

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дилатометры высокотемпературные ВД-1

Назначение средства измерений

Дилатометры высокотемпературные ВД-1 (далее – дилатометры ВД-1) предназначены для измерений температурного коэффициента линейного расширения (далее – ТКЛР) твердых материалов в диапазоне температуры от 800 до 2500 °С.

Описание средства измерений

Принцип действия дилатометров ВД-1 основан на измерении изменений линейных размеров образца, вызванных изменением его температуры. Измерение удлинения исследуемого образца осуществляется посредством определения расстояния между концами образца при помощи горизонтального микроскопа типа МГ. Измерение температуры осуществляется при помощи пирометра прецизионного ПД-4.

Дилатометры ВД-1 состоят из:

- электрической высокотемпературной печи (далее – ЭВП) с системами, обеспечивающими ее работоспособность;
- пирометра прецизионного ПД-4 с персональным компьютером;
- горизонтального микроскопа типа МГ.

ЭВП и горизонтальный микроскоп типа МГ закреплены на металлическом столе, внутри которого расположен элемент системы управления работы ЭВП – трансформатор ОСУ-100. Пирометр ПД-4 установлен на вспомогательной стойке. Управление работой пирометра ПД-4 производится при помощи специального программного обеспечения, установленного на персональный компьютер.

Для обеспечения работоспособности ЭВП в дилатометрах ВД-1 реализованы следующие системы:

- система нагрева печи, которая включает в себя графитовый нагреватель, питаемый от вторичной обмотки трансформатора ОС-100;
- система охлаждения печи с тремя контурами охлаждения печи проточной водой;
- система продувки газообразным аргоном.

В составе дилатометров ВД-1 № 001 и 003 используется микроскоп типа МГ-2 с линейным полем зрения в плоскости предметов равным 2 мм и ценой деления измерительной шкалы равной 1 мкм. В составе дилатометра ВД-1 № 002 используется микроскоп МГ-1 с линейным полем зрения в плоскости предметов равным 4 мм и ценой деления измерительной шкалы равной 5 мкм.

Общий вид дилатометров ВД-1 приведен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид дилатометра ВД-1 № 001
1 – ЭВП, 2 – пирометр прецизионный ПД-4, 3 – горизонтальный микроскоп типа МГ-2



Рисунок 2 – Общий вид дилатометра ВД-1 № 002
1 – ЭВП, 2 – пирометр прецизионный ПД-4, 3 – горизонтальный микроскоп типа МГ-1



Рисунок 3 – Общий вид дилатометра ВД-1 № 003

1 – ЭВП, 2 – пирометр прецизионный ПД-4, 3 – горизонтальный микроскоп типа МГ-2

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) дилатометров ВД-1 состоит из встроенного и автономного программных обеспечений пирометра прецизионного ПД-4. Встроенное ПО обеспечивает вычисление температуры объекта, формирование выходных сигналов контроллера, реализацию алгоритмов обработки и организацию связи с компьютером. Автономное ПО «PiroVisual» обеспечивает отображение и хранение результатов измерений, а также управление работой пирометра прецизионного ПД-4.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	-	PiroVisual.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.7	не ниже 2.0.0.73

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	ВД-1 № 001	ВД-1 № 002	ВД-1 № 003
Диапазон измерений ТКЛР, $10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$	от +0,5 до +12	от +0,5 до +24	от +0,5 до +12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности дилатометра, K^{-1}	$\pm(2 \cdot 10^{-7} + 0,02 \cdot \alpha^*)$	$\pm(3 \cdot 10^{-7} + 0,02 \cdot \alpha^*)$	$\pm(2 \cdot 10^{-7} + 0,02 \cdot \alpha^*)$
Линейное поле зрения, мм	2	4	2
Диапазон показаний температуры, °С	от +800 до +2500		

Продолжение таблицы 2

Среда измерений	инертная (аргон)
Скорость нагрева, К/мин, не более	30
* α - измеренное значение ТКЛР	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В	380/220
частотой, Гц	50
Максимальная потребляемая мощность, кВт·А, не более	100
Срок службы, лет, не менее	30
Наработка на отказ, ч, не менее	3000
Размеры измеряемых образцов, мм:	
-длина;	100±0,5
-высота;	10±0,5 ÷ 14±0,5
-толщина	2±0,5 ÷ 14±0,5
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	1500
- ширина	1000
- высота	1200
Масса, кг, не более	500
Условия эксплуатации:	
-температура воздуха, °С	от +10 до +35
-относительная влажность воздуха, %, не более	80
-атмосферное давление, кПа	от 97,3 до 105,3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и на корпус дилатометра типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дилатометра ВД-1

Наименование	Обозначение	Количество		
		№ 001	№ 002	№ 003
Дилатометр высокотемпературный ВД-1 в составе:				
- печь высокотемпературная ПВ-3	Д75-00.00.00	1 шт.	1 шт.	1 шт.
- микроскоп горизонтальный МГ-1	-	-	1 шт.	-
- микроскоп горизонтальный МГ-2	А.ЛЗ.852.033	1 шт.	-	1 шт.
- пирометр ПД-4	ДДШ2.820.011	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	934.69.020.00.000РЭ	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Паспорт	934.69.020.00.000ПС	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Пирометр прецизионный ПД-4.	ДДШ2.820.011 РЭ	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Руководство по эксплуатации				
Пирометр прецизионный ПД-4. Паспорт	ДДШ2.820.011 ПС	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Микроскоп МГ-1. Паспорт	А.ЛЗ.852.033 ПС	-	1 экз.	-
Микроскоп МГ-2. Паспорт	А.ЛЗ.852.033 ПС	1 экз.	-	1 экз.
Методика поверки	МП 2416-0045-2018	1 экз.	1 экз.	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 2416-0045-2018 «ГСИ. Дилатометры высокотемпературные ВД-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 03.04.2018 года.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон в соответствии с Государственной поверочной схемой 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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дилатометрам высокотемпературным ВД-1

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

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Акционерное общество «Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов» (АО «УНИИМ»)

ИНН 5906092190

Адрес: 614014, г. Пермь, Новозвягинская ул., 57

Телефон: (342) 230-98-90

Web-сайт: www.uniikm.ru

E-mail: uniikm@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.