



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№9 • 2023

Научно-технический журнал
Периодичность 12 раз в год
Основан в 1939 г.

С 1958 г. переводная версия
«Measurement Techniques»
ISSN 0543-1972 (Print)
ISSN 1573-8906 (Online)
Springer Nature
www.springer.com/11018

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС 77-84564 от 06.02.2023 г.
Издание зарегистрировано Федеральной службой
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций

УЧРЕДИТЕЛИ

Федеральное агентство по техническому
регулированию и метрологии

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

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

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

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

МОО «Метрологическая академия»

ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
метрологической службы»

Адрес редакции и издателя:
119361, Москва, ул. Озёрная, 46,
ФГБУ «ВНИИМС»
Тел.: +7(495)781-48-70
E-mail: izmt@vniims.ru
Сайт: www.izmt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

■ ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЭТАЛОНЫ

- С. М. Гаврилкин, В. М. Боровков, А. Э. Асланян, И. Н. Темницкий, А. О. Фёдоров, Л. В. Юров, Э. Г. Асланян, В. В. Швыдун, А. Н. Щипунов.** Государственный первичный эталон единицы избыточного давления в диапазоне статического давления от 10 до 1600 МПа и в диапазоне импульсного давления от 1 до 1200 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне от 0,05 до 1 см² ГЭТ 43-2022 4
- К. А. Мишина, Е. Н. Корчагина, Я. В. Казарцев.** Государственный первичный специальный эталон единицы количества теплоты в области калориметрии растворения и реакций ГЭТ 133-2023..... 11
- А. А. Ахмеев, Е. В. Воронская.** Государственный первичный эталон единиц коэффициентов преобразования силы электрического тока ГЭТ 152-2023..... 18

■ ЛИНЕЙНЫЕ И УГЛОВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. В. Двойнишников, Г. В. Бакакин, В. О. Зуев, М. В. Кашкарова, В. А. Павлов.** Расширение динамического диапазона измерительной системы, реализующей метод фазовой триангуляции..... 25

■ ОПТИКО-ФИЗИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- А. Д. Абрамов.** Корреляционно-спектральный метод измерения параметров микрорельефа прецизионных поверхностей промышленных изделий..... 31

■ МЕХАНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- С. Н. Григорьев, Д. А. Мастеренко, Э. С. Скопцов.** Анализ профилей шероховатости стальных поверхностей после электроэрозионной обработки..... 38

■ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- М. В. Гришин, А. В. Леонов, А. А. Куцобин.** Метрологическое обеспечение цифровых электронных трансформаторов напряжения и маломощных датчиков напряжения..... 46
- С. М. Плотников, Н. Иксиль.** Определение составляющих потерь в стали магнитопроводов электрических машин 53

■ АКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- Д. В. Головин.** Численный расчёт фазы комплексного акустического импеданса воздуха в цилиндрическом замкнутом объёме 59

■ ДИСКУССИОННЫЕ ВОПРОСЫ МЕТРОЛОГИИ

- А. Ю. Кузин, А. Н. Крошкин, Л. К. Исаяев, Ф. В. Булыгин, В. Д. Войтко.** Практические аспекты применения искусственного интеллекта в метрологии..... 66



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Izmeritel'naya Tekhnika

№9 • 2023

➤ Наиболее полная информация о государственных первичных эталонах и результатах научных исследований в области метрологии и обеспечения единства измерений.

➤ Индексация научных статей в ключевых российских и международных реферативных базах данных:

⊗ RSCI (сводный рейтинг от 01.12.2022 г.) Q2;

⊗ ВАК;

⊗ Scopus Q4:

Engineering: Engineering (miscellaneous),
General Engineering;

Mathematics: Applied Mathematics;
Physics and Astronomy: Instrumentation;

⊗ WOS, Emerging Sources Citation Index (ESCI) Q4:

Engineering, Multidisciplinary;
Instruments & Instrumentation;

⊗ «Белый список» РЦНИ.

➤ Полная электронная копия журнала размещена в Научной электронной библиотеке https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8723

Доступ к электронным копиям архивных выпусков журнала (2003–2013 гг.) открыт на бесплатной основе. Доступ к выпускам журнала с 2014 г. по настоящее время осуществляется на платной основе по подписке.

Сдано в набор 04.09.2023.

Подписано в печать 09.10.2023.

Формат 60x90 1/8. Бумага мелованная.

Печать офсетная.

Усл. п. л. 9,0. Уч.-изд. л. 11,0. Тир. 150 экз. Зак. 23-11к.

Свободная цена.

Знаком информационной продукции не маркируется.

Отпечатано в ООО «Типография «Миттель Пресс»,
127254, Москва, ул. Руставели, 14, с. 6, оф. 7.

Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов. Точка зрения редакции может не совпадать с позицией авторов. Полное или частичное воспроизведение материалов допускается с письменного разрешения редакции.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Измерительная техника» обязательна.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию. Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Правила для авторов и требования к оформлению статей размещены на сайте www.izmt.ru

CONTENTS

■ STATE STANDARDS

- S. M. Gavrilkin, V. M. Borovkov, A. E. Aslanyan, I. N. Temnitskii, A. O. Fedorov, L. V. Yurov, E. G. Aslanyan, V. V. Shvydun, A. N. Shchipunov. State primary standard of the unit of overpressure in the range of static pressure from 10 to 1600 MPa and in the range of impulse pressure from 1 to 1200 MPa and the effective area of piston pairs of dead weight gauges in the range from 0.05 to 1 cm² GET 43-2022 4
- K. A. Mishina, E. N. Korchagina, Ia. V. Kazartsev. State primary special standard of the unit of heat quantity in the field of solution and reaction calorimetry GET 133-2023..... 11
- A. A. Akhmeev, E. V. Voronskaya. State primary standard of units for electric current intensity conversion coefficients GET 152-2023 18

■ LINEAR AND ANGULAR MEASUREMENTS

- S. V. Dvoynishnikov, G. V. Bakakin, V. O. Zuev, M. V. Kashkarova, V. A. Pavlov. Expanding the dynamic range of a measuring system that implements the phase triangulation method 25

■ OPTICOPHYSICAL MEASUREMENTS

- A. D. Abramov. Correlation-spectral method for measuring the parameters of the microrelief of precision surfaces of industrial products 31

■ MECHANICAL MEASUREMENTS

- S. N. Grigoriev, D. A. Masterenko, E. S. Skoptsov. The analysis of the measurement information on electrical discharge machined steel surfaces 38

■ ELECTROMAGNETIC MEASUREMENTS

- M. V. Grishin, A. V. Leonov, A. A. Kucobin. Metrological support of digital electronic voltage transformers and low-power voltage transformers 46
- S. M. Plotnikov, N. Iksil. Determination of components of losses in the steel of the magnetic circuit of electric machines 53

■ ACOUSTIC MEASUREMENTS

- D. V. Golovin. Numerical calculation of the phase of the complex acoustic impedance of air in a cylindrical closed volume 59

■ DISCUSSION ISSUES OF METROLOGY

- A. Yu. Kuzin, A. N. Kroshkin, L. K. Isaev, F. V. Bulygin, V. D. Voytko. Practical aspects of application of artificial intelligence in metrology..... 66

Главный редактор

В. Н. Крутиков, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва, Россия

Заместитель главного редактора

И. В. Емельянова, начальник редакционно-издательского отдела, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Редакционная коллегия

В. И. Белоцерковский, канд. техн. наук, МОО «Метрологическая академия», г. Москва, Россия

С. И. Донченко, д-р техн. наук, профессор, генеральный директор, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Л. К. Исаев, д-р техн. наук, профессор, научный руководитель направления по законодательной метрологии, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

А. Д. Козлов, д-р техн. наук, профессор, руководитель ГНМЦ ССД Росстандарта, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

Е. П. Кривцов, д-р техн. наук, заместитель генерального директора, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

А. Ю. Кузин, д-р техн. наук, профессор, заместитель директора, ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва, Россия

С. В. Медведевских, канд. техн. наук, руководитель отделения механических измерений, ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева», г. Санкт-Петербург, Россия

В. В. Окрепилов, д-р экон. наук, профессор, академик РАН, президент МОО «Метрологическая академия», г. Санкт-Петербург, Россия

В. Н. Храменков, д-р техн. наук, главный научный сотрудник, ФГБУ «ГНМЦ» МО РФ, г. Мытищи, Московская обл., Россия

И. А. Шайко, канд. техн. наук, первый заместитель генерального директора по научной работе, ЗАО «Супертехприбор», г. Мытищи, Московская обл., Россия

В. В. Швыдун, д-р техн. наук, заместитель генерального директора по перспективным исследованиям и инновациям, ФГУП «ВНИИФТРИ», г. п. Менделеево, Московская обл., Россия

Редакция

Ведущий научный редактор *Грачева И. Л.*

Корректор *Бучная М. В.*

Иллюстрации *Бабаев И. Н.*

Компьютерная вёрстка *Номт С. А.*

Editor-in-Chief

V. N. Krutikov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief Research Officer, All-Russian Research Institute for Optical and Physical Measurements, Moscow, Russian Federation

Deputy Editor-in-Chief

I. V. Emelianova, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

Editorial Board

V. I. Belotserkovskiy, Cand. Sc. (Engineering), Interregional Public Organization “Metrological Academy”, Moscow, Russian Federation

S. I. Donchenko, D. Sc. (Engineering), Professor, General Director, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleev, Moscow region, Russian Federation

L. K. Isaev, D. Sc. (Engineering), Professor, Academic Adviser of the Legal Metrology Department, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

A. D. Kozlov, D. Sc. (Engineering), Professor, Chief of CSMC SRD of Rosstandard, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

E. P. Krivtsov, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director, D. I. Mendeleev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

A. Yu. Kuzin, D. Sc. (Engineering), Professor, Deputy Director, Russian Research Institute for Metrological Service, Moscow, Russian Federation

S. V. Medvedevskikh, Cand. Sc. (Engineering), Head of Mechanical Measurements Department, D. I. Mendeleev Institute for Metrology, St. Petersburg, Russian Federation

V. V. Okrepilov, D. Sc. (Economics), Professor, Academician of the RAS, President of Interregional Public Organization “Metrological Academy”, St. Petersburg, Russian Federation

V. N. Khramenkov, D. Sc. (Engineering), Chief Research Officer, Metrology Scientific Head Center, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

I. A. Shaiko, Cand. Sc. (Engineering), First Deputy General Director for Scientific Work, JSC “Supertechpribor”, Mytishchi, Moscow region, Russian Federation

V. V. Shvydun, D. Sc. (Engineering), Deputy General Director for Advanced Research and Innovations, Russian Metrological Institute of Technical Physics and Radio Engineering, Mendeleev, Moscow region, Russian Federation

Реклама, распространение и подписка *Керсова Л. А.*
Тел.: +7(495)430-28-02, kersova@vniims.ru