

# ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2018

№ 3 март

Ежемесячный  
научно-технический  
журнал  
основан в 1939 г.

Издаётся  
с приложением  
«Метрология»

## УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство  
по техническому регулированию  
и метрологии

ФГУП «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт метрологии  
им. Д. И. Менделеева»

ФГУП «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт оптико-физических  
измерений»

ФГУП «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт физико-технических и  
радиотехнических измерений»

ФГУП «Всероссийский  
научно-исследовательский  
институт метрологической  
службы»

ФГУП «Уральский  
научно-исследовательский  
институт метрологии»

ФГУП «Российский  
научно-технический центр  
информации по стандартизации,  
метрологии и оценке соответствия»

Метрологическая академия

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- Н. И. Рыбак, В. Я. Черепанов, Э. М. Шейнин, В. А. Ямшанов.** Государственный первичный эталон единицы поверхностной плотности теплового потока ГЭТ 172–2016..... 3
- Е. А. Волегова, М. А. Малыгин, Т. И. Маслова, А. С. Волегов.** Государственный первичный эталон единиц мощности магнитных потерь, магнитной индукции постоянного магнитного поля в диапазоне от 0,1 до 2,5 Тл и магнитного потока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-5}$  до  $3 \cdot 10^{-2}$  Вб ГЭТ 198–2017..... 7

### ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- К. К. Семёнов, А. А. Целищева.** Интервальный метод бисекции для метрологически обоснованного поиска корней уравнений с неточно заданными исходными данными..... 10
- В. И. Кузнецов, С. С. Кукушкин.** Фильтрация измерительных данных при структурно-алгоритмических преобразованиях..... 15

### ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- С. В. Соколов, М. В. Полякова, П. А. Кучеренко.** Аналитический синтез адаптивного фильтра Калмана на основе нерегулярных точных измерений ..... 19

### ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- М. Ф. Данилов, А. П. Иванова, А. А. Савельева.** Оценка погрешности координатных измерений геометрических параметров деталей на основе априорных данных..... 23
- В. В. Порошин, Д. Ю. Богомолов, В. Г. Лысенко.** Исследование погрешности фильтрации неровностей поверхности сплайновым пространственным фильтром..... 27
- О. А. Ямникова, А. С. Ямников, И. А. Матвеев.** Влияние овальности базовых поверхностей тонкостенных протяжённых осесимметричных полых деталей на погрешности измерения радиального биения в призмах ..... 32

### МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Недбайло, Е. В. Патокин, А. А. Гордеев.** Косвенный метод измерения импульсного давления, создаваемого установкой маятникового типа ..... 37

### ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- В. Н. Нефёдов, А. В. Мамонтов, В. П. Симонов, И. В. Назаров.** Измерение распределения температуры в полимерных композиционных трубах при их термобработке с использованием микроволнового излучения..... 42

### ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Г. В. Вавилова, А. Е. Гольдштейн.** Прибор для технологического контроля погонной ёмкости электрического провода ..... 46

### РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- И. Е. Арсеев, Ю. В. Векшин, А. И. Лапшин, В. В. Мардышкин, М. В. Саргсян, Е. Ю. Хвостов, В. К. Чернов, Э. Ф. Юрчук.** Измерения шумовых температур приёмной системы радиотелескопа двухэлементного радиоинтерферометра со сверхдлинной базой ..... 51
- И. Е. Арсеев, А. И. Лапшин, М. В. Саргсян, Э. Ф. Юрчук.** Широкоапертурные низкотемпературные генераторы шума для калибровки радиотелескопов двухэлементного радиоинтерферометра со сверхдлинной базой ..... 55

### АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- М. Я. Марусина, А. В. Фёдоров, В. Е. Прохорович, И. В. Беркутов, В. А. Быченко, Н. В. Ткачёва, А. Л. Майоров.** Разработка акустических методов контроля напряжённо-деформированного состояния резьбовых соединений ..... 60

### ИЗМЕРЕНИЯ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ

- И. В. Кувыкин, С. М.-Ш. Цуриев.** Установка для измерения активности радионуклидов цифровым методом совпадений ..... 65

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Ю. К. Тараненко, О. Ю. Олейник, Н. А. Минакова, Е. В. Тимова.** Теоретические основы проектирования трубчатых проточных резонаторов из кварцевого стекла..... 68

Главный редактор  
**С. С. Голубев**

**Редакционная коллегия:**

**В. И. Белоцерковский**  
**С. И. Донченко**  
**И. В. Емельянова**  
(зам. гл. редактора)  
**Л. К. Исаев**  
**А. Д. Козлов**  
**Е. П. Кривцов**  
**В. Н. Крутиков**  
**А. Ю. Кузин**  
**С. В. Медведевских**  
**А. И. Механников**  
**В. В. Окрепилов**  
**В. Н. Храменков**  
**И. А. Шайко**  
**В. В. Швыдун**

**Журнал переводится  
на английский язык  
под названием  
«Measurement  
Techniques»  
издательством Springer  
[www.springer.com/11018](http://www.springer.com/11018)**

Корректор *М. В. Бучная*  
Компьютерная вёрстка *М. В. Фокина*

Сдано в набор 21.02.2018.  
Подписано в печать 02.04.2018.  
Формат 60х90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,5. Тир. 300 экз. Зак. 18-41и

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21572  
от 15.07.2005.

