

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА 2018

№ 7 ^{июль}

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

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

- Б. Ю. Лемешко, И. В. Веретельникова.** Мощность k -выборочных критериев проверки однородности законов 3
- Ю. С. Сысов.** Упрощённый алгоритм обработки результатов парных сравнений 8

ИЗМЕРЕНИЯ В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- Е. М. Белозубов, В. А. Васильев, П. С. Чернов.** Метрологический самоконтроль интеллектуальных датчиков измерительных и управляющих систем 11

ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- И. П. Анашкин, Ф. Ф. Мухамадиева, А. В. Кондаков, В. М. Мигранов.** Определение объёма резервуара по результатам лазерного сканирования 18

ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- М. Л. Козаченко, И. В. Лобко, К. Б. Савкин, Н. П. Хатырев.** Эталонный источник средней мощности коллимированного лазерного излучения 21
- А. М. Райцин, М. В. Улановский.** Зависимость позиционной и угловой стабильностей лазерного пучка от его пространственных флуктуаций 26
- И. Н. Скворцова, С. В. Бузилов, В. В. Бесогонов.** Модель взаимодействия излучения CO_2 -лазера с поверхностью ситалла 31
- В. Е. Привалов, В. Г. Шеманин, О. В. Мкртычев.** Метод оценки оптической прочности облучаемой поверхности при лазерной абляции 34

ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

- В. В. Григорьев, В. Е. Кравцов, А. К. Митюреев, К. Б. Савкин, С. В. Тихомиров.** Передача высокостабильных сигналов частоты по волоконно-оптической линии связи на расстояние 150 км 37

МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Ю. К. Тараненко, О. Ю. Олейник.** Многофункциональный виброчастотный измерительный преобразователь силы с цилиндрическим резонатором 41
- В. П. Чипулис.** Выбор оптимального соотношения погрешностей расходомеров для повышения точности косвенных измерений разности расходов 46
- Ж. А. Давев, Н. З. Султанов.** Сравнительный анализ коэффициентов истечения критических сопел 51

ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. В. Мамонтов, В. Н. Нефёдов, С. А. Хриткин.** Применение запредельных волноводов для пирометрических измерений 55

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. В. Андриянов.** Алгоритм обработки информации в радиолокационных измерительных системах с линейной перестройкой частоты передатчика 58

АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Е. Исеев, А. С. Николаенко.** Калибровка в лабораторном бассейне рекордера с вынесенным гидрофоном 62

МЕДИЦИНСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. А. Савостин, Д. В. Риттер, Г. В. Савостина, А. К. Кошеков.** Сравнительный анализ алгоритмов устранения низкочастотной помехи электрокардиосигнала 66

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. Механиков
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**

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

Сдано в набор 22.06.2018.
Подписано в печать 30.07.2018.
Формат 60х90^{1/8}. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п.л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,3. Тир. 300 экз. Зак 18-12к

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
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, 8 (495) 647-01-89

© Измерительная техника, 2018

CONTENTS

GENERAL PROBLEMS OF METROLOGY AND MEASUREMENT TECHNIQUES

- B. Yu. Lemeshko, I. V. Veretelnikova. On application and power of k-samples tests of homogeneity..... 3*
Yu. S. Sysoev. Simplified algorithm for processing the results of paired comparisons 8

MEASUREMENTS IN INFORMATION TECHNOLOGIES

- E. M. Belozubov, V. A. Vasiliev, P. S. Chernov. Metrological self-check of smart sensors for measuring and control systems 11*

LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- I. P. Anashkin, F. F. Mukhamadiyeva, A. V. Kondakov, V. M. Migranov. The tank volume determination relying on laser scanning results 18*

OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- M. L. Kozachenko, I. V. Lobko, K. B. Savkin, N. P. Khatyrev. The reference source of collimated laser radiation average power..... 21*
A. M. Raitsin, M. V. Ulanovskii. Dependence of the positional and angular stability of a laser beam on its spatial fluctuations 26
I. N. Skvortsova, S. V. Buzilov, V. V. Besogonov. Model of interaction of CO₂-laser radiation with the glassceramic surface 31
V. E. Privalov, V. G. Shemanin, O. V. Mkrtychev. Optical strength of irradiated surface estimation method at laser ablation 34

TIME AND FREQUENCY MEASUREMENTS

- V. V. Grigoriev, V. E. Kravtsov, A. K. Mityurev, K. B. Savkin, S. V. Tikhomirov. Transmission of highly stable frequency signal over 150 km optical fiber 37*

MECHANICAL MEASUREMENTS

- Yu. K. Taranenko, O. Yu. Oliynyk. Multifunctional vibro-frequency measuring force transducer with a cylindrical resonator..... 41*
V. P. Chipulis. Selection of the optimal ratio of errors of the flow meters for of improving the accuracy of indirect measurements of the difference in costs 46
Zh. A. Dayev, N. Z. Sultanov. Comparative analysis of discharge coefficients of critical nozzles..... 51

THERMAL MEASUREMENTS

- A. V. Mamontov, V. N. Nefedov, S. A. Khritkin. The use of the below-cutoff waveguides for pyrometric measurements 55*

RADIO MEASUREMENTS

- A. V. Andriyanov. The algorithm of information processing for radar measurement systems with linear frequency sweep in the transmitter..... 58*

ACOUSTIC MEASUREMENTS

- A. E. Isaev, A. S. Nikolaenko. Calibration in the laboratory water tank of a recorder with a remote hydrophone..... 62*

MEDICAL AND BIOLOGICAL MEASUREMENTS

- A. A. Savostin, D. V. Ritter, G. V. Savostina, A. K. Koshekov. Comparative analysis of algorithms for removing low-frequency interference of the electrocardiological signal 66*