ГОСТ Р 8.566—96

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗЛУЧАТЕЛИ ЭТАЛОННЫЕ (ОБРАЗЦОВЫЕ) В ВИДЕ МОДЕЛЕЙ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА ДЛЯ ДИАПАЗОНА ТЕМПЕРАТУР ОТ МИНУС 50 ДО ПЛЮС 2500 °С

МЕТОДИКА АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ

Издание официальное

БЗ 4—96/157

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206, ПК 6 «Эталоны и поверочные схемы в области температурных, теплофизических и дилатометрических измерений»

ВНЕСЕН Управлением метрологии Госстандарта России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 25 декабря 1996 г. № 699

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 1997

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки. 1
3 Определения 2
4 Операции и средства аттестации и поверки 3
5 Условия аттестации и поверки. 3
6 Внешний осмотр 6
7 Опробование 7
8 Определение геометрических размеров полости излучателя 7
9 Определение времени выхода излучателя на стационарный режим, дрейфа температуры излучателя и времени перехода излучателя с одного стационарного режима на другой 7
10 Определение погрешности поддержания температуры излучателя 9
11 Определение поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя 10
12 Определение доверительной погрешности аттестуемого (поверяемого) излучателя 13
13 Оформление результатов аттестации и поверки 15
Приложение А Требования к эталонным (образцовым) излучателям в виде моделей абсолютно черного тела . . . 16
Приложение Б Протоколы аттестации и поверки излучателей . 17

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗЛУЧАТЕЛИ ЭТАЛОННЫЕ (ОБРАЗЦОВЫЕ) В ВИДЕ МОДЕЛЕЙ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА ДЛЯ ДИАПАЗОНА ТЕМПЕРАТУР ОТ МИНУС 50 ДО ПЛЮС 2500 °С

Методика аттестации и поверки

State system for assuring the uniformity of measurements. Standard radiation sources (reference sources) in form of black body models for temperature range from −50 to +2500 °C. Standard procedure for metrological certification and verification

Дата введения 1997—07—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт распространяется на эталонные (образцовые) излучатели 1-го и 2-го разрядов в виде моделей абсолютно черного тела (далее — АЧТ), предназначенные для градуировки и поверки эталонных (образцовых) и рабочих пирометров, тепловизоров и радиометров в диапазоне температур от минус 50 до плюс 2500 °С, и устанавливает методику их метрологической аттестации и поверки.

Требования к эталонным (образцовым) излучателям приведены в приложении А.

Положения настоящего стандарта подлежат применению на территории Российской Федерации Государственной метрологической службой, метрологическими службами государственных органов управления и юридическими лицами.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.106—80 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений энергетической яркости и силы излучения тепловых источников с температурой от 220 до 900 К

Издание официальное

ГОСТ 8.558—93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 12.2.007.9—93 Безопасность электротермического оборудования. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 26.003—80 Система интерфейса для измерительных устройств с байт-последовательным, битпараллельным обменом информацией. Требования к совместимости

ГОСТ 22261—94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 26272—84 Часы электронно-механические кварцевые наручные и карманные. Общие технические условия

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Погрешность поддержания температуры излучателя на заданном стационарном температурном режиме (далее — погрешность поддержания температуры) — удвоенное среднее квадратическое отклонение измеренных через каждые 10—15 с в течение 10 мин значений температуры излучателя от их среднего арифметического значения за это же время.

3.2 Дрейф температуры излучателя в течение времени его работы на заданном стационарном температурном режиме (далее — дрейф температуры) — максимальная разность средних арифметических значений температуры, определяемых за каждые 5 мин в течение 15 мин.

3.3 Время выхода излучателя на заданный стационарный температурный режим (далее — время выхода излучателя на стационарный режим) — время, прошедшее с момента включения излучателя до достижения рабочего режима, при котором допускается проводить определение метрологических характеристик излучателя.

3.4 Контактные датчики разъемного типа — термометры, которые можно снять с излучателя без его разборки и подвергнуть поверке.

