

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Тоголинский

« 14 » октября 2016 г.

## Дилатометры с кварцевым толкателем ДКТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2416-0037-2016

Руководитель отдела эталонов и  
научных исследований в области термодинамики  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.И. Походун

Санкт-Петербург  
2016 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки (далее МП) дилатометров с кварцевым толкателем ДКТ (далее дилатометры), изготовленных ООО «Углеродприбор», г. Челябинск.

1.2. Поверка проводится с целью определения пригодности дилатометров к эксплуатации, при наличии Паспорта дилатометра, МП и свидетельства о предыдущей поверке.

1.3. Первичная поверка дилатометров производится при вводе в эксплуатацию и после ремонта.

1.4. Периодическая поверка дилатометров проводится не реже одного раза в год.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Дилатометры предназначены для измерения температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) образцов из твердых материалов в условиях тепловых нагрузок в диапазоне температуры от 20 °С до 1000 °С.

## 4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки дилатометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции поверки

Наименование и последовательность операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.1	да	да
Опробование. Идентификация программного обеспечения	9.2	да	да
Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений ТКЛР	9.3	да	да

Допускается поверка в более узком диапазоне измерений в соответствии с заявкой заказчика поверки с обязательным указанием проверенного диапазона в свидетельстве о поверке согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» от 02.07.2015 г. (зарегистрирован в Минюсте России 4 сентября 2015 г. № 38822).

4.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается

## 5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2- Средства поверки

№ пункта методики поверки	Наименование средства поверки и его основные метрологические характеристики
9.3	Государственный рабочий эталон единицы температурного коэффициента линейного расширения твердых тел в диапазоне от $0,05 \times 10^{-6}$ до $27,00 \times 10^{-6} \cdot K^{-1}$ в диапазоне температуры от 90 до 2800 К (Номер в гос реестре 3.1.ZZB.0158.2016)

Все применяемые средства поверки должны быть аттестованы в качестве государственного рабочего эталона единицы ТКЛР в установленном порядке.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих выполнение измерений с требуемой точностью.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

К проведению работ по поверке прибора допускаются инженерно-технические работники, изучившие РЭ дилатометра и допущенные к работе в качестве поверителей СИ в области теплофизики.

## 7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При подготовке и проведении работ по поверке должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 «Правил ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № от 25 марта 2014 года N 116

7.2. Все подключения к дилатометру производить при обесточенных внешних цепях.

## 8 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки соблюдают нормальные условия в соответствии с ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха:  $(23 \pm 5) ^\circ C$ ;
- относительная влажность воздуха:  $(60 \pm 20) \%$ ;
- атмосферное давление:  $101,3 \pm 3$  кПа.

## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Внешний осмотр.

9.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дилатометра следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать технической документации на данную модификацию прибора;
- изделия, входящие в состав дилатометра, не должны иметь механических повреждений;

Дилатометр, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

## 9.2 Опробование (Проверка функционирования дилатометра)

9.2.1 При опробовании проверяют работоспособность дилатометра в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

Для этого:

- убедитесь, что все составные части дилатометра правильно соединены друг с другом;
- включите печь и измерительный блок и дайте прогреться дилатометру 45 мин;
- запустите программу инициализации дилатометра с персонального компьютера (в процессе инициализации дилатометр определяет начальное положение толкателя)

Если после опробования (инициализации дилатометра) на экране компьютера не появляется сообщение об ошибках, то операция считается выполненной успешно.

### 9.2.2 Идентификация программного обеспечения

#### 9.2.2.1 Идентификация программного обеспечения (далее ПО)

осуществляется путем сравнения идентификационных данных ПО дилатометра, представленного на испытание, с идентификационным данным, приведенным в технической документации:

- Наименование ПО
- Идентификационное наименование ПО
- Номер версии (Идентификационный номер) ПО

Для определения номера версии ПО «Дилатометр» выполняют следующую последовательность действий:

- 1) Из меню Start выбираем команду Run и набираем в появившемся окне "cmd" (без кавычек)
- 2) В появившемся окне командного интерпретатора вводим команду `cd "c:\Program Files\Dilatometer\Dilatometer.exe` и нажимаем Enter для запуска ПО «Дилатометр»
- 3) В верхней части главного окна программы отображается номер версии ПО.

## 9.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений ТКЛР

9.3.1 Абсолютную погрешность измерений ТКЛР определяют с помощью государственного рабочего эталона единицы ТКЛР - меры температурного коэффициента линейного расширения (далее мера ТКЛР) без механических нагрузок.

9.3.2 В дилатометр установить меру ТКЛР.

9.3.3 Включить режим нагрева. Скорость изменения температуры не более  $5^{\circ}\text{C}/\text{мин}$ .

9.3.4 Выполнить измерения ТКЛР меры во всем диапазоне меры через каждые  $20^{\circ}\text{C}$ .

9.3.5 Действия по пп. 9.3.3-9.3.4 выполняются три раза.

9.3.6 По результатам трех измерений определяют среднее значение ТКЛР меры в выбранном интервале температуры.

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum_{i=1}^3 \alpha_i}{3} \quad (1)$$

где:  $\alpha_i$  - результат  $i$ -го единичного измерения ТКЛР меры для выбранного интервала температуры,

$\bar{\alpha}$  - среднее арифметическое значение результатов измерений ТКЛР меры для выбранного интервала температуры,

9.3.8. Проверка приемлемости результатов измерений, полученных в условиях повторяемости и установление окончательного результата

9.3.9. Результатом измерения признается среднее арифметическое значение ТКЛР  $\bar{\alpha}$ , при выполнении условия (2):

$$(\alpha_{\max} - \alpha_{\min}) \leq CR_{0,95(3)}, \quad (2)$$

где  $\alpha_{\max}$ ,  $\alpha_{\min}$  – максимальное и минимальное значения  $\alpha$  из трех измерений;

$CR_{0,95(3)}$  – значение относительного критического диапазона для уровня вероятности 95% в случае трех измерений, равное 3,3.

9.3.10. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если:

$$\bar{\alpha} - \alpha_{\text{м}} \leq \Delta \quad (3)$$

где  $\bar{\alpha}$  – среднее арифметическое значение результатов трех измерений ТКЛР эталонной меры ТКЛР для выбранного интервала температур,

$\alpha_{\text{м}}$  – значение ТКЛР эталонной меры ТКЛР для выбранного интервала температуры, приведенное в свидетельстве на меру,

$\Delta$  – предел допускаемой погрешности измерений ТКЛР, указанный в НД на дилатометр

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Результаты поверки прибора вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

10.2. Положительные результаты поверки дилатометра оформляют отметкой в НД или нанесением оттиска поверительного клейма на дилатометр, или выдают свидетельство о поверке согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» от 02.07.2015 г. (зарегистрирован в Минюсте России 4 сентября 2015 г. № 38822).

10.3. При отрицательных результатах поверки дилатометр к выпуску в обращение и применению не допускают, поверительное клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют. Дилатометр направляют в ремонт и выдают извещение о непригодности с указанием причин согласно приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 зарегистрирован в Минюсте России 4 сентября 2015 г. № 38822. После ремонта дилатометр подлежит повторной поверке.

10.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде голографической наклейки и (или) оттиска поверительного клейма.

Разработчики методики поверки:

Руководитель лаборатории эталонов и научных исследований в области дилатометрии  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Т.А. Компан

Младший научный сотрудник



Н.Ф. Пухов

