|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(EACC)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(EASC)** | | |
| Новый рисунок | **М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й**  **С Т А Н Д А Р Т** | **ГОСТ ISO 10878**  Регистрационный  Номер  Год принятия  ***Проект, окончательная редакция*** |

**КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ**

**Термины и определения в области теплового контроля**

**(ISO 10878:2013 Non-Destructive testing – Infrared thermography – Vocabulary,   
IDT)**

***Настоящий проект стандарта не подлежит применению   
до его утверждения***

**Минск**

**ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

**Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1. ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»   
   (ФГУП «ВНИИОФИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии международного стандарта, указанного в пункте 4.
2. ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
3. ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 201 г. № )

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| За принятие стандарта проголосовали: Краткое наименование страны по  МК (ИСО 3166) 004-97 | Код страны по МК  (ИСО 3166) 004-97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|  |  |  |

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 10878:2013   
Non-Destructive testing – Infrared thermography – Vocabulary (Неразрушающий контроль - Инфракрасная термография - Словарь, IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 135 «Неразрушающий контроль», ПК 8 «Инфракрасная термография»

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты.*

Исключительное право официального опубликования Настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

**Содержание**

1 Область применения………………………………………………………..….

2 Термины и определения ………………………………………………………

3 Библиография……………………………………………………………………

4 Алфавитный указатель …………………………………………………………

**Введение**

Настоящий межгосударственный стандарт представляет собой собрание терминов с определениями, необходимое для точного понимания или интерпретации документов, касающихся инфракрасной термографии и неразрушающего контроля с применением тепловых/инфракрасных средств. Он призван служить основанием для развития технологии инфракрасной термографии в академической и производственной сферах.

В настоящий стандарт внесены изменения относительно международного стандарта. Исключены пункты 1.14, 1.49.2, 1.54 полностью повторяющие смысл пунктов 1.4, 1.49.1, 1.36 соответственно. Исключен пункт 1.166 в связи с тем, что в Российской Федерации действует ГОСТ 8.885-2015, устанавливающий назначение и классификацию, а также основные положения по созданию, содержанию и применению эталонов единиц величин.

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т**

|  |
| --- |
| КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ  **Термины и определения в области теплового контроля**  Non-destructive testing — Infrared thermography — Vocabulary |

# Дата введения 201 – –

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения в области теплового контроля

**2 Термины и определения**

2.1 Поглощательная способность: α

2.1.1 **Поглощение** (коэффициент поглощения): Поглощаемая материалом доля (от единицы) лучистой энергии, падающей на его поверхность.

Примечания

1 – величина поглощательной способности безразмерна.

2 – для абсолютно черного тела эта величина составляет единицу (1,0).

3 – Поглощение представляет собой отношение величин энергии: поглощенной телом и падающего на тело излучения:

где Фi – поглощенное телом излучение,

Фm – падающее на тело излучение.

4 – Поглощательная способность может зависеть от длины волны и указываться для конкретной длины волны или диапазона. См. п. 2.136 «Спектральный коэффициент поглощения».

2.2 **Активная термография:** Термографическое исследование материалов и объектов в инфракрасном диапазоне с дополнительным термостимулированием.

Примечание– такое стимулирование может использовать любые способы передачи энергии: оптические, акустические (ультразвуковые), индукционные, микроволновые и другие.

2.3 Диапазон рабочих температур: Диапазон температур окружающей среды, в котором прибор работает в соответствии с требованиями.

2.4 Температура окружающей среды: Температура воздуха вокруг объекта измерений.

Примечание– Не следует путать понятия «температура окружающей среды» и «отраженная окружающая температура» (часто встречающийся синоним термина «кажущаяся отраженная температура»).

2.5 Компенсация влияния температуры окружающей среды: Реализованная в измерительном приборе схема компенсации влияния температуры окружающей среды на результаты измерений.

2.6 Стягиваемый угол: Угловой диаметр оптической системы или подсистемы.

Примечания

1 – величина стягиваемого угла выражается в градусах или миллирадианах.

2 – в инфракрасной термографии — угол, в пределах которого измерительный прибор собирает лучистую энергию.

2.7 Аномальная термограмма: Наблюдаемая структура теплового излучения, не соответствующая ожидаемой (эталонной).

2.8 Аномалия: Ненормальность или отклонение от нормы в системе.

***Пример – отклонение от нормы, такое как аномальная термограмма или любое показание, расходящееся с ожидаемым в отсутствие аномалий.***

2.9 Просветляющее покрытие: Покрытие инфракрасных оптических элементов (линз, окон), служащее для повышения чувствительности в определенном диапазоне длин волн за счет минимизации или устранения отражений, ведущих к потерям энергии сигнала.

2.10 Кажущаяся температура

|  |
| --- |
| Показываемое тепловизором некорректированное значение температуры объекта, полученное с учетом всех тепловых излучений, принятых детектором тепловизора, от разных источников излучения.  {ISO 18434-1:200, 3.1 [6]} |

2.11 Эффект масштаба

Изменения в показаниях инфракрасного радиометра, вызванные изменением площади объекта измерений, находящейся в поле зрения прибора.

2.12 Артефакт:

(1) Объект искусственного происхождения, вызванный внешним влиянием.

(2) Ошибка, обусловленная нескомпенсированной аномалией.

***Пример – в термографии артефакт излучательной способности создает кажущуюся неравномерность температуры поверхности.***

2.13 Атмосферное поглощение: Поглощение определенных длин волн солнечного излучения, в основном, частицами водяного пара и различных загрязняющих веществ.

2.14 Окно прозрачности атмосферы: Любой участок инфракрасного спектра, в пределах которого излучение хорошо распространяется в атмосфере (атмосферное поглощение минимально).

2.15 Среда распространения: Вещество, материалы и предметы, ослабляющие инфракрасное излучение на пути от его источника.

***Пример – К примерам среды распространения можно отнести окна, фильтры, атмосферный воздух, внешние оптические устройства.***

2.16 Абсолютно черное тело: Идеальный излучатель и поглотитель тепловой энергии для всех длин волн.

Примечание – Абсолютно черное тело описывается законом Планка. В своей классической форме этот закон описывает спектральное распределение энергии излучения абсолютно черного тела.

2.16.1 Радиационная температура

Температура черного тела, излучающего такой же поток энергии, что и объект измерений.

2.16.2 Излучатель черное тело

Излучатель с близкой к единице величиной эффективной излучательной способности ε (ε ≥ 0,98 по всему представляющему интерес диапазону длин волн).

2.16.3 Эталон черного тела

Калиброванный прослеживаемый образец, используемый для калибровки тепловизоров и инфракрасных термометров.

2.16.4 Имитатор абсолютно черного тела

Образец, излучение которого близко к излучению абсолютно черного тела при той же температуре.

***Пример – Полость или плоская пластина с фактурной поверхностью или покрытием, характеризуемая высокой стабильностью и равномерностью температуры и близкой к 1 величиной излучательной способности.***

2.17 Центральная длина волны

Длина волны в середине спектрального диапазона чувствительности инфракрасного датчика.

2.18 Охлаждаемый датчик

Датчик, требующий охлаждения для повышения чувствительности к инфракрасному излучению за счет уменьшения влияния теплового шума.

2.19 Чувствительный элемент

Чувствительная часть датчика, на которую оказывает непосредственное воздействие измеряемый параметр.