3.5 Контактные датчики неразъемного типа — термометры, которые не могут быть сняты с излучателя без его разборки.

3.6 Излучатели в виде моделей АЧТ — излучатели, коэффициент излучения «ε» которых близок к 1 ($\varepsilon > 0{,}99$).

4 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ

4.1 При аттестации и поверке должны быть выполнены операции и применены средства измерений, приведенные в таблице 1.

5 УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ

5.1 При проведении аттестации и поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С ..... 20±5
относительная влажность воздуха, % ..... 60±15
атмосферное давление, кПа ..... 101,325±3,000
напряжение питающей сети, В ..... 220±4,4

В помещении, в котором проводят аттестацию и поверку, должно быть пренебрежимо мало:

воздействие ударов, вибрации, внешних электромагнитных полей;

влияние посторонних источников излучения на показания образцового (эталонного) пирометра или компаратора;

наличие паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

5.2 Все указанные в таблице 1 средства измерений должны иметь соответствующие документы о поверке или аттестации.

Таблица 1 — Перечень операций и средств измерений, применяемых при аттестации и поверке эталонных (образцовых) излучателей в виде моделей АЧТ

Наименование операции	Номер раздела настоящего стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при			
			аттестации			поверке
			при выпуске из производства		после ремонта	
			как типа	как единичного экземпляра		
1 Внешний осмотр	6		Да	Да	Да	Да
2 Опробование	7		Да	Да	Да	Да
3 Определение геометрических размеров полости излучателя	8	Измерительная линейка длиной от 0,3 до 1 м с ценой деления 1 мм	Да	Нет	Нет	Нет

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер раздела настоящего стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при			
			аттестации			поверке
			при выпуске из производства		после ремонта	
			как типа	как единичного экземпляра		
4 Определение времени выхода излучателя на стационарный режим; определение дрейфа температуры излучателя и времени перехода излучателя с одного стационарного режима на другой	9	Часы наручные, например, «Электроника-5» по ГОСТ 26272; вольтметры универсальные цифровые В7-34 или В7-39 по ГОСТ 26.003; компараторы напряжения Р3003 или Р-3017 по ГОСТ 22261	Да	Да	Да	Да
5 Определение погрешности поддержания температуры излучателя	10	По пункту 4 настоящей таблицы	Да	Да	Да	Да
6 Определение поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя	11	Излучатели — рабочие эталоны: ВЭТ 48—1—85, диапазон температуры от минус 50 до плюс 80 °С; ВЭТ 48—2—85, диапазон температуры от минус 50 до плюс 1000 °С; ВЭТ 48—3—90, ВЭТ 34—23—90, диапазон температуры от 100 до 1000 °С; ВЭТ 48—4—91, ВЭТ 34—4—91, диапазон температуры от 30 до 300 °С;	Да	Да	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер раздела настоящего стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при			
			аттестации			поверке
			при выпуске из производства		после ремонта	
			как типа	как единичного экземпляра		
		ВЭТ 48—5—93, диапазон температур от 300 до 1000 °С; ВЭ-38, диапазон температур от минус 50 до плюс 1000 °С; Эталон-копия — температурная лампа, длина волны 0,656 нм; излучатель АЧТ-12/800/2500 в диапазоне температур от 800 до 2500 °С; спектрокомпараторы (например, СПИФ-1), радиометры-компараторы, например, РАД-3, РАД-30 по ГОСТ 8.558; эталонный пирометр 1-го разряда ЭОП-66 или ПОВ-80 по ГОСТ 8.558; компаратор напряжения Р3003 или Р3017 по ГОСТ 22261; катушка эталонная Р310 номиналом 0,1 Ом, класс 0,01.				

Окончание таблицы 1

Наименование операции	Номер раздела настоящего стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при			
			аттестации			поверке
			при выпуске из производства		после ремонта	
			как типа	как единичного экземпляра		
7 Определение доверительной погрешности аттестуемого (поверяемого) излучателя	12	—	Да	Да	Да	Да

5.3 Средства измерений подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.4 Измерительные термометры бесконтактные или контактные разъемного типа, предназначенные для измерения температуры аттестуемого (поверяемого) излучателя, должны иметь свидетельства об аттестации или поверке.

