

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
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»)

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



  
Е.П. Собина

"  2021 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
**Анализаторы влажности весовые МВ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 86-241-2021**

Екатеринбург  
2021

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Медведевских М.Ю.
- 3** **Согласована и.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**  
**в сентябре 2021 г.**

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>Государственная система обеспечения единства измерений</b><br><b>Анализаторы влажности весовые МВ</b><br><b>Методика поверки</b> | <b>МП 86-241-2021</b> |
|---|-----------------------|

**Дата введения в действие: сентябрь 2021 г.**

## **1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы влажности весовые МВ, производства: «OHAUS CORPORATION», США, «OHAUS INSTRUMENTS (CHANGZHOU) CO., LTD», КНР, «Ohaus Instruments (Shanghai) Co., Ltd», КНР (далее - анализаторы).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к государственному первичному эталону согласно государственной поверочной схеме для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2832 от 29 декабря 2018 г., а также к государственному первичному эталону массы, утвержденному приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2180 от 23 декабря 2020 г., путем применения эталонов, заимствованных из поверочной схемы для средств измерений массы. Передача единицы массовой доли влаги осуществляется методом прямых измерений при применении стандартных образцов и методом косвенных измерений при использовании рабочих эталонов массы.

1.3 Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованием настоящей методики. Периодичность поверки – один раз в год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы следующие ссылки:

Приказ Минпромторга России от 15.12.2015 № 4091 «Об утверждении порядка аттестации первичных референтных методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов) измерений и их применения»

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения предоставления содержащихся в нём документов и сведений»

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 № 2832 от 29 декабря 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2818 от 29 декабря 2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2180 от 23 декабря 2020 года «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы массы – килограмма»

ГОСТ OIML R 111-1–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Гири классов точности E (индекс 1), E (индекс 2), F (индекс 1), F (индекса 2), M (индекс 1), M (индекс 1-2), M (индекс 2), M (индекс 2-3) и M (индекс 3). Часть 1. Метрологические и технические требования

ГОСТ Р 8.563–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 52501-2005 Вода для лабораторного анализа. Технические условия

### 3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке анализаторов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции   | Номер пункта настоящей методики | Обязательность проведения операций при поверке |               |
|---|---------------------------------|--|---------------|
|   |                                 | первичной                                      | периодической |
| Внешний осмотр  | 7                               | да   | да            |
| Подготовка к поверке и опробование  | 8                               |  |               |
| Проверка программного обеспечения   | 9                               | да   | да            |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги с применением кварцевого песка и воды | 10.2                            | да   | да            |
| Поверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги с применением стандартного образца     | 10.3                            | да   | нет           |
| Проверка абсолютной погрешности взвешивания   | 10.4                            | да   | да            |

3.2 Допускается проведение периодической поверки анализаторов в сокращенном объеме на основании письменного заявления владельца анализатора, оформленного в произвольной форме.

3.3. В случае невыполнения требований хотя бы одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Наименование   | Метрологические и технические требования  |
|--|---|
| стандартные образцы массовой доли и массовой (молярной) концентрации воды (влаги) в твердых и жидких веществах и материалах  | Стандартный образец состава цеолита СО сSmartCal ГСО 10847-2016 (массовая доля влаги от 3,3 до 11,6 %, отн. погрешность $\pm(0,1-0,2)$ %) |
| рабочие эталоны массы 3-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2818 от 29 декабря 2018 г. | гири (1 мг – 100 г)<br>F <sub>2</sub> по ГОСТ OIML R 111-1  |
| средства измерений и оборудование  | предусмотренное процедурой контроля погрешности МВИ влажности конкретного вещества при поверке по 6.3 МИ 2531.                            |
| Термогигрометр   | Диапазоны измерений температуры и относительной влажности воздуха не менее требуемых по п. 5  |

4.2. Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, средства измерений - поверены.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

## **5 Требования к условиям проведения поверки**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C  $20 \pm 5$
- относительная влажность воздуха, (при  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ), %  $55 \pm 25$

5.2 В помещении, где проводится поверка, должны отсутствовать вибрация и сильные потоки воздуха, мешающие нормальной работе анализаторов.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н, требования ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 Поверитель перед проведением поверки должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности анализатора (за исключением запасных и других частей, не влияющих на метрологические характеристики);
- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид анализатора и препятствующих его применению;
- наличие и исправность заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки.

При установлении дефектности, препятствующей нормальному использованию анализатора, его бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Подготовка к проведению поверки

Перед проведением поверки анализатор следует выдержать в помещении не менее 2 часов, затем во включенном в сеть состоянии – от 30 до 60 минут.

Анализатор следует выставить по уровню (при наличии уровня в конструкции прибора) и подготовить к поверке в соответствии с Руководством по эксплуатации (далее – РЭ).

Подготовить материалы, необходимые для проведения поверки:

- кварцевый песок по ГОСТ 4417 просеять через сито с диаметром отверстий (1-1,5) мм и отмыть питьевой водой, прилить соляную кислоту (1:1) столько, чтобы покрыть песок полностью и дать отстояться в течение 10 часов, слить соляную кислоту и промыть дистиллированной водой, высушить и прокалить. Подготовленный песок хранить в плотно закрытой банке.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют соответствие функционирования всех узлов анализатора, функциональных клавиш и программного обеспечения требованиям, изложенным в РЭ.

