с использованием интеллектуального анализа данных 41

Учредитель и издатель журнала  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
 Свидетельство о регистрации ПИ № 77-1131  
 Подписной индекс 79214

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:  
**Т.Г. САМХАРАДЗЕ**, д-р техн. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:  
**В.М. РЫБИН**, д-р техн. наук, профессор,  
 засл. деятель науки и техники РФ

РЕДАКЦИЯ:  
**ОНОПРИЕНКО А.А., МАЗУРОВА С.В., СЕРДОК В.С., БОБРОВА Е.А.**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:  
**БАБИЧЕНКО А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**БУЛАНОВА Т.А.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЛЕВ А.Л.** – доктор техн. наук, профессор  
**ГАЛЧЕНКО Ю.П.** – доктор техн. наук  
**ГРОМОВ Ю.Ю.** – доктор техн. наук, профессор  
**ДИДРИХ В.Е.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЗОЛЬНИКОВ В.К.** – доктор техн. наук, профессор  
**КАЛАБИН Г.В.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**КАПЕРКО А.Ф.** – доктор техн. наук, профессор  
**КРАПИВИН В.Ф.** – доктор физ.-мат. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МАТВЕЕВ В.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ  
**МИХАЙЛОВ Ю.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПИРАШВИЛИ Ш.А.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки и техники РФ  
**ПОТАПОВ И.И.** – канд. техн. наук  
**ПРОЛЕТАРСКИЙ А.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**ПРОХОЦКИЙ Ю.М.** – доктор техн. наук  
**РЕУТОВ В.Г.** – доктор техн. наук, профессор  
**РОМАНОВ А.А.** – доктор техн. наук  
**СКРИНЬ С.В.** – доктор техн. наук, профессор  
**СУМИН В.И.** – доктор техн. наук, профессор  
**ТРУБЕЦКОЙ К.Н.** – доктор техн. наук, профессор, академик РАН  
**ЧЕБЫШОВ С.Б.** – доктор техн. наук, профессор  
**ЩЕРБАКОВ Н.С.** – доктор техн. наук, профессор,  
 заслуженный деятель науки РФ

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены без письменного разрешения редакции. Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. Подписано в печать 25.10.2018. Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 6,86. Уч.-изд. 8,36. Зак. 389 Тираж 4900 экз. Цена договорная.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2, «Издательство».  
 Тел.: 8-499-162-58-68 (редакция), 8-499-162-74-54 (бух-ия)  
 Факс: 8-499-169-13-69, 8-499-168-23-58  
 E-mail: pribori\_system@mail.ru – для авторов  
 pskd@mail.ru – для рекламодателей и распространителей  
 http://www.igtzd.ru  
 Оригинал-макет изготовлен  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 Верстка, изготовление печатных пленок и форм  
 ИП ГОНЧАРОВА В.Б. ОГРНИП 317774600019295  
 Отпечатано в типографии  
 ООО «НАУЧТЕХЛИТИЗДАТ»  
 107258, г. Москва, Алымов пер., д. 17, стр. 2  
 Тел.: 8-499-168-21-28

Казанский национальный исследовательский



технический университет им. А.Н. Туполева



# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
ИМ. Н.Г. Четаева**

420111, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10

Тел./факс: (843) 238-51-10, (843) 231-16-30  
E-mail: [biblio.kstu-kai@mail.ru](mailto:biblio.kstu-kai@mail.ru)  
<http://library.kai.ru/>