5.5 К поверке допускаются лица, имеющие квалификацию госповерителя в области температурных и радиометрических измерений.

5.6 При поверке должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных энергонадзором; требования ГОСТ 12.2.007.9, а также требования безопасности, изложенные в технической документации (далее — ТД) на аттестуемый (поверяемый) излучатель.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

соответствие комплектности излучателя требованиям эксплуатационной документации на него;

соответствие излучателя требованиям безопасности при работе с ним, изложенным в ТД на излучатель;

отсутствие внешних повреждений комплекта аттестуемого (поверяемого) излучателя, влияющих на метрологические характеристики и выполнение основных функций.

6.2 Излучатель, не отвечающий требованиям 6.1, аттестации или поверке не подлежит.

7 ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Излучатель включают в сеть и проверяют его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2 Излучатель, у которого при опробовании обнаружена неисправность, аттестации (поверке) не подлежит.

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ПОЛОСТИ ИЗЛУЧАТЕЛЯ

8.1 Диаметр выходного отверстия излучателя и глубину полости определяют при помощи измерительной линейки однократно.

Разность измеренных значений и приведенных в ТД, отнесенная к приведенным в ТД значениям и выраженная в процентах, не должна выходить за пределы ±5 %.

8.2 Если вычисленные по 8.1 относительные разности выходят за пределы ±5 %, то в свидетельстве об аттестации (поверке) указывают фактические значения геометрических размеров и дают рекомендации изготовителю о необходимости корректировки ТД.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ВЫХОДА ИЗЛУЧАТЕЛЯ НА СТАЦИОНАРНЫЙ РЕЖИМ, ДРЕЙФА ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗЛУЧАТЕЛЯ И ВРЕМЕНИ ПЕРЕХОДА ИЗЛУЧАТЕЛЯ С ОДНОГО СТАЦИОНАРНОГО РЕЖИМА НА ДРУГОЙ

Время выхода излучателя на стационарный режим взаимосвязано с дрейфом температуры излучателя. Эти параметры определяют одновременно.

9.1 Время выхода излучателя на стационарный режим на нижнем пределе температурного диапазона определяют устанавливая на задатчике температуры блока управления излучателем значение напряжения, соответствующее нижнему пределу температуры. Включают излучатель и выводят его на заданный стационарный режим в соответствии с эксплуатационной документацией. По истечении време-

ни, указанного в ТД как время выхода излучателя на заданный стационарный режим ($\tau_{в1}$), определяют дрейф температуры излучателя.

9.2 После выхода излучателя на стационарный режим по истечении времени ($\tau_{в1}$) в течение 15 мин через каждые 10—15 с определяют значение температуры по показаниям измерительного термометра с разрешением не хуже 0,1 °С.

9.3 Определяют средние арифметические значения температуры по результатам измерений в течение первых пяти минут, вторых пяти минут и третьих пяти минут.

Разность средних арифметических значений температуры не должна превышать значения дрейфа температуры ($\Delta t_{др}$), указанного в ТД.

9.4 Если максимальная разность средних арифметических значений температуры излучателя превышает значение дрейфа, то при поверке излучатель бракуют. При аттестации проводят дополнительные исследования для уточнения времени выхода излучателя на стационарный режим.

9.5 Для этого повторяют операции по 9.2—9.3 до тех пор, пока значение дрейфа температуры, полученное при измерениях, сравняется с его значением, приведенным в ТД. Если полученное значение дрейфа соответствует значению, приведенному в ТД, и при этом время выхода излучателя на стационарный режим менее $2\tau_{в1}$, то в ТД вводят новое значение времени выхода излучателя на стационарный режим.

