



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(Росстандарт)

## П Р И К А З

14 декабря 2018 г.

№ 2663

Москва

### **Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне от $0,01 \cdot 10^{-6}$ до $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ в диапазоне температуры от 90 до 3000 К**

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, и на основании Плана разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3021 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую государственную поверочную схему для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного эталона единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел (ГЭТ 24-2018), для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тошев) обеспечить прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта

ГОСТ 8.018-2007 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне температуры от 90 до 1800 К».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно - телекоммуникационной сети Интернет.

6. Признать утратившим силу приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 января 2016 г. № 21 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К».

7. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЯДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036EE32711E880E9E0071BFC5DD276  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федерального агентства  
по техническому  
регулированию и метрологии  
от «14» декабря 2018 г. № 2663

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ  
ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА  
ЛИНЕЙНОГО РАСШИРЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ  
В ДИАПАЗОНЕ ОТ  $0,01 \cdot 10^{-6}$  ДО  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$   
В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ 90 ДО 3000 К**

## 1. Область применения

Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения (далее – ТКЛР) твердых тел в диапазоне от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К устанавливает порядок передачи единицы ТКЛР твердых тел от государственного первичного эталона, при помощи вторичных и рабочих эталонов, средствами измерений с указанием погрешностей и основных методов передачи единицы.

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К представлена в приложении А.

## 2. Обозначения и сокращения

2.1 В настоящей ГПС применены следующие сокращения:

ГПЭ – государственный первичный эталон;

НСП – неисключенная систематическая погрешность;

СКО – среднее квадратическое отклонение;

ТКЛР – температурный коэффициент линейного расширения;

2.2 В настоящей ГПС применены следующие обозначения:

$S$  – среднее квадратическое отклонение;

$S_{\Sigma}$  – суммарное СКО результатов измерений;

$\Delta$  – предел допускаемой абсолютной погрешности;

$\delta$  – допускаемые значения доверительных границ абсолютной погрешности (при  $P=0,95$ );

$\Theta$  – неисключенная систематическая погрешность;

$u_A$  – стандартная неопределенность результата измерений ТКЛР, оцениваемая по типу А;

$u_B$  – стандартная неопределенность результата измерений ТКЛР, оцениваемая по типу В;

$u_c$  – суммарная стандартная неопределенность воспроизведения единицы ТКЛР;

$U$  – расширенная неопределенность;

$P$  – доверительная вероятность, равная 0,95;

$k$  – коэффициент охвата ( $k=2$  при  $P=0,95$ ).

## 3. Государственный первичный эталон

3.1. Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

дилатометр для диапазона температуры от 90 до 400 К;

дилатометр для диапазона температуры от 300 до 1800 К;

дилатометр для диапазона температуры от 1000 до 3000 К;

меры ТКЛР твердых тел для контроля стабильности эталонных дилатометров и передачи единицы.

3.2. Диапазон значений ТКЛР твердых тел, в котором воспроизводится

единица, составляет от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К.

3.3. ГПЭ обеспечивает воспроизведение единицы ТКЛР со следующими характеристиками:

СКО результата измерений  $S$  при трех независимых измерениях, составляет от  $0,05 \cdot 10^{-8}$  до  $10 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры;

НСП воспроизведения единицы ТКЛР  $\Theta$  составляет от  $0,06 \cdot 10^{-8}$  до  $50 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры;

стандартная неопределенность результата измерений ТКЛР, оцениваемая по типу  $A$ ,  $u_A$  составляет от  $0,05 \cdot 10^{-8}$  до  $10 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР;

стандартная неопределенность результата измерений ТКЛР, оцениваемая по типу  $B$ ,  $u_B$  составляет от  $0,03 \cdot 10^{-8}$  до  $26 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР;

суммарная стандартная неопределенность воспроизведения единицы ТКЛР  $u_c$  составляет от  $0,06 \cdot 10^{-8}$  до  $28 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР;

расширенная неопределенность  $U$  составляет от  $0,12 \cdot 10^{-8}$  до  $56 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  при коэффициенте охвата  $k=2$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР.

3.4. ГПЭ применяют для передачи единицы ТКЛР твердых тел вторичным эталонам и рабочим эталонам в диапазоне рабочей температуры от 90 до 3000 К методом прямых измерений.

#### **4. Вторичные эталоны**

##### **4.1. Эталоны сравнения – меры ТКЛР**

4.1.1. В качестве эталонов сравнения применяют меры ТКЛР твердых тел со значениями от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $30 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К.