***Пример - Для устройств измерения температуры: термопара; терморезистор; фотоэлектрический, пироэлектрический или квантовый датчик.***

2.20 Дифференциальное черное тело

Образец с двумя параллельно работающими изотермальными плоскостями с разными температурами и близкими к 1,0 значениями эффективной излучательной способности.

2.21 Дифракционный предел

Предел дифракции в оптических системах.

2.22 Диффузный отражатель Ламбертов отражатель

Поверхность, отражающая равномерно во всех направлениях.

Примечания

1 - поток отраженного излучения одинаков во всех направлениях, как, например, от идеальной золотой сферы.

2 - зеркало не является диффузным отражателем.

2.23 Краевой эффект

1. Эффект, вызванный ошибкой измерений с использованием термоупругого эффекта, главным образом в краевой области, где происходит смещение или деформация под неравномерной нагрузкой.
2. Изменение тепловых характеристик на краю объекта измерений, вызванное кондуктивными и конвективными процессами.

***Пример - эффект, обусловленный ошибкой измерений характеристик термоупругости в краевой области, вызываемой смещением или деформацией под переменной нагрузкой.***

2.24 Эффективная излучательная способность

ε*\**

Измеренное значение излучательной способности конкретной поверхности при существующих условиях (в противоположность справочному табличному значению для того же материала), которое может использоваться для корректировки конкретных результатов измерений температуры.

Примечания

1 - Эффективную излучательную способность называют иногда светимостью; однако использовать последний термин нежелательно, поскольку он используется также для характеристики собственного излучения объектов.

2 - Эффективная излучательная способность зависит от множества факторов, а не определяется исключительно свойствами материала.

2.25 Эффективное число пикселей

Пространственное разрешение полученного инфракрасного изображения.

Примечание – Эффективное число пикселей определяется для сканирующего термографического прибора в соответствии с шагом сканирования, а для прибора с матричным датчиком – числом пикселей матрицы.

2.26 Электромагнитный/радиочастотный шум

Искажение электрических сигналов, вызванное электромагнитными или радиочастотными помехами.

Примечание – В инфракрасной термографии электромагнитные/радиочастотные шумы вызывают в отсутствие надлежащего заземления появление характерных «помех» на экране.

2.27 Излучательная способность

ε

Отношение излучения поверхности объекта к излучению черного тела при той же температуре и в том же интервале длин волн.

2.28 Относительная светимость

Отношение потоков мощности собственного излучения объекта измерения и абсолютно черного тела при одной и той же температуре и прочих условиях.

Примечания

1 - Энергетическая светимость, R0, определяется путем интегрирования по всему диапазону длин волн от нуля до бесконечности.

где с – скорость света в вакууме, м/с;

h – постоянная Планка, ;

k – постоянная Больцмана ;

Т – термодинамическая температура, K;

σ – постоянная Стефана-Больцмана, :



 

 5, 67 10 8

2*k* 4

15*c* 2*h* 3



Яркость и относительная светимость определяют полную излученную энергию *M0*:

*M0 = π∙R0=σ∙T4.*

2 - В термографии термины «яркость» и «светимость» часто используются взаимозаменяемо.

3 - ISO 80000-7

2.29 Рейтинг условий эксплуатации

Характеристика, присваиваемая объекту эксплуатации (обычно, корпусу электрического или механического устройства) и служащая для обозначения условий, в которых устройство способно надежно функционировать в соответствии со спецификациями.

2.30 Протяженный источник

Источник инфракрасного излучения, изображение которого заполняет все поле зрения инфракрасной камеры либо большую его часть (более 50% поля зрения).

2.31 Поле зрения

Стягиваемый угол, в пределах которого измерительный прибор собирает лучистую энергию.

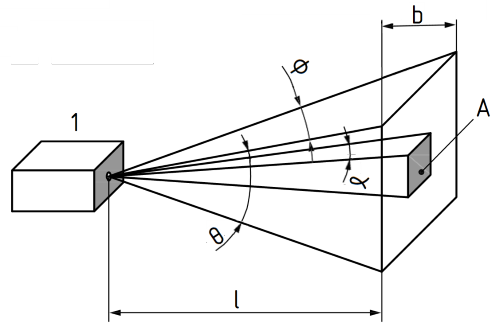
Примечания

1 - Величина стягиваемого угла выражается в градусах или миллирадианах на сторону в случае прямоугольной апертуры и в градусах или миллирадианах — в случае круглой.

2 - Для инфракрасного термометра поле зрения определяет размер пятна измерения; для сканирующего/матричного тепловизора — угол сканирования, размер изображения или полное поле зрения.

3 - Полем зрения называется угловая доля наблюдаемого пространства, видимая в конкретный момент времени.

См. рис. 1.



1 - датчик

A - минимальный размер зоны измерения

b - поле зрения

l - дистанция

γ - мгновенный угол зрения (для приборов сканирующего типа); пространственное разрешение (для матричных).

θ - вертикальный угол поля зрения

φ - горизонтальный угол поля зрения

Рисунок 1 — Рисунок к термину «поле зрения»

2.32 **Коэффициент заполнения**

(приборы с матрицей в фокальной плоскости) Доля общей площади датчика, занимаемая чувствительными элементами.

2.33 Фильтр

(инфракрасная термография) оптический элемент, обычно, пропускающего типа, служащий для ограничения спектра чувствительности инфракрасных датчиков.

2.34 Таблица систематической шумовой погрешности

Таблица расхождений между величинами отклика отдельных пикселей при воздействии на них одного и того же излучения.

Примечание – Такие расхождения могут быть обусловлены нелинейными эффектами в датчике, неточностью настройки коэффициентов усиления и постоянных составляющих, а также различными медленно меняющимися во времени факторами — действие которых воспринимается как неизменное. В охлаждаемых датчиках такие медленные процессы служат большую часть времени основным источником пространственного шума измеренной температуры.

2.35 Матрица в фокальной плоскости

Тип инфракрасного датчика, представляющего собой одно- или двумерную матрицу индивидуальных чувствительных элементов (пикселей).

Примечание – Матрица чувствительных элементов обычно помещается в фокальной плоскости прибора. В термографии матрицы прямоугольной или квадратной формы применяются в несканирующих измерительных приборах.

2.36 Фокальная точка

(инфракрасная термография) точка изображения, соответствующая бесконечно удаленной точке на оптической оси прибора.

Примечание – В инфракрасных термометрах соответствует минимальному размеру пятна измерения. В сканирующих или матричных тепловизорах — минимальному мгновенному полю зрения.

2.37 Температура задней полусферы

Температура обстановки позади и вокруг измерительного прибора — глядя от объекта измерения.

Примечания

1 - Часто используются также термины «Температура фона прибора» и «Температура фона наблюдателя».

2 - См. Температура окружающей обстановки.

2.38 Усреднение

Усреднение результатов многократных измерений для улучшения отношения сигнал/шум.

2.39 Частота кадров

Число полных полей зрения, обрабатываемых прибором за одну секунду.

2.40 Время измерения

Время, необходимое для сбора сигнальной информации ото всех элементов поля зрения или пикселей.

2.41 Серое тело

Объект с постоянным (меньшим единицы 1) коэффициентом излучения в заданном спектральном диапазоне.

2.42 Тон изображения

Серый оттенок или тон термограммы.