9.6 Если значение дрейфа температуры излучателя, полученное при измерениях, превышает значение, указанное в ТД при времени выхода излучателя на стационарный режим, равном $2\tau_{в1}$, то излучатель бракуют.

9.7 Время перехода излучателя с одного стационарного режима на другой ($\tau_п$) определяют, устанавливая на задатчике температуры блока управления излучателем значение, соответствующее следующему температурному режиму излучателя, и по истечении времени, указанному в ТД на излучатель как время перехода с одного стационарного режима на другой ($\tau_п$), повторяют операции по 9.2—9.6.

9.8 Время выхода излучателя на стационарный режим на верхнем пределе температурного диапазона определяют после выключения излучателя из сети и охлаждения до комнатной температуры. Затем на задатчике температуры блока управления устанавливают значение, соответствующее верхнему пределу температуры.

Включают излучатель и по истечении времени выхода излучателя на стационарный режим на верхнем пределе температурного диапазона работы излучателя ($\tau_{в2}$) повторяют операции по 9.2—9.6.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗЛУЧАТЕЛЯ

10.1 На задатчике температуры блока управления излучателем устанавливают значение, соответствующее нижнему значению температурного диапазона, и затем в соответствии с инструкцией по эксплуатации излучателя выводят его на эту температуру.

10.2 После выхода излучателя на стационарный температурный режим в течение 10 мин через каждые 10—15 с определяют значение температуры по показаниям измерительного термометра с разрешающей способностью не хуже 0,1 °С.

10.3 Среднее арифметическое значение температуры за 10 мин $\overline{T}$ и среднее квадратическое отклонение (СКО) текущего значения температуры $S_{под}$ рассчитывают по формулам:

$$\overline{T} = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_i}{n}; \qquad S_{под} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (T_i - \overline{T})^2}{n-1}}, \qquad (1)$$

где T_i — i-й результат измерения температуры;

n — число измерений.

10.4 Удвоенное значение СКО не должно превышать значения погрешности поддержания температуры, указанное в ТД.

10.5 Если удвоенное значение СКО превышает значение погрешности поддержания температуры, указанное в ТД, при поверке излучатель бракуют.

10.6 При аттестации в забракованном излучателе устраняют неисправность в работе регулятора и вновь проводят операции по 10.1—10.3.

10.7 Если полученное удвоенное значение СКО вновь превышает значение, приведенное в ТД, то излучатель бракуют или переводят в более низкий разряд в соответствии с поверочной схемой по ГОСТ 8.558 и ГОСТ 8.106.

10.8 Операции по 10.1—10.7 повторяют при среднем и максимальном значениях температуры в температурном диапазоне излучателя.

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВКИ К ПОКАЗАНИЯМ ТЕРМОМЕТРА АТТЕСТУЕМОГО (ПОВЕРЯЕМОГО) ИЗЛУЧАТЕЛЯ

11.1 Определение поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя в диапазоне температур от минус 50 до плюс 300 °С

11.1.1 Поправку к показаниям измерительного термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя в диапазоне температур от минус 50 до плюс 300 °С определяют путем сличения его с рабочим эталоном при помощи радиометра или пирометра — компараторов полного излучения или эталонного (образцового) пирометра полного излучения.

11.1.2 Аттестуемый (поверяемый) излучатель устанавливают на стенд, включают в сеть и выводят на заданный нижний стационарный температурный режим.

11.1.3 Сличения проводят при помощи компаратора методом равных сигналов. Для этого компаратор устанавливают таким образом, чтобы его оптическая ось совпадала с осью излучателя и проходила через центр его излучающего отверстия. Операцию выполняют при помощи измерительной линейки, диафрагмы с перекрестьем, вставленной в отверстие излучателя, и визирной трубы компаратора. Включают компаратор и измеряют значение выходного сигнала (напряжение, ток) компаратора.

11.1.4 Затем компаратор наводят на рабочий эталон. Температуру рабочего эталона подбирают такой, чтобы сигнал с компаратора был равен сигналу от аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Записывают температуру рабочего эталона и показание термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя.

