

**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

31 » марта 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы температуры плавления МР

Методика поверки

МП 2411 – 0203 – 2025

**Заместитель руководителя
лаборатории термометрии**

В.М. Фуксов В.М. Фуксов

**Санкт-Петербург
2025**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на анализаторы температуры плавления MP, модели MP420, MP430, MP450, MP470 (далее – анализаторы), изготавливаемые «Hanon Advanced Technology Group Co., Ltd.», Китай, и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 °C до 3200 °C - ГЭТ 34 – 2020, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений (ГПС для СИ) температуры, ч.2, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712.

1.3 Метод поверки основан на непосредственном сличении показаний анализатора с присанным значением стандартному образцу (СО) температуры плавления утвержденного типа.

1.4 Методикой поверки допускается проведение периодической поверки в одном из поддиапазонов измерений температуры плавления в соответствии с заявлением заказчика.

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 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 8 |
| Проверка программного обеспечения | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 10 |
| Определение абсолютной погрешности измерений температуры плавления | Да | Да | 10.1 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 10.2 |

22 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 и стандартные образцы, 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа | Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11 |
| п.10.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры плавления | СО температуры плавления в качестве рабочих эталонов 3-го разряда по ГПС для СИ температуры (п.1.2 данной методики) | Стандартные образцы температуры плавления: -бензофенон (СО C ₁₃ H ₁₀ O), рег. № ГСО 11070-2018; -бензойная кислота (СО C ₇ H ₆ O ₂), рег.№ ГСО 11071-2018; -кофеин, рег.№ ГСО 7895-2001 |

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

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

5.3 Указанные средства поверки должны иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки, стандартные образцы должны быть утвержденного типа и использоваться до истечения срока годности.

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 СО температуры плавления и средства поверки;

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

6.2 Средства поверки должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида анализаторов требованиям описания типа, наличие 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, в случае невыполнения - 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 руководством по эксплуатации, раздел IV, п.п.1-3 и раздел V п. 1.

Примечание - Стандартный образец температуры плавления ГСО 7895-2001, помещенный в капилляр в виде порошка, должен быть предварительно расплавлен и охлажден перед измерением для получения более точного результата, обусловленного свойством образца.

8.3 При опробовании выполняют следующие операции:

- проверяют отсутствие капилляров и чистоту измерительной ячейки;

- 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 «Справка», перейти во вкладку «Обновление», где отображается версия ПО.

Результат операции проверки считается положительным, если версия ПО соответствует 1.x.x, где x - цифры от 1 до 9.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

10.1.1 Выполняют действия согласно методу, описанному в разделе 2 Руководства по эксплуатации для первого образца вещества ГСО 11070-2018

10.1.2 После установки начальной температуры плавления в анализаторе, помещают в измерительную ячейку капилляр, заполненный первым образцом вещества ГСО 11070-2018, действуя аналогично описанному методу в разделе 2 Руководства по эксплуатации.

10.1.3 Выполняют измерение температуры плавления анализатором, действуя аналогично описанному методу в разделе 2 Руководства по эксплуатации, за результат измерений принимают ТС (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 проводят измерение температуры плавления этого образца по пунктам 10.1.1 - 10.1.3.

10.1.6 Абсолютную погрешность анализатора 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 приложении 2.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик анализаторов метрологическим требованиям используют значения абсолютной погрешности, определенные в соответствии с п. 10.1 настоящей методики.

10.2.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам анализаторов, установленным в приложении 2 настоящей методики.

10.2.3 Если значения абсолютной погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с п. 10.1, удовлетворяют требованию пунктов 10.2.1, 10.2.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии анализаторов метрологическим требованиям.

10.2.4 Если хотя бы одно из значений абсолютной погрешности измерений, полученных в соответствии с п. 10.1, не удовлетворяет требованиям пунктов 10.2.1, 10.2.2 и/или требованиям разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии анализаторов метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

Результаты поверки публикуются в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца анализаторов или лица, представившего их на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, удостоверенная оттиском поверительного клейма; при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

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

ПРОТОКОЛ №
первичной (периодической) поверки

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

Место проведения поверки _____

Вид поверки Периодическая (первичная)

Методика поверки МП 2411-0203-2025 «ГСИ. Анализаторы температуры плавления МР. Методика поверки», согласованная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31.03.2025 г.

Средства поверки:

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

Условия поверки

| Параметры | Требования НД | Измеренные значения |
|-------------------------------------|---------------|---------------------|
| Температура окружающего воздуха, °C | | |
| 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 °C/мин), °C | Показания поверяемого СИ (Tc), °C | Значение абсолютной погрешности, °C |
|----------------|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ГСО 11070-2018 | | | |
| ГСО 11071-2018 | | | |
| ГСО 7895-2001 | | | |

Вывод: Анализатор температуры плавления МР, мод. _____, зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признан _____
 (годен/не годен, в случае непригодности к применению указать причину)

Поверитель _____

Дата проведения поверки « ____ » 202_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(Обязательное)

Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | MP420 | MP430 | MP450 | MP470 |
| Диапазон измерений температуры плавления, °C | от +25 до +300 | от +25 до +350 | от +25 до +350 | от +25 до +400 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры плавления, °C от +25 °C до +200 °C включ. св. +200 °C до +400 °C | | ±0,5 ±0,8 | | ±0,4 ±0,7 |