2.43 Обработка изображения

Преобразование изображения в цифровую форму и его последующее улучшение с целью подготовки к компьютерному либо визуальному исследованию.

Примечание – В случае инфракрасного изображения, или термограммы, обработка может включать наложение температурной шкалы, формирование точечных замеров температуры, составление температурных профилей, модификацию изображений, их вычитание и хранение.

2.44 Линейный сканер

Прибор с одномерным сканированием, формирующий изображение с использованием линейки чувствительных элементов, ориентированной перпендикулярно направлению сканирования.

2.45 Тепловизор

Устройство, формирующее изображения инфракрасного диапазона, по которым можно выполнять количественные измерения температуры.

2.45.1 Инфракрасная камера Инфракрасная термографическая камера

Устройство для приема инфракрасного излучения поверхности обследуемого объекта и формирования монохромного или цветного изображения, в котором разным оттенкам серого цвета или разным цветам соответствуют разные кажущиеся температуры поверхности объекта..

Примечание – Такие изображения иногда называют инфракрасными термограммами.

2.45.2 Инфракрасная тепловизионная система Инфракрасный тепловизор

Прибор, преобразующий пространственные изменения инфракрасного излучения поверхности в оттенки серого или условные цвета в соответствии с мощностью излучения (температурой).

Примечание – См. Инфракрасная камера.

2.45.3 Инфракрасный термограф

Прибор, обеспечивающий преобразование измеренных значений энергии инфракрасного излучения в значения температуры и отображение термограммы.

2.46 Антимонид индия InSb

InSb является полупроводником с узкой запрещенной зоной, с энергией   
0,17 эВ при 300 K. Спектральный диапазон чувствительности к излучению простирается от 1 до 5 мкм. Материал широко применяется в датчиках инфракрасных тепловизионных систем.

Примечание – Обычно такие датчики требуют охлаждения в процессе работы.

2.47 Инфракрасный диапазон

Диапазон электромагнитного излучения с длиной волны больше максимальной видимой.

Примечания

1 - Обычно инфракрасный диапазон длин волн, от 780 нм до 1 мм, делят на три поддиапазона:

— IR-A: 780–1400 нм;

— R-B: 1,4–3 мкм;

— IR-C: 3 мкм – 1 мм.

{IEC 60050-845:1987 [7]}

2 - При выборе материала датчика необходимо учитывать используемый ИК-диапазон.

2.48 Инфракрасный болометр

Датчик, служащий для получения сигнала в форме изменения электрического сопротивления.

2.48.1 Инфракрасный термистор-болометр

Термистор, используемый для приема энергии инфракрасного излучения.

2.49 Калибровочный инфракрасный источник

Имитатор абсолютно черного тела или иной образец с известной температурой и эффективной излучательной способностью, используемый для калибровки.

2.50 Инфракрасный датчик

Датчик, преобразующий поглощенную энергию инфракрасного излучения в электрический сигнал.

2.51 Инфракрасное оптическое волокно

Гибкое волокно из прозрачного для инфракрасного излучения материала, используемое для бесконтактного измерения температуры в отсутствие прямой видимости между измерительным прибором и объектом измерения.

2.52 Инфракрасная волоконная оптика

Волоконная оптика, предназначенная для работы с инфракрасным излучением.

2.53 Инфракрасное изображение

Изображение распределения энергии инфракрасного излучения с использованием условных цветов или оттенков серого.

2.54 Инфракрасный линейный сканер

Прибор с одномерным инфракрасным сканированием, формирующий двумерные термограммы обстановки с использованием линейки чувствительных элементов, ориентированной перпендикулярно направлению сканирования.

2.55 Инфракрасный оптический элемент

Элемент в составе инфракрасного измерительного прибора или тепловизора, обеспечивающий сбор, передачу, отсечение, преломление или отражение инфракрасного излучения.

2.56 Инфракрасная лучистая энергия

Энергия, излучаемая и распространяющаяся в форме электромагнитной волны с длиной от 760 нм до 1 мм.

2.57 Инфракрасный бесконтактный термометр

Нетепловизионный инфракрасный прибор, позволяющий определять температуру бесконтактным способом — путем расчета по параметрам теплового излучения объекта измерения (для определения «истинной» температуры необходимо знать излучательную способность объекта измерений).

2.58 Инфракрасный радиометр

Прибор для измерения энергии инфракрасного излучения.

Примечание – Инфракрасная камера — частный случай инфракрасного радиометра.

2.59 Инфракрасный отражатель

Материал с высоким (близким к 1,00) коэффициентом отражения в инфракрасном диапазоне.

***Пример - Полированное золото — отличный инфракрасный отражатель, широко применяемый в зеркалах с внешней отражающей поверхностью.***

2.60 Инфракрасный измерительный прибор

Прибор, предназначенный для исследования объектов путем регистрации параметров их инфракрасного излучения.

***Пример - К наиболее распространенным типам инфракрасных измерительных приборов относятся сканирующие и матричные инфракрасные камеры, инфракрасные термометры.***

2.61 Инфракрасный термодатчик

Датчик, поглощающий инфракрасное излучение и формирующий электрический сигнал, соответствующий его температуре.

***Пример - Сигналом может служить величина электрического сопротивления (болометр), напряжения (термоэлемент) или электрической поляризации.***

2.62 Инфракрасное термографическое тестирование Термографическое тестирование

Исследование материалов и изделий с применением инфракрасной термографии.

2.63 Инфракрасная термография ИК-термография

Методика формирования изображений объектов путем регистрации их инфракрасного (теплового) излучения.

2.64 Мгновенное поле зрения

Стягиваемый угол, в пределах которого измерительный прибор собирает лучистую энергию на один чувствительный элемент, или угловая проекция чувствительного элемента на поверхность объекта измерения.

Примечания

1 - Величина стягиваемого угла выражается в градусах или миллирадианах на сторону в случае прямоугольной апертуры и в градусах или миллирадианах — в случае круглой.

2 - Для инфракрасного термометра поле зрения определяет размер пятна измерения; для линейного сканера / матричного тепловизора — шаг сканирования или точку термограммы и служит мерой пространственного разрешения.

3 - Мгновенное поле зрения эквивалентно горизонтальному или вертикальному полю зрения индивидуального датчика. Для датчиков малых размеров стягиваемые углы или проекции α и β определяются соотношениями α = a/f и β=b/f, где a и b — горизонтальный и вертикальный размеры датчика, а f — эффективное фокусное расстояние оптической системы.

4 - Мгновенное поле зрения может выражаться величиной телесного угла в стерадианах.

5 - Мгновенное поле зрения может иметь неодинаковые размеры по горизонтали и вертикали.

2.65 Освещенность

Поток энергии (мощность), падающий на единицу площади.

Примечание – Величина освещенности выражается в Вт/м2.

2.66 Изотерма

Зона на термограмме, соответствующая заданному интервалу кажущихся температур.

Примечание – Для наглядности условный цвет для соответствующих температур может меняться на контрастный.

2.67 Лазерный пирометр

Термометр инфракрасного излучения, использующий подсветку объекта измерений лазерным лучом для расчета по его эффективной излучательной способности объекта и автоматической корректировки измеренных значений температуры (в предположении диффузного отражения от объекта).

Примечание – Не следует путать лазерные пирометры и инфракрасные термометры с лазерным прицелом, в которых луч лазера служит только для наведения на область измерений.