При аттестации измерения повторяют 10 раз, при поверке 5 раз. Вычисляют средние арифметические значения температуры рабочего эталона и аттестуемого (поверяемого) излучателя.

11.1.5 Поправку к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя ∇t определяют как разность средних арифметических значений температур рабочего эталона и аттестуемого (поверяемого) излучателя.

11.1.6 Выводят сличаемый излучатель на следующий стационарный температурный режим и выполняют операции по 11.1.3—11.1.5.

Такие операции при проведении аттестации излучателя повторяют при всех заданных температурных режимах работы излучателя.

При поверке количество температурных режимов может быть сокращено до трех.

11.1.7 Полученные значения поправок при аттестации, если они превышают значение половины доверительной погрешности излучателя, заносят в ТД на излучатель.

11.1.8 Если при поверке полученное значение поправки превышает значение, приведенное в ТД, на величину более половины доверительной погрешности излучателя хотя бы на одном температурном режиме, поверку проводят при всех заданных температурных режимах работы излучателя. Полученные новые значения поправок заносят в ТД на излучатель, как и при аттестации.

11.1.9 Если поправки определяют при помощи эталонного (образцового) пирометра, то их рассчитывают как разность средних арифметических показаний эталонного (образцового) пирометра и измерительного термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя.

11.1.10 Если при аттестации или поверке полученное значение поправки более чем вдвое превышает значение доверительной погрешности излучателя, то излучатель 1-го разряда переводят во 2-й разряд, а излучатель 2-го разряда бракуют.

11.2 Определение поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя в диапазоне температур от 300 до 1000 °С

11.2.1 Поправку к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя определяют путем сличения его с рабочим эталоном при помощи радиометров или пирометров — компараторов частичного излучения или эталонного (образцового) пирометра частичного излучения в двух-трех спектральных интервалах, например, в интервалах 2—5 и 8—14 мкм. При этом для каждого спектрального интервала выполняют операции по 11.1.2—11.1.4.

11.2.2 Поправки к показаниям термометра излучателя определяют для всех спектральных интервалов как разности средних арифметических значений результатов измерений температур рабочего эталона и аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Если поправки, полученные в разных спектральных интервалах, отличаются друг от друга, то их усредняют по всем спектральным

интервалам. Максимальное отклонение поправки от среднего арифметического ее значения учитывают как составляющую доверительной погрешности измерения (Δt_c).

11.2.3 Аттестуемый (поверяемый) излучатель выводят на следующий стационарный температурный режим и выполняют операции по 11.2.1 и 11.2.2. Операции при проведении аттестации излучателя повторяют при всех заданных температурных режимах работы излучателя. При поверке количество температурных режимов может быть сокращено до трех.

Далее проводят операции по 11.1.7—11.1.9.

11.3 Поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя при температуре от 1000 °С и выше определяют путем сличения излучателя с рабочим эталоном с помощью спектрокомпаратора в спектральных интервалах, определяемых назначением аттестуемого (поверяемого) излучателя. Поправки определяют по 11.2.

При поверке допускается использовать вместо спектрокомпаратора радиометры и пирометры — компараторы частичного излучения или эталонные (образцовые) пирометры частичного излучения.

11.4 Допускается проводить аттестацию (поверку) излучателя по одной из трех изложенных методик вне зависимости от температурного диапазона в том случае, когда в ТД на излучатель конкретно указаны типы пирометров, для градуировки которых предназначен этот излучатель. Так, например, если в ТД указано, что излучатель в диапазоне температур выше 1000 °С применяют для градуировки пирометров полного излучения, то его аттестацию и поверку можно проводить по методике для диапазона от минус 50 до плюс 300 °С.

11.5 Если аттестуемый (поверяемый) излучатель используется для градуировки пирометров с широкоугольными объективами, то определяют зависимость поправки от угла визирования. Для этого выполняют операции по 11.1.1—11.3 для каждого угла визирования в зависимости от температурного режима. Среднее значение поправок определяют по всем углам визирования. Максимальное отклонение поправок от их среднего арифметического значения по всем углам визирования учитывают как составляющую доверительной погрешности измерения (Δt_y).