8.3 Юстировка

Проводят юстировку анализатора в соответствии с РЭ, раздел о технических настройках и калибровке прибора.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

При проведении поверки выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Для однозначной идентификации программного обеспечения (далее – ПО) достаточно определения только номера версии (идентификационного номера).

Номера версий ПО должны быть не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение для модификации |      |      |      |      |       |
|---|--------------------------|------|------|------|------|-------|
|   | MB23                     | MB25 | MB27 | MB90 | MB95 | MB120 |
| Идентификационное наименование ПО         | MB23                     | MB25 | MB27 | MB90 | MB95 | MB120 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00             |      |      |      |      |       |
| Цифровой идентификатор ПО                 | –                        |      |      |      |      |       |

## 10 Проверка метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги может быть осуществлена с применением эталонов, заимствованных из других поверочных схем, в качестве которых применяют рабочие эталоны массы 2-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2818 от 29 декабря 2018 г. или с помощью рабочих эталонов, соответствующих поверочной схеме для средств измерений содержания воды, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2832 от 29 декабря 2018 г., в качестве которых могут быть выбраны стандартные образцы массовой доли воды (влаги) в твердых и жидких веществах и материалах.

10.2 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги с использованием кварцевого песка и дистиллированной воды.

10.2.1 Установить метод сушки в соответствии с РЭ анализатора:

для анализаторов моделей MB23, MB25, MB27:

- задание температуры сушки 160 °С;
- задание продолжительности сушки - "Автоматический (Auto)";

для анализаторов MB90, MB95, MB120:

- программа сушки "Standard (Стандартная)",
- задание температуры сушки 160 °С;
- критерий выключения "по времени" - "Автоматический (Auto)";
- отображение результатов "%МС",
- начальная масса образца "OFF (ВЫКЛ)",
- режим запуска "Automatic (автоматический режим)"

10.2.2 Поместить пустую чашку в держатель, поместить держатель с чашкой в камеру. Выполнить выборку массы тары, весы обнулятся, открыть крышку.

После открытия камеры в чашку насыпать кварцевый песок массой  $(10,0 \pm 0,1)$  г, ориентируясь по показаниям дисплея анализатора. Песок равномерно распределить по всей поверхности чашки, записать результат массы сухого песка (сухая масса) после сушки  $СВ_n$ . Затем в песок с помощью шприца или пипетки добавить дистиллированную воду, доводя общую массу до 14 г, не более и записать значение массы кварцевого песка, смоченного водой  $ИВ$  (начальная масса).

Начать сушку для моделей MB23, MB25, MB27 нажав клавишу "Пуск".

Процесс сушки для моделей MB90, MB95, MB120 начинается автоматически после закрытия крышки.

Считать с дисплея результат измерений относительной влажности  $MC_{изм.}, \%$

**Примечания:**

1. Измерения массы влажного песка следует производить максимально быстро, чтобы не произошло испарения влаги до начала процесса сушки из-за разности температур в сушильной камере и окружающего воздуха, что приведет к ошибочным результатам.

2. Каждое измерение необходимо проводить с чистой чашкой комнатной температуры, после каждого измерения обязательно делать перерывы в работе прибора для достижения в камере сушки комнатной температуры.

3. При необходимости операции по отдельным пунктам допускается повторять.

10.3 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги с применением стандартного образца утвержденного типа

Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги проводится с использованием стандартного образца состава цеолита СО сSmartCal ГСО 10847-2016 (массовая доля влаги от 3,3 до 11,6 %, отн. погрешность  $\pm(0,1-0,2) \%$ ).

Устанавливаются режимы и условия работы анализатора в соответствии с п. 10.2.1 за исключением температуры сушки.

В соответствии с Паспортом на стандартный образец проводятся измерения массовой доли влаги при температурах 70 °С и 100 °С.

10.4 Проверка абсолютной погрешности взвешивания

Погрешность взвешивания при центрально-симметричном положении груза определить при нагружении и разгрузке весов анализатора гирями, равномерно распределенными во всем диапазоне взвешивания, включая минимальную и максимальную нагрузку, номинальные значения массы гирь которых приведены в таблице 4, в следующей последовательности:

а) снять одноразовую чашку для образца, освободив держатель чашки, установить нулевые показания нажать клавишу «0/T», произойдет выборка массы тары, весы обнулятся;

б) поместить гирю (гири) в центр держателя;

в) считать показания массы гири (гирь) с дисплея анализатора после их установления (появление символа «\*»);

г) снять гирю (гири) с держателя, дождаться успокоения показаний;

д) выполнить операции в последовательности с а) по г) для следующих нагрузок.