2.68 Ограничивающее разрешение

Минимальное пространственное разрешение объекта измерений, отражаемое с использованием прибора.

2.69 Частота строк

Число строк изображения объекта измерений, регистрируемых сканирующим или матричным прибором в течение 1 с.

2.70 Частотный диапазон нагружения

Частотный диапазон нагружения при измерении упругих деформаций.

2.71 Захват

Способ обнаружения известной несущей при высоком уровне шума. Обнаруживаемый сигнал может быть, в частности, температурным.

Примечание – Способ широко применяется в сфере неразрушающего контроля.

2.72 Длинноволновый инфракрасный диапазон

Диапазон длин волн от 7 до 14 мкм, в котором работают определенные инфракрасные приборы.

2.73 Измерение пространственного разрешения

Минимальный размер области измерений, выражаемый величиной стягиваемого угла.

Примечания

1 - Величина стягиваемого угла выражается в миллирадианах.

2 - Для измерения пространственного разрешения используются тесты с щелевым и точечным отверстиями.

2.74 Теллурид ртути кадмия HgCdTe

Материал, чувствительный к инфракрасному излучению диапазона 1,5–14 мкм и широко применяемый в датчиках тепловизоров (особенно в диапазоне 8–14 мкм).

Примечание – Обычно такие датчики требуют охлаждения в процессе работы.

2.75 Средневолновой инфракрасный диапазон

Диапазон длин волн от 3 до 5 мкм, в котором работают некоторые инфракрасные приборы.

2.76 Минимальный размер области измерения

Размер или длина наименьшей области измерения, на которую рассчитан прибор.

2.77 Минимальный температурный контраст

Мера способности системы тепловизор – наблюдатель обнаруживать объект определенной температуры на равномерном температурном фоне за ограниченное время.

Примечание – Для объекта заданных размеров — минимальный температурный контраст с фоном, позволяющий обнаружить объект. Стандартный объект — круг, определяемый стягиваемым углом, причем и объект, и фон представляют собой температурно однородные абсолютно черные тела.

2.78 Температурное разрешение

Мера способности системы тепловизор – наблюдатель различать на экране периодические решетки. См. рис. 2.

Примечание – Температурное разрешение представляет собой минимальную разницу температур между элементами стандартной испытательной периодической решетки (отношение сторон 7:1, четыре полоски) и абсолютно черным фоном, позволяющую различить рисунок из четырех полос.

2.79 Частотно-контрастная характеристика ЧКХ

Мера способности тепловизионной системы воспроизводить изображение объекта измерений.

Примечание – Измерение ЧКХ осуществляется с применением формализованной процедуры. В ее рамках оценивается пространственное разрешение сканирующей или тепловизионной системы в зависимости от расстояния до объекта измерений.

2.80 Компенсация движения

Корректировка ошибки измерений, вызванной перемещением или изменением формы объекта измерений.

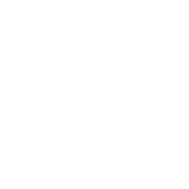
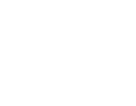
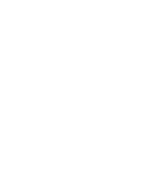
2.81 Составной датчик

Одно- или двумерная решетка, составленная из инфракрасных датчиков.

2.82 Ближний инфракрасный диапазон

Диапазон длин волн от 0,75 до 1,9 мкм, в котором работают некоторые инфракрасные приборы.





* 1. - испытательный объект измерений
  2. - инфракрасная тепловизионная система
  3. - дисплей
  4. - датчик
  5. - ближняя пластина с щелевой решеткой
  6. - дальняя пластина

b - ширина щели

l - рабочее расстояние

Рисунок 2 — Рисунок к термину «температурное разрешение»

2.83 **Порог температурной чувствительности. Разность температур, эквивалентная шуму**

Разность температур между фоном и объектом измерения (абсолютно черные тела), при которой отношение сигнал/шум для конкретного инфракрасного прибора равняется единице.

Примечание – Порог температурной чувствительности определяется как временным, так и пространственным шумом, приведенными к температурному эквиваленту.

2.84 Бесконтактный способ

Способ измерения температуры без контакта между объектом измерений и датчиком — обычно, по тепловому излучению объекта.

2.85 Окрашенное тело

Объект, спектральные характеристики которого, в отличие от серого или абсолютно черного тела, зависят от длины волны.

Примечания

1 - Такой объект может быть частично прозрачен для инфракрасного излучения. Также используются термины «спектрально селективное» или «реальное тело».

2 - Почти все реальные объекты являются окрашенными телами, то есть их излучательная способность зависит от температуры и длины волны; большинство также характеризуется нулевым пропусканием. Окрашенные тела называют также «селективными» излучателями.

***Пример - Стекла и пластмассовые пленки.***

2.86 Коррекция неравномерности чувствительности по полю

Осуществляемая программными средствами компенсация различий в чувствительности отдельных элементов матрицы, а также погрешностей вносимых иными факторами — оптической или геометрической природы.

Примечание – В некоторых камерах предусмотрена «ручная коррекция неравномерности чувствительности» с использованием надеваемого на объектив специального колпачка.

2.87 Число пикселей

Число элементов (точек, пикселей), образующих цифровое изображение.

2.88 Пространственное разрешение в плоскости измерений

Размер зоны в плоскости измерений, соответствующий мгновенному полю зрения и дистанции между инфракрасным прибором и объектом измерений.

2.89 Излучение фона

Совокупное излучение объектов, находящихся в задней полусфере, отраженное от объекта измерений.

2.90 Непрозрачный

Непроницаемый для лучистой энергии.

Примечание – В термографии непрозрачными называют материалы, не пропускающие инфракрасное излучение (τ = 0).

2.91 Пассивная термография

Метод термографического исследования, основанный на регистрации собственного излучения объектов, без термостимулирования за счет внешнего источника энергии.

2.92 Память пикового значения

Функция прибора, обеспечивающее удержание показаний на достигнутом пиковом уровне в течение заданного периода времени.

2.93 Допускаемая погрешность

Указанная в технической документации погрешность, в пределах которой идеальный излучатель считается пригодным.

2.94 Фазировка

(инфракрасная термография) Подстройка фазы сигнала под режим тепловой или механической нагрузки на объект измерений и фактического изменения температуры.

2.95 Фотодетектор Фотонный детектор Квантовый детектор

Инфракрасный датчик, использующий внутренний или внешний фотоэффект (для захвата падающих фотонов).

Примечание – Такие датчики характеризуются малой инерционностью (порядка микросекунд), ограниченным спектром чувствительности и, обычно, требуют охлаждения в процессе работы. Широко применяются в тепловизорах и инфракрасных термометрах.

2.96 Закон Планка

Физический закон, определяющий спектр неполяризованного электромагнитного излучения абсолютно черного тела при установившейся температуре *T* (K)

См. рис. 3.

Примечание – Закон сформулирован Максом Планком в 1900 г.