Среднее арифметическое значение составляющей доверительной погрешности Δt_c определяют также по всем углам визирования ($\Delta t_{c.y}$).

Значение погрешности $\Delta t_{с.у}$ учитывают как составляющую доверительной погрешности измерения вместо погрешности $\Delta t_с$.

11.6 При низких температурах (ниже 300 °С) для излучателей, имеющих большие излучающие поверхности, определяют зависимость поправки от места визирования. Для этого определяют среднее арифметическое значение поправок по поверхности, а максимальное отклонение значений поправок по поверхности от их среднего значения учитывают как составляющую доверительной погрешности ($\Delta t_п$). Эти измерения выполняют по 11.1.1—11.1.10. В этом случае определение зависимости поправки от угла визирования не проводят.

12 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ АТТЕСТУЕМОГО (ПОВЕРЯЕМОГО) ИЗЛУЧАТЕЛЯ

12.1 Доверительную случайную погрешность аттестуемого (поверяемого) излучателя $\Delta_{сл}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{сл} = tS(\tilde{A}), \qquad (2)$$

где t — коэффициент Стьюдента, который при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений 10 (при аттестации) равен 2,26, а при числе измерений 5 (при поверке) равен 2,78;

$S(\tilde{A})$ — СКО результата измерений при определении поправки к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, которое вычисляют по формуле

$$S(\tilde{A}) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \frac{(T_i - \overline{T})^2}{n(n-1)}}, \qquad (3)$$

где T_i — i-й результат измерения температуры;

$\overline{T}$ — среднее арифметическое результатов измерения температуры;

n — число измерений.

12.2 Границы неисключенной систематической погрешности θ аттестуемого (поверяемого) излучателя определяют по формуле

$$\theta = K\sqrt{\Delta t_м^2 + \Delta t_{с.у}^2 + \Delta t_у^2 + \Delta t_п^2}, \qquad (4)$$

где K — коэффициент, определяемый доверительной вероятностью P; при $P = 0{,}95$ коэффициент $K = 1{,}1$;

$\Delta t_м$ — нестабильность термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя за межповерочный интервал, которая задана своими границами в ТД на термометр;

$\Delta t_{с.у}$ — погрешность, возникающая из-за различия поправок к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя на разных спектральных диапазонах и при разных углах визирования, она определяется границами при аттестации (поверке) по 11.5;

$\Delta t_у$ — погрешность, возникающая из-за различия поправок к показаниям термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя при разных углах визирования, которая определяется границами при аттестации (поверке) по 11.5;

$\Delta t_п$ — погрешность, возникающая из-за различия температур по излучающей поверхности аттестуемого (поверяемого) излучателя, которая определяется границами при аттестации (поверке) по 11.6.

12.3 При аттестации (поверке) излучателя в диапазоне температур от минус 50 до плюс 300 °С погрешность $\Delta t_{с.у}$ в формуле (4) исключают, а при отсутствии определения изменения температуры излучателя в зависимости от угла визирования или от места визирования исключают погрешность $\Delta t_у$ или $\Delta t_п$, соответственно.

В диапазоне температур выше 300 °С в формуле (4) исключают $\Delta t_п$, а при отсутствии определения изменения температуры излучателя в зависимости от угла визирования $\Delta t_{с.у}$ и $\Delta t_у$ заменяют на погрешность $\Delta t_с$, определяемую по 11.2.2.