Таблица 4 – Номинальные массы нагрузок, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания

| Модификация анализатора | Номинальные массы нагрузок, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания |
|-------------------------|--|
| MB27, MB90, MB95        | 500 мг, 5 г, 10 г, 50 г, 90 г  |
| MB23, MB25              | 500 мг, 5 г, 50 г, 100 г, 110 г  |
| MB120                   | 500 мг, 10 г, 50 г, 100 г, 120 г   |

## 11 Подтверждение соответствия анализатора метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать значения массовой доли влаги  $MC_{расч}, \%$ , по формуле

$$MC_{расч} = \frac{(ИВ - СВ_n)}{ИВ} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $ИВ$  – исходная (начальная) масса влажного кварцевого песка, г,

$СВ_n$  – масса кварцевого песка до сушки, г, полученная по п.10.2.1.

Абсолютную погрешность измерения массовой доли влаги  $\Delta$  определяют по формуле

$$\Delta = MC_{изм} - MC_{расч}, \quad (2)$$

где  $MC_{изм}$  – значение массовой доли влаги, измеренное анализатором;

$MC_{расч}$  – расчетное значение массовой доли влаги, %, рассчитанное по формуле (1) поверителем.

Абсолютная погрешность измерения массовой доли влаги при каждом  $i$ -ом измерении, рассчитанная по формуле (2) должна находиться в пределах допускаемой погрешности для соответствующих поддиапазонов массы анализируемого образца, указанных в таблице 5.

11.2 При определении погрешности измерений массовой доли влаги с применением стандартного образца абсолютную погрешность массовой доли влаги ( $\Delta_i$ ) рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = X_i - A_i, \quad (3)$$

где  $X_i$  -  $i$ -ое значение массовой доли влаги, измеренное анализатором, %;

$A_i$  - аттестованное значение массовой доли влаги в ГСО, %.

Абсолютная погрешность измерения массовой доли влаги при каждом  $i$ -ом измерении, рассчитанная по формуле (3) должна находиться в пределах допускаемой погрешности для поддиапазона массы анализируемого образца св. 5 г, указанных в таблице 5.

11.3 При определении абсолютной погрешности взвешивания погрешность взвешивания при каждом  $i$ -ом измерении ( $\Delta_i$ ) определяют по формуле

$$\Delta_i = L_i - m_i, \quad (4)$$

где  $L_i$  -  $i$ -ое показание массы гири (гирь) с дисплея анализатора, г;

$m_i$  - действительное значение массы гирь, помещаемых на держатель, г;

$i$  - порядковый номер измерения ( $i=1, 2, \dots, 5$ ).

Абсолютная погрешность взвешивания при каждом  $i$ -ом измерении, рассчитанная по формуле (4) должна находиться в пределах допускаемой погрешности в интервалах взвешивания, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики анализаторов

| Наименование характеристики  | Значение для модификации |                   |                     |                   |
|--|--------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
|  | MB23                     | MB25              | MB27, MB90,<br>MB95 | MB120             |
| Диапазон измерений массовой доли влаги, %  | от 0,1<br>до 100         | от 0,05<br>до 100 | от 0,01<br>до 100   | от 0,01<br>до 100 |
| Цена деления при измерениях массовой доли влаги, %   |                          |                   |                     |                   |
| до 100 г включ.  | 0,1                      | 0,05              | 0,01                | 0,01              |
| св. 100 г  | 0,1                      | 0,1               | -                   | 0,01              |
| Минимальная нагрузка, Min, г   | 0,5                      | 0,5               | 0,5                 | 0,5               |
| Максимальная нагрузка, Max, г  | 110                      | 110               | 90                  | 120               |
| Цена деления при измерениях массы $d$ , г  |                          |                   |                     |                   |
| до 100 г включ.  | 0,01                     | 0,005             | 0,001               | 0,001             |
| св. 100 г.   | 0,01                     | 0,01              | -                   | 0,001             |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги, %, в интервалах массы образца: |                          |                   |                     |                   |
| от 0,5 до 5 г включ.   | $\pm 0,3$                | $\pm 0,3$         | $\pm 0,2$           | $\pm 0,2$         |
| от 5 до 15 г включ.  | $\pm 0,2$                | $\pm 0,1$         | $\pm 0,08$          | $\pm 0,08$        |
| св. 15 г до 110 г  | $\pm 0,1$                | $\pm 0,05$        | -                   | -                 |
| св. 15 г до 90 г   | -                        | -                 | $\pm 0,06$          | -                 |
| св. 15 г до 120 г  | -                        | -                 | -                   | $\pm 0,06$        |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, г, в интервалах взвешивания:                 |                          |                   |                     |                   |
| от 0,5 г до 50 г включ.  | $\pm 0,01$               | $\pm 0,01$        | $\pm 0,001$         | $\pm 0,001$       |
| св. 50 г до 110 г  | $\pm 0,015$              | $\pm 0,015$       | -                   | -                 |
| св. 50 г до 90 г   | -                        | -                 | $\pm 0,002$         | -                 |
| св. 50 г до 120 г  | -                        | -                 | -                   | $\pm 0,002$       |



## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

12.3 При отрицательных результатах поверки влагомер признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

12.4 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2906.

**Зав. лабораторией 241 УНИИМ–  
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



**М.Ю.Медведевских**