***Пример - Для целей термографии закон Планка лучше всего проиллюстрировать набором графиков спектра излучения.***

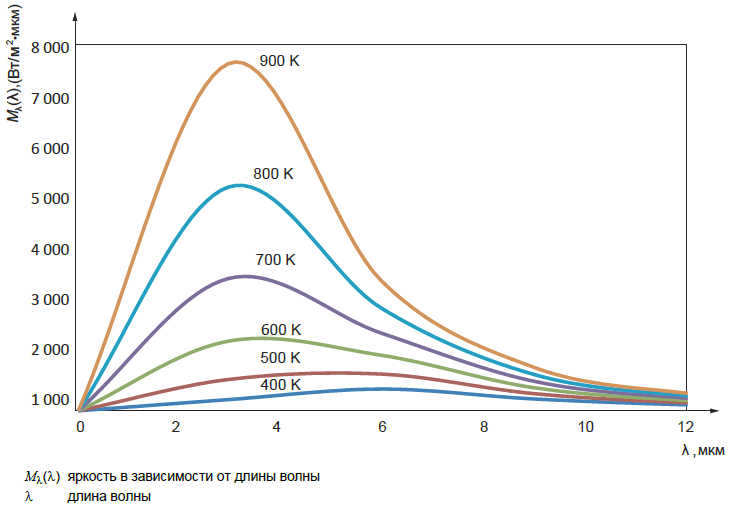


Рисунок 3 — графики яркости излучения абсолютно черного тела при различных температурах

2.97 **Точечный источник**

Источник, линейные размеры которого малы в сравнении с расстоянием между ним и инфракрасным измерительным прибором.

Примечание – Уникальная особенность точечных источников — обратно пропорциональная зависимость освещенности от квадрата расстояния.

2.98 Импульсная фазовая термография

Метод обработки в импульсной термографии, предусматривающий обработку данных в частотной, а не временной области.

Примечание – Фазовая информация часто представляет особый интерес.

2.99 Импульсная термография

Метод активного термографического исследования, предусматривающий стимулирование объекта измерений импульсом энергии и регистрацию серии инфракрасных изображений, которые затем обрабатываются с целью лучшей «визуализации» дефекта и определения его параметров.

2.100 Пироэлектрический датчик

Тип теплового инфракрасного датчика, работающего как источник тока, сила которого пропорциональна скорости изменения температуры датчика.

2.101 Пироэлектрический видикон Пировидикон

Приемная телевизионная трубка с чувствительным слоем из пироэлектрического материала с диапазоном чувствительности примерно от 2 до 20 мкм; используется в тепловизорах.

Примечание – На момент публикации такие устройства относятся к категории устаревших.

2.102 Пирометр

Прибор для измерения температуры по инфракрасному излучению.

***Примеры***

***1 - Инфракрасный пирометр служит для измерения инфракрасного излучения и определения на этой основе температуры поверхности объекта измерений.***

***2 - Радиационный пирометр, служит для измерения энергии видимого излучения и определения на этой основе цветовой температуры.***

2.103 Качественный анализ Качественная термография

Методика анализа термограмм с целью выявления аномалий и определения их расположения.

2.104 Количественный анализ Количественная термография

Методика использования количественных измерений температуры для оценки серьезности аномалии и расстановки приоритетов реагирования.

2.105 Инфракрасный фотоприемник на квантовой яме

Особый тип инфракрасного датчика, использующий эффект оптического возбуждения электронов (дырок) с переходом с базового на первый возбужденный уровень в валентной зоне квантовой ямы.

2.106 Яркость

*L*

Распределение потока инфракрасного излучения в данном направлении по проекции площади источника на плоскость, перпендикулярную к данному направлению и по телесному углу.

Примечание – Для заданной точки на поверхности источника и заданного направления излучения:

где dI − плотность мощности излучения элементарного участка поверхности площади dA;

α − угол между нормалью к этой поверхности и заданным направлением.

{ISO 80000-7:2008, 7.15 [5]}

2.107 Излучательность Светимость

*M*

Совокупная энергия инфракрасного излучения (поток лучистой энергии), исходящая от поверхности объекта измерений.

Примечания

1 - Светимость включает излученный, отраженный и пропущенный компоненты. Только первый из них связан с температурой поверхности объекта измерений.

2 - в каждой точке поверхности источника, где dФ — поток лучистой энергии, Вт, исходящий от элемента поверхности площадью dA, м*м2*.

{ISO 80000-7:2008, 7.18 [5]}

2.108 Эталонный источник

Модель абсолютно черного тела или иной объект измерений с известной температурой и эффективной излучательной способностью, который используется в качестве эталона для обеспечения максимальной точности измерений. В идеале этот эталон должен быть прослеживаем до соответствующих национальных или международных эталонов.

2.109 Радиационный термометр Радиометр

Прибор для измерения цветовой температуры бесконтактным способом — по тепловому излучению объекта.

Примечание – Для расчета «истинной» температуры по измеряемой таким прибором кажущейся необходимо выполнить калибровку и учесть излучательную способность объекта измерений.

2.110 Радиометрическое измерение температуры

Выполняемое инфракрасной системой измерение характеристик излучения, по которым затем рассчитывается температура.

Примечание – Помимо радиометрических данных в расчете участвуют поправки на излучательную способность объекта измерений, прозрачность воздуха и кажущуюся отраженную температуру.

2.111 Пирометр спектрального соотношения Цветовой пирометр

Инфракрасный термометр, служащий для определения температуры объекта измерений по соотношению яркости на двух различных длинах волн — без необходимости учета излучательной способности.

Примечание – Пирометр спектрального соотношения предназначается для определения температуры «серого тела» и обычно применяется для измерения сравнительно высоких температур (выше 300 °C).

2.112 Распознавание

Способность различать формы, такие как полосы, прямоугольники, абстрактные фигуры.

Примечание – Распознавание формы тепловой аномалии возможно при условии, что ее размеры в разы превышают размеры пиксела.

2.113 Отраженная кажущаяся температура

*T*refl

Кажущаяся температура других объектов, излучение которых, отражаясь от поверхности обследуемого объекта, попадает в детектор тепловизора.

{ISO 18434-1:2008, 3.12 [6]}

Примечание

1 - Настоящее определение — одно из важнейших в термографии, поскольку отраженное излучение складывается с собственным излучением объекта измерений, что в отсутствие соответствующей коррекции может вести к значительной погрешности.

2 - Ранее применялись также термины «отраженная температура среды», «отраженная температура» или «температура среды».

2.114 Коэффициент отражения

ρ

(инфракрасная термография) Доля полной лучистой энергии, отражаемая телом.

Примечание – Безразмерная величина, характеризующая отражательную способность тела.

2.114.1 **Отражательная способность. Коэффициент отражения**

Отношение общей энергии излучения, отраженной поверхностью, к общей энергии излучения, падающего на эту поверхность.

Примечание

1 - ρ = 1 - ε - τ [где ε — излучательная способность; τ — пропускательная способность]; у [идеального] зеркала отражательная способность близка к 1,0; у абсолютно черного тела ρ = 0.

2 - Технически отражательная способность рассчитывается как отношение отраженной мощности к полной мощности; коэффициент отражения представляет собой отношение отраженного потока к падающему.

{ISO 18434-1:2008, 3.11 [6]}

3 - Термины «отражательная способность» и «коэффициент отражения» часто используются взаимозаменяемо.

4 - Математически данная величина выражается как

где Ф*r* − отраженный световой поток или поток лучистой энергии;

Ф*m* − падающий световой поток или поток лучистой энергии.

{ISO 80000-7:2008, 7-22.2 [5]}

2.115 Коротковолновый инфракрасный диапазон

Диапазон длин волн от 1 до 3 мкм, в котором работают некоторые инфракрасные приборы.