12.4 Доверительную погрешность аттестуемого (поверяемого) излучателя Δ_Σ определяют по формуле

$$\Delta_\Sigma = t_\Sigma \cdot S_\Sigma, \qquad (5)$$

где S_Σ — суммарное СКО, определяемое по формуле

$$S_\Sigma = \sqrt{S^2(\widetilde{A}) + \tfrac{1}{3}(\Delta t_м^2 + \Delta t_{с.у}^2 + \Delta t_у^2 + \Delta t_п^2)}, \qquad (6)$$

t_Σ — коэффициент, определяемый доверительной вероятностью и соотношением случайной и неисключенной систематической погрешностью излучателя и рассчитываемый по формуле

$$t_{\Sigma} = \frac{\Delta_{сл} + \theta}{S(\tilde{A}) + \sqrt{1/3\,(\Delta t_{м}^2 + \Delta t_{с.у}^2 + \Delta t_{у}^2 + \Delta t_{п}^2)}}. \qquad (7)$$

12.5 Полученное значение доверительной погрешности аттестуемого (поверяемого) излучателя не должно превышать значения, указанного в ТД.

В случае невыполнения этого требования излучатель при поверке и аттестации может быть переведен в более низкий разряд (из первого во второй).

12.6 Для излучателей, имеющих термометры неразъемного типа, межповерочный интервал устанавливают 1 год.

Для излучателей, имеющих термометры разъемного типа, межповерочный интервал устанавливают 2 года.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ

13.1 Результаты аттестации и поверки заносят в протоколы, формы которых приведены в приложении Б.

13.2 При положительных результатах аттестации или поверки выдают свидетельство об аттестации или поверке.

13.3 В свидетельстве об аттестации или поверке указывают следующие данные и параметры:

1) геометрические размеры полости излучателя*;
2) время выхода излучателя на заданный стационарный режим;
3) время перехода с одного стационарного режима на другой;
4) дрейф температуры излучателя;
5) погрешность поддержания температуры излучателя на заданном стационарном режиме;
6) тип и разряд термометра в излучателе;
7) поправку к показаниям термометра;
8) доверительную погрешность излучателя;
9) положения задатчика температуры блока управления излучателем в зависимости от температуры (в виде таблицы);
10) указание о применении излучателя в качестве эталонного (образцового), 1-го или 2-го разрядов;
11) межповерочный интервал излучателя.

---

* При поверке не указывают.

13.4 При отрицательных результатах аттестации и поверки излучатель переводят в низший разряд (из первого во второй), а для излучателя второго разряда выдают извещение о непригодности с указанием причин, свидетельство аннулируют.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ТРЕБОВАНИЯ К ЭТАЛОННЫМ (ОБРАЗЦОВЫМ) ИЗЛУЧАТЕЛЯМ В ВИДЕ МОДЕЛЕЙ АБСОЛЮТНО ЧЕРНОГО ТЕЛА

А.1 Типы излучателей

Излучатели по способу измерения температуры полости могут выпускаться следующих типов:

с контактными датчиками разъемного типа;

с контактными датчиками неразъемного типа как входящими в систему автоматического регулирования температуры, так и существующими автономно;

с бесконтактными датчиками как входящими в систему автоматического регулирования температуры, так и существующими автономно.

Излучатели могут быть как переносные, так и стационарные.

А.2 Требования к конструкции излучателей

Излучатель должен иметь систему автоматического регулирования температуры.

А.3 Требования к основным техническим характеристикам излучателей

А.3.1 Средняя наработка на отказ не должна быть менее 2000 ч.

А.3.2 Средний срок службы должен быть не менее 5 лет.

А.4 Перечень основных метрологических характеристик излучателей

А.4.1 Геометрические размеры полости излучателя.

А.4.2 Время выхода излучателя на заданный стационарный режим на нижнем и верхнем пределе температурного диапазона работы излучателя.

А.4.3 Время перехода излучателя с одного стационарного режима на другой.

А.4.4 Дрейф температуры в течение времени работы на заданном стационарном режиме.

А.4.5 Погрешность поддержания температуры на заданном уровне.

А.4.6 Погрешность измерения температуры в излучателе.

А.4.7 Поправка к показаниям термометров.

