

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Согласовано:

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Соби́на

26 " 02 2026 г.

**«ГСИ. Термоанализаторы динамические механические
DMA 303 Eplexor. Методика поверки»**

МП 120-221-2025

Екатеринбург
2026

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА: Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛИ: А.М. Непомилуев, старший научный сотрудник УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

А.П. Шипицын, ведущий инженер УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
- 3 СОГЛАСОВАНА: УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Перечень операций поверки	5
4 Требования к условиям проведения поверки.....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8 Внешний осмотр средства измерений	6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
12 Оформление результатов поверки	8

Государственная система обеспечения единства измерений Термоанализаторы динамические механические DMA 303 Eplexor Методика поверки	МП 120-221-2025
---	------------------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на термоанализаторы динамические механические DMA 303 Eplexor (далее – термоанализаторы), сер. №№ DMA30300A-0144, DMA30300A-4008, DMA30300A-4009, DMA30300A-4010, DMA30300A-4011, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка термоанализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к:

- ГЭТ 34-2020 Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147;

- ГЭТ 35-2026 Государственному первичному эталону единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147;

- допускается применение при проведении поверки по температуре стандартных образцов утвержденных типов, метрологические характеристики которых определены методом дифференциальной сканирующей калориметрии с использованием аттестованных методик измерений, предусматривающих применение стандартных образцов температуры фазовых переходов (термодинамических свойств), прослеживаемых к государственному первичному эталону ГЭТ 34-2020 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методами прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки термоанализаторов, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами по 1.2 настоящей методики. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, °С	от -170 до +800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, °С, в поддиапазонах измерений:	
- от -170 °С до -70 °С включ.	±0,8
- св. -70 °С до -30 °С включ.	±0,8
- св. -30 °С до +15 °С включ.	±0,8
- св. +15 °С до +400 °С включ.	±0,8
- св. +400 °С до +600 °С включ.	±2,0
- св. +600 °С до +800 °С	±4,0

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 55134-2012 (ИСО 11357-1:2009) Пластмассы. Дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Часть 1. Общие принципы

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается, термоанализатор признают непригодным к эксплуатации.

3.3 Допускается проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца термоанализатора или лица, представившего термоанализатор на поверку, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в соответствии с действующим законодательством.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- относительная влажность, % от 30 до 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на термоанализаторы и средства поверки, работающие и прошедшие специальное обучение в качестве поверителя в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений температуры и теплофизических величин.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
9	Средство измерений температуры окружающего воздуха: диапазон измерений от 15 °С до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,7$ °С	Термогигрометр автономный ИВА-6 модификации ИВА-6А-Д2, рег. № 82393-21
	Средство измерений относительной влажности окружающего воздуха: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2,5$ %	
11	Стандартные образцы температуры и теплоты фазовых переходов: T= от 29,75 °С до 30,05 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С T= от 156,55 °С до 156,85 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С T= от 231,95 °С до 232,15 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С T= от 419,15 °С до 419,95 °С, $\Delta = \pm 0,4$ °С	ГСО 2312-82/2316-82 (СОТСФ)
	Стандартные образцы температуры и удельной энтальпии фазовых переходов: T= от 270,9 °С до 271,9 °С, $\Delta = \pm 0,4$ °С T= от 659,4 °С до 661,4 °С, $\Delta = \pm 1,0$ °С	ГСО 11890-2022/ГСО 11896-2022 (СОТСФ-2)
	Стандартный образец температуры фазовых переходов: T= от 47,0 °С до 50,0 °С, $\Delta = \pm 0,25$ °С T= от 121,0 °С до 124,0 °С, $\Delta = \pm 0,25$ °С T= от 234,0 °С до 238,0 °С, $\Delta = \pm 0,30$ °С	ГСО 12725-2024/ГСО12727-2024 (набор ББК СО УНИИМ)
	Стандартный образец термодинамических свойств: T= 771,6 °С, $\Delta = \pm 0,6$ °С	ГСО 1363-78 (СОТС-5)

6.2 Стандартные образцы (далее – СО) должны иметь действующие паспорта, средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ).

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений согласно соответствующим государственным поверочным схемам.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на термоанализаторы и средства поверки, ГОСТ 12.2.007.0, Приказ Минтруда России № 903н.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 Внешний осмотр производят визуально. При внешнем осмотре следует:

- установить соответствие внешнего вида термоанализатора сведениям, приведенным в описании типа;

- визуально оценить внешний вид термоанализатора и отсутствие видимых повреждений, влияющих на его работоспособность;
- убедиться в наличии маркировки с ясным указанием типа и серийного номера термоанализатора;
- проверить комплектность термоанализатора.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 настоящей методики.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 СО должны быть выдержаны в условиях по разделу 4 не менее 1 ч.

9.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации термоанализатора и в эксплуатационных документах на средства поверки.

9.4 При опробовании проверить правильность функционирования термоанализатора. Необходимо включить термоанализатор и проверить исправность работы индикаторов, после чего запустить программное обеспечение и убедиться в отсутствии сообщений об ошибках.

9.5 Результат опробования считать положительным, если индикаторы работают исправно и отсутствуют сообщения об ошибках.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения (далее – ПО) термоанализатора идентифицируется в программном обеспечении (Справка).

10.2 Сравнить полученные данные с идентификационными данными, указанными в описании типа термоанализаторов.

10.3 Результат подтверждения соответствия встроенного ПО считать положительным, если идентификационные данные и номер версии соответствуют указанным в описании типа термоанализаторов, приведенном в ФИФ ОЕИ.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, необходимо подготовить термоанализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

11.2 В зависимости от комплектации термоанализатора, приведённой в руководстве по эксплуатации, а именно, диапазона измерений и используемых тиглей, осуществить подбор средств поверки (СО), используя рекомендации, указанные в Приложении D ГОСТ Р 55134-2012 и руководстве по эксплуатации термоанализатора. Подобрать СО для проведения измерений в трёх точках диапазона измерений термоанализатора. Допускается проведение измерений в большем количестве точек. Пример подбора СО указан в таблице 4 настоящей методики.

Таблица 4 – Пример подбора СО

Диапазон измерений температуры, °С	Тип тигля	Контрольные точки температуры		СО на основе следующих материалов
		№ точки	диапазон измерений, в котором выбирается точка, °С	
от -170 до +800	стальной	1	от -170 до +200	Ga, (C ₆ H ₅) ₂ CO), C ₆ H ₅ COOH, In,
		2	от +200 до +500	Sn, C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂ , Bi,
		3	от +400 до +800	Zn, Al, KCl

В случаях, когда подбор затруднён из-за несовместимости тиглей и СО, допускается размещать между ними материал, препятствующий взаимодействию,

например, корундовые диски. СО в виде порошка необходимо предварительно утрамбовать с помощью оснастки, входящей в комплект термоанализатора и разместить диск (цилиндр) из инертного материала (например, корунда) между СО и толкателем термоанализатора. СО в виде жикости необходимо разместить в тигле и осуществить предварительное охлаждение (до момента кристаллизации СО) после чего поджать СО толкателем термоанализатора.

11.3 Открыть измерительное приложение в ПО термоанализатора, СО поместить в тигли, которыми укомплектован термоанализатор. Тигли с СО по одному разместить в измерительной ячейке печи согласно руководству по эксплуатации. Провести измерения СО со скоростью нагрева от 1 до 5 °С/мин в температурном сегменте плавления СО.

11.4 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений температуры фазового перехода (ΔT_i), °С, по формуле

$$\Delta T_i = T_{\text{изм}i} - T_{\text{эт}i}, \quad (1)$$

где $T_{\text{эт}i}$ – аттестованное значение температуры фазового перехода i -го СО, указанное в паспорте СО, °С;

$T_{\text{изм}i}$ – значение температуры фазового перехода i -го СО, измеренное термоанализатором, °С;

$i = 1-3$.

11.5 Результаты считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений температуры, в т.ч. температуры фазовых переходов, во всем диапазоне измерений соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1 настоящей методики.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки с учётом объёма проведённой поверки и состава термоанализатора заносят в протокол поверки произвольной формы, сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Конструкцией термоанализаторов не предусмотрена возможность пломбирования и нанесения знака поверки.

12.2 При положительных результатах поверки термоанализатор признают пригодным к эксплуатации, по заявлению владельца термоанализатора или лица, представившего термоанализатор на поверку, оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 При отрицательных результатах поверки термоанализатор к применению не допускают, по заявлению владельца термоанализатора или лица, представившего термоанализатор на поверку, оформляется извещение о непригодности установленной формы.

Старший научный сотрудник лаборатории 221
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»



А.М. Непомилуев

Ведущий инженер лаборатории 221
УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ
им.Д.И.Менделеева»



А.П. Шипицын