2.116 Одноэлементный датчик

Датчик, состоящий из одного элемента, чувствительного к инфракрасному излучению.

2.117 Функция отклика на щелевое отверстие

Мера пространственного разрешения измерений с использованием сканирующего инфракрасного прибора.

2.118 Пространственная частота

Мера детализации, основанная на использовании повторяющихся последовательностей форм, расположенных на равном расстоянии друг от друга.

Примечания

1 - В плоскости измерений или в плоскости изображения может выражаться в числе повторов на миллиметр или пар линий на миллиметр.

2 - В тепловизионной системе может выражаться в числе повторов на миллирадиан или пар линий на миллирадиан.

2.119 Пространственное разрешение измерений

Размер пятна измерения, зависящий от рабочего расстояния. Величина связана с функциями отклика на щелевое и точечное отверстия и т. п.

{ISO 18434-1:2008, 3.14 [6]}

Примечание - В случае бесконтактного инфракрасного термометра пространственное разрешение измерений может выражаться в миллирадианах либо как отношение размера пятна на поверхности объекта измерения (определяемого как общее правило по доле лучистой энергии 95%) к рабочему расстоянию. В случае сканера, камеры или тепловизора пространственное разрешение измерений чаще всего выражается в миллирадианах.

2.120 Спектральный коэффициент поглощения

αλ

Зависимость коэффициента поглощения от длины волны.

где dФ/Ф — относительное уменьшение спектрального потока лучистой энергии Ф, Вт, в коллимированном луче электромагнитного излучения на длине волны λ, мкм, обусловленное поглощением при прохождении бесконечно малого пути dl, м.

{ISO 80000-7:2008, 7-25.2 [5]}

Примечание – Линейный коэффициент поглощения.

2.121 Спектральная излучательная способность





Зависимость излучательной способности от длины волны.

Примечание – Выражается математически как

где *Mλ (λ)* − спектральная светимость теплового излучателя, Вт/мм2⋅мкм;

*Mb,λ (λ)* − спектральная светимость абсолютно черного тела при той же температуре, Вт/мм2⋅мкм.

{ISO 80000-7:2008, 7-21.2 [5]}

2.122 Спектральный коэффициент отражения

ρλ

Зависимость коэффициента отражения от длины волны.

2.123 Спектральный отклик

Интервал длин волн, в котором прибор или датчик чувствителен к инфракрасному излучению.

Примечания

1 - Спектральный отклик измеряется в микрометрах (мкм).

2 - Для конкретного инфракрасного датчика (инфракрасной камеры) можно построить график спектрального отклика.

2.124 Спектральный коэффициент пропускания

τλ

Зависимость коэффициента пропускания от длины волны.

2.125 Нормальный отражатель

Гладкая поверхность, отражающая большую часть падающего потока лучистой энергии под комплементарным относительно нормали углом (угол падения равен углу отражения).

***Пример - Зеркало.***

2.126 Сферические аберрации

Несовпадение фокусов для лучей света, проходящих через осе-симметрическую оптическую систему.

2.127 Пятно измерений

Определенная в конкретный момент времени область (характеризуемая, если не оговорено иное, диаметром) плоскости измерений, включенная в процесс измерений.

Примечание – В измерении температуры по инфракрасному излучению, большинство производителей определяет пятно измерений как область, из которой исходит 95% принимаемого излучения при измерении бесконечно протяженного объекта единой температуры и излучательной способности.

2.128 Точечный радиометр

Инфракрасный измерительный прибор, который может быть откалиброван по температуре либо по плотности мощности теплового излучения.

2.129 Стандартный излучатель большой апертуры

Стандартный (эталонный) излучатель, угловые размеры которого в несколько раз превышают элементарное поле зрения используемого термографического прибора.

2.130 Стандартный излучатель

Излучатель, используемый в качестве модели абсолютно черного тела.

2.131 Стандартная щелевая решетка

Щелевая решетка, добавляемая к эталонному образцу для оценки температурного разрешения.

2.132 Температура хранения

Диапазон температур, при которых допускается хранение прибора, с гарантией его соответствия спецификациям при последующем использовании.

2.133 Разрешение по напряжению

Характеристика измерения термоупругого напряжения.

2.134 Покрытие, изменяющее свойства поверхности

Клейкая пленка, краска или аэрозоль, используемые для изменения (увеличения) излучательной способности поверхности измерений.

2.135 Фон объекта измерений

Совокупность объектов и атмосферы вокруг объекта измерений, излучение от которых попадает в поле зрения инфракрасной камеры и может оказывать влияние на результаты измерений.

2.136 Плоскость измерений

Нормальная к линии визирования инфракрасного термометра плоскость, на которой он сфокусирован.

2.137 Размер области измерений

Диаметр круга в плоскости измерений инфракрасного термометра, центр которого лежит на линии визирования и из которого исходит 99% мощности излучения, принимаемого прибором.

2.138 Диапазонная термограмма

Метод обработки сигнала с целью получения картины изменения суммы главных напряжений, состоящий в наложении термограмм максимально теплого и максимально холодного состояний и формирования общей «диапазонной термограммы».

Примечание – Диапазон обозначает здесь полную амплитуду температуры.

2.139 Дрейф нуля температуры

Изменение со временем результата измерений (ошибка измерения) температуры объекта, который в действительности сохраняет постоянную температуру. Вызывается различными внешними факторами, а также непостоянством напряжения питания и различных характеристик измерительного прибора.

2.140 Нестабильность поддержания температуры

Нестабильность температуры эталонного излучателя, т. е. величина стандартного отклонения значений температуры стандартного излучателя, измеренных с интервалом 10–15 с в течение 15–20 минут.

2.141 Температурная чувствительность

Минимальная кажущаяся либо реальная разница в температуре между двумя точками объекта измерения, которая приводит к формированию наблюдаемого сигнала (обычно, соответствует единичному отношению сигнал/шум).

Примечание – То же что разность температур, эквивалентная шуму. См. Разность температур, эквивалентная шуму.

2.142 Тепловая аномалия

Распределение теплового излучения, отличающееся от эталонного (ожидаемого).

2.143 Тепловой контраст

Поддающаяся измерению величина разницы температур между соседними областями или объектами в конкретный момент времени.

Примечание – Обработка по тепловому контрасту применяется для повышения качества изображения объекта. В простейшем случае тепловой контраст определяется между температурой объекта измерений и температурой эталонной области.

2.144 Температуропроводность

α

Отношение теплопроводности, *χ*, к произведению плотности, ρ, и изобарной удельной теплоемкости, *cp*

где χ − теплопроводность, ;

ρ − плотность, ;

*cp* − изобарная удельная теплоемкость, .

Примечание

1 - Величина температуропроводности выражается в м2/с.

2 - Температуропроводность представляет собой характеристику перераспределения тепловой энергии в материале после изменения тепловой обстановки. Тело с более высокой температуропроводностью достигает равномерного распределения температуры быстрее.

2.145 Тепловая активность Тепловая инерция

*e*

Мера сопротивления материала изменению температуры.

Примечание

1 - Математически данная величина выражается как

,

где χ − теплопроводность, ;

ρ − плотность, ;

*cp* − удельная теплоемкость, .

2 - Тепловая активность измеряется в .

2.146 Тепловой образ

Область на термограмме, имеющая определенные размеры и форму.

