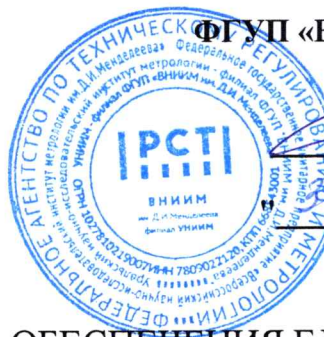


**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)**

**СОГЛАСОВАНО**

**И.о. директора УНИИМ – филиала**

**ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**



*[Handwritten signature]*

**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.**

**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

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 4417–75 Песок кварцевый для сварочных материалов

### 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 cSmartCal 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) 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  $t = 20$  °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  $CB_n$ . 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  $IB$  (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 разгрузении 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<sub>n</sub>*– 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, MB95	MB120
Диапазон измерений массовой доли влаги, %	от 0,1 до 100	от 0,05 до 100	от 0,01 до 100	от 0,01 до 100
Цена деления при измерениях массовой доли влаги, % до 100 г включ. св. 100 г	0,1	0,05	0,01	0,01
	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. св. 100 г.	0,01	0,005	0,001	0,001
	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.	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
	от 5 до 15 г включ.	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,08$
	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	-	-	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массы, г, в интервалах взвешивания:	от 0,5 г до 50 г включ.	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,001$
	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	-	-	-



## 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**