

ВМ 1/2025 (Основан в 2005 году)

## ВЕСТНИК МЕТРОЛОГА

Научно-технический журнал  
Решением ВАК от 18.12.2017 года включен в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» («Перечень...» от 25.12.2017 г. за № 2210).

### Учредитель и издатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

Почтовый адрес:

п/о Менделеево, Солнечногорский район, Московская область, 141570

### Редакционный совет:

И.Ю. Блинов, доктор технических наук.  
В.А. Вышлов, доктор технических наук профессор.  
С.С. Голубев, кандидат технических наук  
О.В. Денисенко, доктор технических наук.  
Ю.А. Клейменов, доктор технических наук  
Д.А. Кузнецов  
И.М. Малай, доктор технических наук.  
Б.А. Сахаров, доктор технических наук.  
Ф.И. Храпов, доктор технических наук.  
В.В. Швыдун, доктор технических наук.  
А.Н. Щипунов, доктор технических наук

### Главный редактор

В.Н. Храменков, доктор технических наук, профессор

### Заместитель главного редактора

О.В. Надеина, кандидат педагогических наук

### В подготовке номера участвовали:

Крупская Д.Л., ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес редакции: 141006, г. Мытищи Московской обл., Олимпийский проспект, владение 12, строение 1, оф. 404

Адрес для переписки, размещения рекламы и приобретения журнала «Вестник метролога»:

п/о Менделеево, Солнечногорский район, Московская область, 141570

Тел./факс (495) 586-23-88; (495) 580-35-66.

E-mail: 32gniii\_vm@mail.ru; vm@vniiftri.ru

Отпечатано ООО «ПРИНТ»

Юридический адрес: 125413, Россия, г. Ижевск,

Сдано в набор 16.01.2025

Подписано в печать 21.02.2025

Тираж 300 экз.

Зарегистрирован ISSN 2413-1806 в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-60016 от 21 ноября 2014 г.

Материалы журнала размещаются на сайте Научной электронной библиотеки и включаются в национальную информационно-аналитическую систему РИНЦ

## СОДЕРЖАНИЕ

### Общие вопросы метрологии

Храменков В.Н., д.т.н., профессор, ФГБУ «ГНМЦ»  
Минобороны России, Надеина О.В., к.п.н., ФГБУ «ГНМЦ»  
Минобороны России

Контроль выполнения обязательных метрологических требований к измерениям параметров и характеристик разрабатываемого технического объекта . . . . . 3

Шафигина А.Э., ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ,

Тухватуллин Р.Р., ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

Тухватуллин А.Р., ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,

Мингалеев Э.Р., ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Об изменении ГОСТ Р 8.1012-2022 «Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики воды. Методика поверки» . . . . . 7

### Частотно-временные измерения

Фокин А.П., к.т.н., ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Проблемы частотной и временной синхронизации в современных цифровых сетях связи поколения 4G и выше . . . 12

### Измерения давления

Талалай А.В., Научно-технический комитет (Метрологической службы Вооруженных Сил Российской Федерации),

Кравцов А.Н., к.т.н., доцент, Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского,

Талалай И.А., ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Алгоритм расчета результатов совокупных измерений при воспроизведении и передаче единицы избыточного статического давления исходным эталоном в условиях метрологической автономности на основе применения групповой меры эффективной площади . . . . . 17

### Оптические и оптико-физические измерения величин

Новиков Е.О., младший научный сотрудник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России; Шарганов К.А., к.т.н.,

начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Методика измерений предела разрешения оптико-электронных систем . . . . . 22

Воейко О.А., к.т.н., доцент, кафедра Технологического университета; Кааль С.В., научный сотрудник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России; Бороденкова И.В., научный сотрудник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Особенности применения измерительных приборов для тепловизионного контроля зданий и сооружений . . . . . 26

Информация . . . . . 33

К сведению авторов . . . . . 37

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ  
ДЛЯ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
FEATURES OF MEASURING INSTRUMENTS APPLICATION FOR THERMAL IMAGING CONTROL  
OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

*Воейко О.А., к.т.н, доцент, заведующая кафедрой Технологического университета;  
Кааль С.В., научный сотрудник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России;  
Бороденкова И.В., научный сотрудник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России  
Voeiko O.A., c.t.s, department of the Technological University  
Borodenkova I.V., research associate of the FSBI "GNMC" of the Russian Ministry of Defense  
Kaal C.V., research associate of the FSBI "GNMC" of the Russian Ministry of Defense  
E-mail: s\_kaal@mail.ru, tel. +7 (967) 120-85-64  
E-mail:32Irina@bk.ru, tel. +7 (916) 438-50-83*

**Аннотация:** *Описан метод тепловизионного контроля сооружений, рассмотрены его достоинства и недостатки. Разработана методика инфракрасного (ИК) диагностирования.*

**Abstract:** *The method of thermal imaging control of structures is described, its advantages and benefits are considered. An infrared diagnostic technique has been developed.*

**Ключевые слова:** *измерительный тепловизор, ИК-диагностика, здания, сооружения.*

**Keywords:** *measuring thermal imager, IR diagnostics, buildings, structures.*

В соответствии с требованиями по сопротивлению теплопередаче к наружным ограждениям зданий и сооружений в настоящее время часть их (далее – объекты) не соответствуют данным требованиям. Поэтому проведение оперативного обследования фактического теплофизического состояния конкретных сооружений (фактического распределения температурных полей на поверхности наружных ограждающих конструкций) является важной измерительной задачей [1]. Температура поверхностей строительных конструкций зависит от теплофизических свойств их материалов, наличия теплопроводных включений, как конструктивно обусловленных, так и случайных, являющихся технологическими или конструктивными дефектами.

Классическим методом определения теплофизического состояния сооружений является контактный метод, для реализации которого необходимо установить большое количество термодатчиков, что влечёт большую трудоемкость и низкую оперативность работ. Тепловизионный метод контроля и определения пространственного распределения температур по поверхности ограждающих конструкций объекта основан на применении измерительного тепловизора, который позволяет получить тепловой «портрет» ограждающей конструкции объекта, проанализировать изображение в режиме реального времени (рисунок 1) и принять экспертное заключение по

тепловому укрытию, а после выполнения работ по укрытию – вновь снять тепловой «портрет» ограждающей конструкции и проверить качество выполненных работ [2].

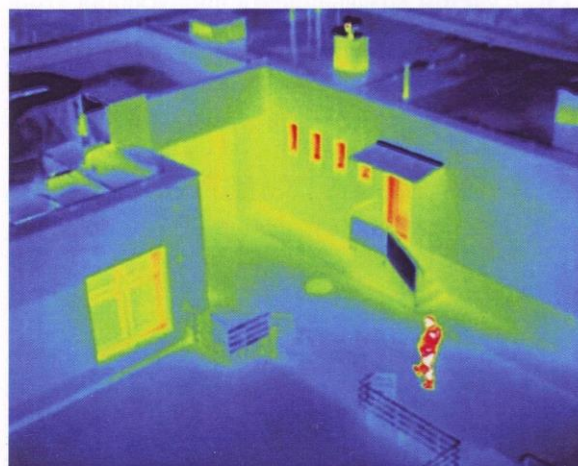


Рисунок 1 – Тепловой «портрет» ограждающей конструкции объекта

Обследования тепловизионным методом могут выполняться:

- на стадии эксплуатации – для составления паспортов объектов, при проведении мероприятий по повышению энергоэффективности и маскировочных работ;

- при капитальных ремонтах – для определения необходимых работ и контроля качества их выполнения.