2.147 **Тепловое излучение**

Форма переноса тепловой энергии, связанная с излучением и поглощением электромагнитных волн.

Примечание – В отличие от переноса тепловой энергии за счет теплопроводности и конвекции тепловоеизлучение может распространяться в вакууме. Тепловое излучение, переносящее энергию от обследуемого объекта до детектора излучения, является основой инфракрасной термографии.

2.148 Тепловое разрешение

Минимальная разница в кажущейся температуре между двумя абсолютно черными телами, которую способен обнаружить инфракрасный прибор.

2.149 Тепловой образец

Образец, воспроизводящий определенный тепловой образ, характеризуемый определенной пространственной частотой, формой или температурой, на фоне равномерно излучающего фона, причем температура и излучательная способность образца и фона известны.

2.150 Тепловая томография

Метод обработки в импульсной термографии, предусматривающий обработку данных при сравнении со снимком, сделанным в некоторый характерный момент, например, такой как момент достижения наибольшего теплового контраста.

2.151 Волновая термография

Метод активного термографического исследования, предусматривающий стимулирование объекта измерений периодическими импульсами тепловой энергии, регистрацию последовательностей инфракрасных изображений и их обработку с целью улучшения «видимости» дефекта и определения его характеристик.

Примечание – Иногда термин применяется к методу импульсного инфракрасного термографического неразрушающего контроля.

2.152 Термистор

Датчик температуры, обычно полупроводниковый, с известной зависимостью электрического сопротивления от температуры.

2.153 Коэффициент термоупругости

Коэффициент пропорциональности между «изменением температуры» и «произведением температуры объекта на изменение суммы главных напряжений за счет термоупругого эффекта».

Примечание – Коэффициент термоупругости, *k*t, измеряемый в Па-1, представляет собой константу для конкретного материала и описывается формулой

где αl − коэффициент линейного теплого расширения, K-1;

ρ − плотность материала, ;

*cр* − изобарная удельная теплоемкость, .

2.154 Термоупругий эффект

Явление зависимости температуры от адиабатической упругой деформации объекта.

Примечание – В общем случае температура снижается при растяжении и повышается при сжатии. Величина изменения температуры, ΔT, в кельвинах пропорциональна изменению суммы главных напряжений:

*ΔT = -kt∙T∙Δσ*,

где *k*t − коэффициент термоупругости, Па-1;

*T* − температура объекта, K;

Δσ − изменение суммы главных напряжений, Па.

2.155 Термоупругостный стенд (измерение напряжений)

Стенд для измерения распределения напряжений по объекту измерений с использованием термоупругого эффекта.

2.156 Термоупругостный метод (измерение напряжений)

Метод измерения напряжений, состоящий в измерении средствами инфракрасной термографии образованного при термоупругом эффекте распределения температур, и отображении результата как распределения суммы изменений главных напряжений.

2.157 Термограмма

Изображение, на котором оттенками серого цвета или разными цветами показано распределение температур по поверхности обследуемого объекта..

{ISO 18434-1:2008, 3.17 [6]}

2.158 Восстановление термографического сигнала

Применяемая в контроле качества материалов средствами импульсной термографии методика обработки сигнала, состоящая в восстановлении и улучшении изображения за счет использования временной последовательности снимков и полиномиальной аппроксимации графика снижения температуры.

2.159 Медицинская термография

(медицина) применение термографии в медицине.

2.160 Термометр

Прибор для измерения температуры

2.161 Термостолбик

Батарея термопар, соединенных последовательно для получения более высокого напряжения.

Примечание – Термопары составляются в радиационный термостолбик таким образом, чтобы эффективно собирать энергию излучения объекта измерений, т. е. для использования в качестве теплового инфракрасного датчика.

2.162 Полный угол зрения

Полный телесный угол обзора, обычно прямоугольный в сечении для матричных устройств.

2.163 Посткалибровка

Метод корректировки измеренного значения температуры с использованием измеренных параметров эталонного источника, размещенного рядом с исследуемым объектом.

2.164 Коэффициент пропускания

Доля пропускаемой телом энергии от падающего на тело потока лучистой энергии.

2.165 Пропускательная способность Пропускание

τ

Отношение энергии прошедшего через объект инфракрасного излучения к энергии излучения, упавшего на объект, в заданном диапазоне длин волн.

Примечания

1 - τ = 1 - ε - ρ,

где τ −пропускательная способность;

ε − излучательная способность;

ρ − отражательная способность.

{ISO 18434-1:2008, 3.18 [6]}

2 - Термины «пропускательная способность» и «пропускание» часто используются взаимозаменяемо.

3 - Пропусканием называют долю пропускаемой телом энергии от общего падающего на поверхность тела потока инфракрасного излучения

где Ф*t* − пропущенный поток;

Ф*m* − падающий поток.

{ISO 80000-7:2008, 7-47.3 [5]}

***Пример*** ***- Для абсолютно черного тела τ = 0.***

2.166 Среда передачи

Состав среды распространения излучения между объектом измерений и измерительным прибором.

Примечание – Средой передачи могут служить вакуум, газ (например, воздух), твердое тело или жидкость в любых сочетаниях.

2.167 Вибротермография

Метод термографии, состоящий в исследовании изменений температуры, обусловленных воздействием на объект механических вибраций.

**Библиография**

[1] ISO 6781:1983, Thermal insulation — Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes — Infrared method

[2] ISO 10241-1, Terminological entries in standards — Part 1: General requirements and examples of presentation

[3] ISO 9712:2005, Non-destructive testing — Qualification and certification of personnel

[4] ISO 80000-5, Quantities and units — Part 5: Thermodynamics

[5] ISO 80000-7:2008, Quantities and units — Part 7: Light

[6] ISO 18434-1:2008, Condition monitoring and diagnostics of machines — Thermography — Part 1: General procedures

[7] IEC 60050-845:1987, International electrotechnical vocabulary — Lighting

[8] OIML TC 11/SC 31), Standard black body radiator for the temperature range from -50 °C to 2 500 °C

[9] OIML R 141, Procedure for calibration and verification of the main characteristics of thermographic instruments

[10] ASTM C1060-90(2003), Standard practice for thermographic inspection of insulation installations in envelope cavities of frame buildings

[11] ASTM C1153-97(2003)e1, Standard practice for location of wet insulation in roofing systems using infrared imaging

[12] ASTM E1543-00(2000), Standard test method for noise equivalent temperature difference of thermal imaging systems

[13] ASTM E1897-97(2002)e1, Standard test methods for measuring and compensating for transmittance of an attenuating medium using infrared imaging radiometers

[14] ASTM E1933-99a(2005)e1, Standard test methods for measuring and compensating for emissivity using infrared imaging radiometers

[15] ASTM E1934-99a(2005)e1, Standard guide for examining electrical and mechanical equipment with infrared thermography

[16] JIS Z 2300:2009, Terms and definitions of non-destructive testing

[17] JIS Z 8710:1993, Temperature measurement — General requirement

1) In preparation.