4.1.2. Суммарное СКО результатов измерений  $S_{\Sigma}$  эталонов сравнения в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях, составляет от  $0,55 \cdot 10^{-8}$  до  $70 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры.

4.1.3. Эталоны сравнения – меры ТКЛР применяют для международных сличений.

##### **4.2. Вторичные эталоны – меры ТКЛР**

4.2.1. В качестве вторичных эталонов применяют меры ТКЛР твердых тел с диапазоном ТКЛР от  $0,01 \cdot 10^{-6}$  до  $30 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К.

4.2.2. Суммарное СКО результатов измерений  $S_{\Sigma}$  вторичных эталонов – мер ТКЛР в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях составляет от  $0,55 \cdot 10^{-8}$  до  $70 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры.

4.2.3. Вторичные эталоны - меры ТКЛР применяют для передачи единицы ТКЛР dilatометрам интерференционным со значениями измеряемых ТКЛР от  $0,05 \cdot 10^{-6}$  до  $30 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 1800 К с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  от  $0,5 \cdot 10^{-7}$  до  $5 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ , dilatометрам оптическим и компараторным со значениями измеряемых ТКЛР от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К с пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  от  $1,5 \cdot 10^{-7}$  до  $75 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  методом прямых измерений.

#### **4.3. Вторичные эталоны – dilatометры**

4.3.1. В качестве вторичных эталонов применяют dilatометры с диапазоном измерений ТКЛР от  $0,05 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 1900 К.

4.3.2. Суммарное СКО результатов измерений  $S_{\Sigma}$  вторичных эталонов – dilatометров в интервале температуры 100К при трех независимых измерениях составляет от  $0,5 \cdot 10^{-8}$  до  $50 \cdot 10^{-8} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры.

4.3.3. Вторичные эталоны – dilatометры применяют для передачи единицы ТКЛР рабочим эталонам в диапазоне рабочей температуры от 90 до 1900 К с допускаемыми значениями доверительных границ абсолютной погрешности  $\delta$  от  $0,4 \cdot 10^{-7}$  до  $15 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  (при  $P=0,95$ ) методом прямых измерений.

#### **5. Рабочие эталоны**

5.1. В качестве рабочего эталона применяют меры ТКЛР твердых тел со значениями ТКЛР от  $0,05 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К.

5.2. Допускаемые значения доверительных границ абсолютной погрешности  $\delta$  рабочего эталона в интервале температуры 100К при трех независимых измерениях (при  $P = 0,95$ ) составляют от  $0,4 \cdot 10^{-7}$  до  $15 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры.

5.3. Рабочий эталон применяют для передачи единицы ТКЛР средствами измерений:

dilatометрам оптическим и компараторным со значениями измеряемых ТКЛР от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  от  $1,5 \cdot 10^{-7}$  до  $75 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ;

dilatометрам с толкателем со значениями измеряемых ТКЛР от  $0,3 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 2800 К с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  от  $1,2 \cdot 10^{-7}$  до  $10 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ;

термоанализаторам с диапазоном измерений относительного удлинения  $\pm 0,4$  в диапазоне температуры от 90 до 2600 К с пределом допускаемой абсолютной погрешности измерений относительного удлинения  $\Delta$  от  $0,3 \cdot 10^{-3}$  до  $20 \cdot 10^{-3}$  методом прямых измерений.