Адрес редакции: 119361 Москва, ул. Озёрная, 46,  
ФГУП «ВНИИМС»

Тел.: 8 (495) 781-48-70

e-mail: [izmt@vniims.ru](mailto:izmt@vniims.ru)

[www.izmt.ru](http://www.izmt.ru)

Редакция не несёт ответственности за содержа-  
ние рекламных материалов. Точка зрения редакции  
может не совпадать с мнением авторов.

ООО «Типография Миттель Пресс»  
[www.mittelpress.ru](http://www.mittelpress.ru), 8 (495) 647-01-89

© Измерительная техника, 2018

## CONTENTS

### STATE STANDARDS

- N. I. Rybak, V. Ya. Cherepanov, E. M. Sheinin, V. A. Yamshanov.** The State primary measurement standard GET 172–2016 of heat flux surface density unit ..... 3
- E. A. Volegova, M. A. Malygin, T. I. Maslova, A. S. Volegov.** The State primary measurement standard of power magnetic losses, magnetic flux density of a constant magnetic field units in the range of 0,1 to 2,5 T and magnetic flux in the range of  $1 \cdot 10^{-5}$  to  $3 \cdot 10^{-2}$  Wb GET 198–2017 ..... 7

### GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- K. K. Semenov, A. A. Tzelischeva.** The interval bisection for the metrologically valid solving of the equations with inaccurate initial data ..... 10
- V. I. Kuznetsov, S. S. Kukushkin.** Filtration of measuring data at structural and algorithmic transformations ..... 15

### MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

- S. V. Sokolov, M. V. Polyakova, P. A. Kucherenko.** Analytical synthesis of adaptive Kallman filter on the basis of irregular accurate measurements ..... 19

### LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- M. F. Danilov, A. P. Ivanova, A. A. Savelieva.** Errors evaluation of coordinate measurements of parts geometrical parameters based on a priori data ..... 23
- V. V. Poroshin, D. Yu. Bogomolov, V. G. Lysenko.** Investigation of surface texture filtering error using spline spatial filter ..... 27
- O. A. Yamnikova, A. S. Yamnikov, I. A. Matveyev.** Influence of ovality of the base surfaces of thin-walled extended axially symmetric hollow parts on measurement errors of radial runout in the prisms ..... 32

### MECHANICAL MEASUREMENTS

- A. A. Nedbaylo, E. V. Patokin, A. A. Gordeyev.** An indirect measurement method of the impulse pressure generated by pendulum type test facility ..... 37

### TERMOPHYSICAL MEASUREMENTS

- V. N. Nefedov, A. V. Mamontov, V. P. Simonov, I. V. Nazarov.** Measurement of temperature distribution in the heat treated by microwave radiation polymer composite pipes ..... 42

### ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- G. V. Vavilova, A. E. Goldshtein.** Device for performing in-process control of the capacitance of an electric wire per length unit ..... 46

### RADIO MEASUREMENTS

- I. E. Arsaev, Yu. V. Vekshin, A. I. Lapshin, V. V. Mardyshev, M. V. Sargsyan, E. Yu. Khvostov, V. K. Chernov, E. F. Yurchuk.** Measurements of radio telescope receiving system noise temperatures of two-elements radio interferometer with very long baseline ..... 51
- I. E. Arsaev, A. I. Lapshin, M. V. Sargsyan, E. F. Yurchuk.** Wide-aperture low-temperature noise generators for calibration radio telescope of two-elements radio interferometer with very long baseline ..... 55

### ACOUSTIC MEASUREMENTS

- M. Ya. Marusina, A. V. Fedorov, V. E. Prohorovich, I. V. Berkutov, V. A. Bychenok, N. V. Tkacheva, A. L. Mayorov.** Development of acoustic control methods for controlling the stress-strain state of threaded connections ..... 60

### IONIZING RADIATION MEASUREMENTS

- I. V. Kuvykin, S. M.-Sh. Tsuriev.** Development of the installation for radionuclide activity measurement by digital method of coincidences ..... 65

### PHYSICOCHEMICAL MEASUREMENTS

- Yu. K. Taranenko, O. Yu. Oliynyk, N. A. Minakova, E. V. Titova.** Theoretical foundations for designing tubular flow resonators from quartz glass ..... 68