**Алфавитный указатель**

**H**

HgCdTe 2.74

**I**

InSb 2.46

**А**

Абсолютно черное тело 2.16

Активная термография 2.2

Аномалия 2.8

Аномальная термограмма 2.7

Антимонид индия 2.46

Артефакт 2.12

Атмосферное поглощение 2.13

**Б**

Бесконтактный способ 2.84

Ближний инфракрасный диапазон 2.82

**В**

Вибротермография 2.167

Волновая термография 2.151

Восстановление термографического сигнала 2.158

Время измерения 2.40

**Д**

Двухтемпературное черное тело 2.20

Диапазон рабочих температур 2.3

Диапазонная термограмма 2.138

Дифракционный предел 2.21

Диффузный отражатель 2.22

Длинноволновый инфракрасный диапазон 2.72

Допустимая неопределенность 2.93

Дрейф нуля температуры 2.139

**З**

Захват 2.71

**И**

Излучатель черное тело 2.16.2

Излучательная способность 2.27

Излучательность 2.107

Излучение фона 2.89

Измерение пространственного разрешения 2.73

Изотерма 2.66

ИК-термография 2.63

Имитатор абсолютно черного тела 2.16.4

Инфракрасная волоконная оптика 2.52

Инфракрасная камера 2.45.1

Инфракрасная лучистая энергия 2.56

Инфракрасная тепловизионная система 2.45.2

Инфракрасная термография 2.63

Инфракрасная термографическая камера 2.45.1

Инфракрасное изображение 2.53

Инфракрасное оптическое волокно 2.51

Инфракрасное термографическое тестирование 2.62

Инфракрасный бесконтактный термометр 2.57

Инфракрасный болометр 2.48

Инфракрасный датчик 2.50

Инфракрасный диапазон 2.47

Инфракрасный измерительный прибор 2.60

Инфракрасный линейный сканер 2.54

Инфракрасный оптический элемент 2.55

Инфракрасный отражатель 2.59

Инфракрасный радиометр 2.58

Инфракрасный термистор- болометр 2.48.1

Инфракрасный термограф 2.45.3

Инфракрасный термодатчик 2.62

Инфракрасный фотоприемник на квантовой яме 2.105

**К**

Кажущаяся температура 2.10

Калибровочный инфракрасный источник 2.49

Качественная термография 2.103

Качественный анализ 2.103

Квантовый детектор 2.96

Количественная термография 2.104

Количественный анализ 2.104

Компенсация движения 2.80

Компенсация влияния температуры окружающей среды 2.5

Коротковолновый инфракрасный диапазон 2.115

Коррекция неравномерности чувствительности по полю 2.86

Коэффициент заполнения 2.32

Коэффициент отражения 2.114

Коэффициент поглощения 2.1

Коэффициент пропускания 2.165

Коэффициент термоупругости 2.153

Краевой эффект 2.23

**Л**

Лазерный пирометр 2.67

Ламбертов отражатель 2.22

Линейный сканер 2.44

**М**

Матрица в фокальной плоскости 2.35

Мгновенное поле зрения 2.64

Медицинская термография 2.159

Минимальный размер области измерения 2.76

Минимальный температурный контраст 2.77

**Н**

Непрозрачный 2.90

Нестабильность поддержания температуры 2.140

Нормальный отражатель 2.125

**О**

Обработка изображения 2.43

Ограничивающее разрешение 2.68

Одноэлементный датчик 2.116

Окно прозрачности атмосферы 2.14

Окрашенное тело 2.85

Освещенность 2.65

Относительная светимость 2.28

Отражательная способность 2.114.1

Отраженная кажущаяся температура 2.113

Охлаждаемый датчик 2.18

**П**

Память пикового значения 2.92

Пассивная термография 2.91

Пировидикон 2.101

Пирометр 2.102

Пирометр спектрального соотношения 2.111

Пироэлектрический видикон 2.101

Пироэлектрический датчик 2.100

Плоскость измерений 2.136

Поглощательная способность 2.1

Поглощение 2.1

Покрытие, изменяющее свойства поверхности 2.134

Поле зрения 2.31

Полный угол зрения 2.162

Порог температурной чувствительности 2.83

Посткалибровка 2.163

Пропускание 2.165

Пропускательная способность 2.165

Просветляющее покрытие 2.9

Пространственная частота 2.118

Пространственное разрешение в плоскости измерений 2.88

Пространственное разрешение измерений 2.119

Протяженный источник 2.30

Пятно измерений 2.127

**Р**

Радиационная температура 2.16.1

Радиационный термометр 2.109

Радиометр 2.109

Радиометрическое измерение температуры 2.110

Размер области измерений 2.137

Разность температур, эквивалентная шуму 2.83

Разрешение по напряжению 2.133

Распознавание 2.112

Рейтинг условий эксплуатации 2.29

**С**

Светимость 2.107

Серое тело 2.41

Составной датчик 2.81

Спектральная излучательная способность 2.121

Спектральный коэффициент отражения 2.122

Спектральный коэффициент поглощения 2.120

Спектральный коэффициент пропускания 2.124

Спектральный отклик 2.123

Среда передачи 2.166

Среда распространения 2.15

Средневолновой инфракрасный диапазон 2.75

Стандартная щелевая решетка 2.131

Стандартный излучатель 2.130

Стандартный излучатель большой апертуры 2.129

Стягиваемый угол 2.6

Сферические аберрации 2.126

**Т**

Таблица систематической шумовой погрешности 2.34

Теллурид ртути кадмия 2.74

Температура задней полусферы 2.37

Температура окружающей среды 2.4

Температура хранения 2.132

Температурная чувствительность 2.141

Температурное разрешение 2.79

Температуропроводность 2.144

Тепловая аномалия 2.142

Тепловая активность 2.145

Тепловая инерция 2.145

Тепловая томография 2.150

Тепловизор 2.45

Тепловое излучение 2.147

Тепловое разрешение 2.148

Тепловой контраст 2.143

Тепловой образ 2.146

Тепловой образец 2.149

Термистор 2.152

Термограмма 2.157

Термографическое тестирование 2.62

Термометр 2.160

Термостолбик 2.161

Термоупругий эффект 2.154

Термоупругостный метод (измерение напряжений) 2.156

Термоупругостный стенд (измерение напряжений) 2.155

Тон изображения 2.42

Точечный радиометр 2.128

**У**

Усреднение 2.38

**Ф**

Фазировка 2.94

Фильтр 2.33

Фокальная точка 2.36

Фон объекта измерений 2.135

Фотодетектор 2.95

Фотонный детектор 2.95

Функция отклика на щелевое отверстие 2.117

**Ц**

Цветовой пирометр 2.111

Центральная длина волны 2.17

**Ч**

Частота кадров 2.39

Частота строк 2.69

Частотно-контрастная характеристика 2.79

Частотный диапазон нагружения 2.70

Число пикселей 2.87

Частотно-контрастная характеристика ЧКХ 2.79

Чувствительный элемент 2.19

**Э**

Электромагнитный/радиочаст отный шум 2.26

Эталон черного тела 2.16.3

Эталонный источник 2.108

Эффект масштаба 2.11

Эффективная излучательная способность 2.24

Эффективное число пикселей 2.25

**Я**

Яркость 2.106

УДК 620.179.006.354 ОКС 17.200.10

Ключевые слова: контроль неразрушающий, инфракрасная термография, термография, термины, определения

Руководитель организации-разработчика:  
Зам.директора  
ФГУП «ВНИИОФИ» Н.П. Муравская

Начальник отдела   
испытаний и сертификации А.В. Иванов

Исполнители:

Начальник сектора   
неразрушающего контроля Д.С. Крайнов

Инженер отдела   
испытаний и сертификации А.С. Крайнов