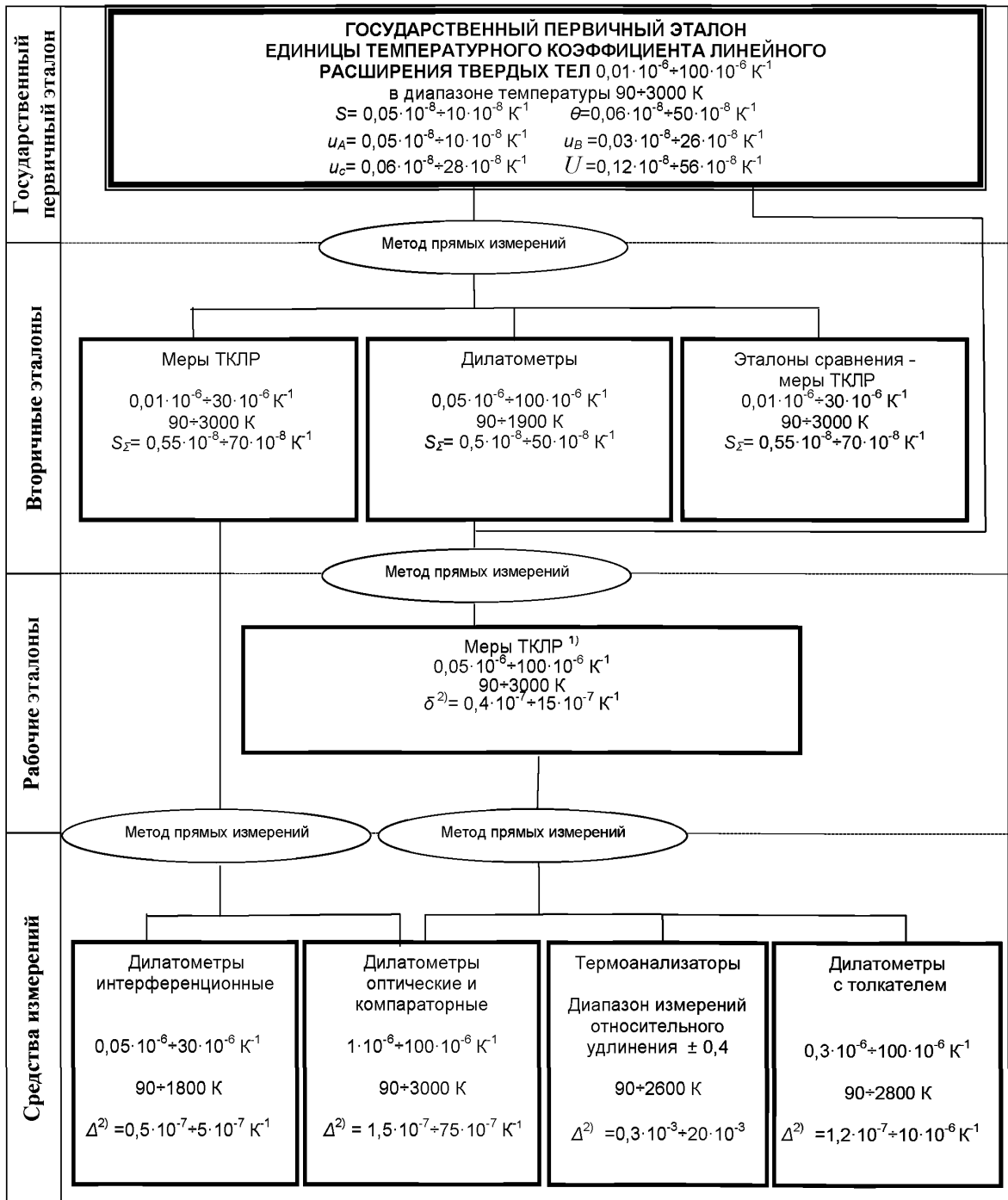
## 6. Средства измерений

6.1. В качестве средств измерений применяют dilatометры интерференционные, оптические, компараторные и dilatометры с толкателем, с диапазоном измерений ТКЛР от  $0,05 \cdot 10^{-6}$  до  $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  в диапазоне температуры от 90 до 3000 К и термоанализаторы с диапазоном измерений относительных удлинений  $\pm 0,4$  в диапазоне температуры от 90 до 2600 К.

6.2. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ТКЛР  $\Delta$  средств измерений в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях составляет от  $0,5 \cdot 10^{-7}$  до  $100 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$  в зависимости от значений температуры и ТКЛР меры и типа dilatометра. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений относительного удлинения  $\Delta$  средств измерений в интервале температуры 100 К при трех независимых измерениях составляет от  $0,3 \cdot 10^{-3}$  до  $20 \cdot 10^{-3}$  в зависимости от значений температуры, ТКЛР меры и типа термоанализатора.

# Приложение А

## Государственная поверочная схема для средств измерений температурного коэффициента линейного расширения твердых тел от $0,01 \cdot 10^{-6}$ до $100 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ в диапазоне температуры от 90 до 3000 К



<sup>1)</sup> Наряду с мерами ТКЛР в областях промышленности, где требуется контроль материалов со специфическими свойствами (физическими и иными), в качестве рабочих эталонов могут быть применены стандартные образцы ТКЛР утвержденного типа.

<sup>2)</sup> без учета знака.