А.4.8 Доверительная погрешность излучателя при доверительной вероятности 0,95.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛЫ АТТЕСТАЦИИ И ПОВЕРКИ ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

Б.1 Результаты определения геометрических размеров полости излучателя

Диаметр отверстия, мм		Расстояние от среза выходного отверстия до дна вкладыша (модели АЧТ), мм	
Допустимое значение	Измеренное значение	Допустимое значение	Измеренное значение

Б.2 Результаты определения времени выхода излучателя на стационарный режим, дрейфа температуры излучателя и времени перехода излучателя с одного стационарного режима на другой

Температура t, °С*	Показания термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, °С	Средние арифметические значения температуры, °С, в промежутках времени τ_1, τ_2, τ_3			Максимальная разность средних значений температуры, °С, в промежутках времени τ_1, τ_2, τ_3	
		τ_1(0 — 5 мин)	τ_2(5 — 10 мин)	τ_3(10 — 15 мин)	Допустимое значение	Рассчитанное значение по данным измерений

* t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Б.3 Результаты определения погрешности поддержания температуры в излучателе

Температура t, °С*	Показания термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, °С	Среднее арифметическое значение температуры, °С	Максимальное отклонение температуры от среднего значения, °С	
			Допустимое значение	Рассчитанное значение по данным измерений

*t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Б.4 **Результаты определения поправки при визировании по оси излучателя**

Б.4.1 Результаты определения поправки при помощи компараторов полного излучения

Температура t, °С*	Показания термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, °С	Показания термометра рабочего эталона, °С	Разность показаний термометров в рабочем эталоне и аттестуемом (поверяемом) излучателе, °С

*t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Б.4.2 Результаты определения поправки при помощи компараторов частичного излучения

Температура t, °С*	Спектральный интервал, мкм	Показания термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, °С	Показания термометра рабочего эталона, °С	Разность показаний термометра в рабочем эталоне и аттестуемом (поверяемом) излучателе, °С
Среднее значение разности температур по всем спектральным интервалам $\overline{\nabla}$,°С...				
Максимальное отклонение от среднего значения разности температур Δt_c, °С...				

*t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Б.4.3 Результаты определения поправки в зависимости от угла визирования аттестуемого (поверяемого) излучателя

Для каждого угла визирования заполняют таблицу по форме, приведенной в Б.4.2.

Затем все результаты сводят в следующую таблицу.

Температура, t, °С*	Угол визирования, град	Среднее значение разности температур по всем спектральным интервалам $(\overline{\nabla t})_y$, °С	Значение погрешности Δt_c для каждого угла визирования, °С	Среднее значение разности температур по всем спектральным интервалам и углам $\overline{\nabla}_{t,y}$, °С

Максимальное значение отклонения:

$$\Delta t_y = \max|(\overline{\nabla t})_y - \overline{\nabla}_{t,y}|.$$

Среднее по углам значение погрешности $\Delta t_{c,y}$:

$$\Delta t_{c.y} = \frac{\sum_{i=1}^{N} \Delta t_{c\,i}}{N},$$

где N — число углов.

*t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

Б.4.4 Результаты определения поправки в зависимости от места визирования на аттестуемый (поверяемый) излучатель

Температура t, °С*	Показания термометра рабочего эталона, °С	Координата места визирования на аттестуемый (поверяемый) излучатель, мм	Показания термометра аттестуемого (поверяемого) излучателя, °С	Разность показаний термометров в рабочем эталоне и аттестуемом (поверяемом) излучателе, ∇t, °С
Среднее значение разности температур по всем местам визирования $\overline{\nabla t}$, °С... Максимальное отклонение от среднего значения разности температур $\Delta t_{\text{п}}$, °С...				

*t — температура, устанавливаемая по задатчику регулятора температур аттестуемого (поверяемого) излучателя.

УДК 536.531:006.381.354 ОКС 17.020 Т88.6 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: эталонные излучатели, абсолютно черное тело, температура, аттестация, поверка

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 14.01.97. Подписано в печать 03.02.97.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,30. Тираж 219 экз. С94. Зак. 88

ИПК Издательство стандартов
107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник"
Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru