

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

СОГЛАСОВАНО



Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А.Н. Пронин  
« 15 » мая 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы температуры плавления МР

Методика поверки

МП 2411 – 0203 – 2023

Заместитель руководителя  
лаборатории термометрии

В.М. Фуксов

Санкт-Петербург  
2023

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на анализаторы температуры плавления МР, модификации МР420, МР430, МР450, МР470 (далее – анализаторы), изготавливаемые «Hanon Advanced Technology Group Co., Ltd.», Китай, и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

1.2 Методикой поверки должна быть обеспечена прослеживаемость анализаторов к ГЭТ 34 – 2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 °С до 3200 °С», в соответствии Государственной поверочной схеме (ГПС) для средств измерений (СИ) температуры, ч.2, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 23.12.2022 г. № 3253.

1.3 Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний анализатора со значениями температуры плавления государственных стандартных образцов (ГСО).

1.4 Проведение поверки в сокращенном объеме настоящей методикой не предусмотрено.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1

Таблица 2.1

| Наименование операции поверки   | Обязательность выполнения операций при поверке |               | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|---------------|--|
|   | первичной                                      | периодической |  |
| Внешний осмотр  | Да   | Да            | 7  |
| Опробование   | Да   | Да            | 8  |
| Проверка программного обеспечения   | Да   | Да            | 9  |
| Определение метрологических характеристик                                 | Да   | Да            | 10   |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да   | Да            | 11   |

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                  |
|--|------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С  | от +18 до +25    |
| - относительная влажность, %, не более | 80               |
| - атмосферное давление, кПа            | от 84,0 до 106,7 |

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на анализаторы, имеющие необходимую квалификацию в области теплофизических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

| Операции поверки, требующие применение средств поверки  | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки   | Перечень рекомендуемых средств поверки  |
|---|--|---|
| п. 8.1<br>Контроль условий поверки<br>(при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;<br>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % с погрешностью не более 2 %;<br>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа | Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от -20 °С до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0)°С, от 0 % до 90 % ±2 % , от 90 % до 98 % ±3 %, температуры ±0,3 °С, атмосферного давления ±2,5 гПа   |
| п.10<br>Определение метрологических характеристик   | ГСО температуры плавления  | Стандартные образцы температуры плавления:<br>бензофенон ГСО 11070-2018<br>Т <sub>плав.</sub> : от +47,6 °С до +48,6 °С, с границами абсолютной погрешности при Р=0,95 ±0,2 °С;<br>бензойная кислота ГСО 11071-2018 Т <sub>плав.</sub> : от +122,1 °С до +122,9 °С, с границами абсолютной погрешности при Р=0,95 ±0,2 °С;<br>кофеин ГСО 7895-2001<br>Т <sub>плав.</sub> : от +235,0 °С до +237,0 °С, с границами абсолютной погрешности при Р=0,95 ±0,3 °С |

Примечание – Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

5.2 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

5.3 Указанные средства поверки должны иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки или аттестации в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;

- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве эксплуатации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида описанию типа, заводского номера, отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу анализатора и качество поверки.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый анализатор бракуется.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 В соответствии с эксплуатационной документацией подготовить средства поверки для проведения измерений, проверить соблюдение требований п.3.1.

8.2 Поверяемый анализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с НД.

8.3 При опробовании выполняют следующие операции:

- проверяют правильность соединений составных частей анализатора;

- включают анализатор и выдерживают в течение 45 мин;

- проверяют возможность управления анализатором с панели управления и регистрации температуры при нагреве.

Результат опробования считают положительным, если индикация чисел и символов соответствует режимам переключения согласно руководству по эксплуатации.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для проведения идентификации ПО анализаторов следует открыть вкладку меню «MD5», где отображены идентификационное наименование «hanon.pdf», заводской номер, контрольная сумма; версия ПО отображается во вкладке меню «обновление».

Результат проверки считается положительным, если версия не ниже, указанной в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры плавления с помощью стандартных образцов температуры плавления.

10.1.1 Задают начальную температуру плавления и скорость нагрева 1,0 °С/мин, выполняя действия согласно требований Руководства по эксплуатации анализатора.

10.1.2 Заполняют измерительную ячейку анализатора первым образцом вещества ГСО 11070-2018, действуя в соответствии с Руководством по эксплуатации.

10.1.3 Выполняют измерение температуры плавления анализатором, действуя в соответствии с Руководством по эксплуатации, за результат измерений принимают  $T_c$  (результат окончания плавления).

10.1.4 Повторяют операции по пунктам 10.1.1 - 10.1.3 для ГСО 11071-2018

10.1.5 При использовании ГСО 7895-2001 проводят расплавление порошка в капилляре и после остывания повторно проводят измерение температуры плавления этого образца по пунктам 10.1.1 - 10.1.3.

10.1.6 Абсолютную погрешность вычисляют как разность между измеренным значением и значением по данным паспорта на ГСО.

Результат поверки считается положительным, если значения погрешности не превышают пределов указанных в таблице 10.1.

Таблица 10.1.

|   |                        |
|---|------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры плавления, °С<br>от +25 °С до +200 °С включ.<br>св. +200 °С до +400 °С | $\pm 0,6$<br>$\pm 1,5$ |
|---|------------------------|

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик анализаторов температуры плавления МР метрологическим требованиям используют значения абсолютной погрешности, определенные в соответствии с разделом 10 настоящей методики.

11.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам анализаторов температуры плавления МР, установленным в описании типа.

11.3 Если значения абсолютной погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с разделом 10, удовлетворяют требованию пунктов 11.1 и 11.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии анализаторов температуры плавления МР метрологическим требованиям.

11.4 Если хотя бы одно из значений абсолютной погрешности измерений, полученные в соответствии с разделом 10, не удовлетворяют требованиям пунктов 11.1 и 11.2 и/или требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии анализаторов температуры плавления МР метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении 1).

По заявлению владельца анализаторов температуры плавления МР или лица, представившего их на поверку при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы, при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению, при наличии сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления).

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_**  
первичной (периодической) поверки

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Наименование прибора, тип   | Анализатор температуры плавления МР |
| Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ   |                                     |
| Заводской(ие) номер(а)  |                                     |
| Изготовитель  |                                     |
| Год выпуска   |                                     |
| Заказчик  | ИНН                                 |
| Серия и номер знака предыдущей поверки<br>Дата предыдущей поверки |                                     |

**Место проведения поверки** \_\_\_\_\_

**Вид поверки** Периодическая (первичная) \_\_\_\_\_

**Методика поверки** МП 2411-0203-2023 «ГСИ. Анализаторы температуры плавления МР. Методика поверки», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 15.05.2023 г.

**Средства поверки:**

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер | Метрологические характеристики |
|   |                                |

**Условия поверки**

| Параметры                           | Требования НД | Измеренные значения |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| Температура окружающего воздуха, °С |               |                     |
| Относительная влажность воздуха, %  |               |                     |
| Атмосферное давление, кПа           |               |                     |

**Результаты поверки**

- 1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_
- 2 Опробование \_\_\_\_\_
- 3 Подтверждение соответствия ПО, версия: \_\_\_\_\_

Таблица 1- Результаты определения абсолютной погрешности измерений

| № ГСО          | Значение температуры плавления ГСО (скорость нагрева 1,0 °С/мин), °С | Показания поверяемого СИ (Тс), °С | Значение абсолютной погрешности, °С |
|----------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ГСО 11070-2018 |  |                                   |                                     |
| ГСО 11071-2018 |  |                                   |                                     |
| ГСО 7895-2001  |  |                                   |                                     |

Вывод: Метрологические характеристики соответствуют требованиям описания типа.

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.