

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Иванникова
Н.В. Иванникова

10.01.16 2016 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Анализаторы влажности весовые МВ**

Методика поверки

н.р. 64988-16

г. Москва
2016

Настоящий документ распространяется на анализаторы влажности весовые МВ (далее – анализаторы), изготавливаемые «OHAUS CORPORATION», США, «OHAUS INSTRUMENTS (CHANGZHOU) CO., LTD», КНР, «Ohaus Instruments (Shanghai) Co., Ltd», КНР, предназначенные для измерений массовой доли влаги, содержащейся в жидких (кроме нефти и нефтепродуктов), пастообразных, твердых и сыпучих материалах и веществах (далее – образцах), а так же сухого остатка.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок. Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 — Операции поверки

| № п/п | Операция поверки | Методы и проведения операции | Средства поверки |
|-------|---|------------------------------|---|
| 1 | Внешний осмотр | п. 4.1 | - |
| 2 | Опробование | п. 4.2 | - |
| 3 | Проверка метрологических характеристик | | Гири, соответствующие классу точности E ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009; дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72 |
| 3.1 | Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца | п. 4.3.1 | |
| 3.2 | Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль | п. 4.3.2 | |
| 3.3 | Проверка влияния наклона | п. 4.3.3 | |
| 3.4 | Проверка сходимости | п. 4.3.4 | |
| 3.5 | Проверка диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги | п. 4.3.5 | |

При поверке допускается применение иных средств поверки, не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным в таблице 1.

1.2 В качестве альтернативы (вместо гирь при поверке по п.3.5 таблица 1) поверка может быть проведена с использованием другого объекта для создания нагрузки. При этом характеристики используемого объекта, такие как масса и содержание влаги, не должны изменяться под влиянием температуры (во время сушки) во время поверки. Масса используемого объекта должна быть определена до начала поверки на лабораторных весах класса точности I с поверочным делением $e = 1$ мг и вспомогательным показывающим устройством.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности согласно эксплуатационной документации на анализатор, эталонные средства измерений, испытательное оборудование, а также соблюдаться требования безопасности при использовании других

технических средств, а также требования безопасности организации, в которой проводится поверка.

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Операции поверки должны быть проведены при стабильной температуре окружающей среды. Температуру считают стабильной, если разность между крайними значениями температуры, отмеченными во время операции поверки, не превышает 1/5 температурного диапазона анализатора, но не более 5 °С и скорость изменения температуры не превышает 5 °С/ч.

3.2 Условия проведения операций поверки:

- температура окружающей среды от плюс 10°С до плюс 40°С (рабочие условия);
- изменение температуры воздуха в помещении во время поверки не должно быть более $\pm 0,5$ °С в течение 1 ч;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения не более ± 2 %.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора эксплуатационной и технической документации.

Поверяемый анализатор подвергается внешнему осмотру в целях:

- проверки отсутствия видимых повреждений сборочных единиц, при необходимости наличия знаков безопасности;
- проверки наличия обязательных надписей и расположения знака поверки и контрольных знаков (клейм, пломб и т.п.);
- проверки отсутствия несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

При невыполнении одного из требований поверяемый анализатор считается не прошедшим поверку.

4.2 Опробование.

4.2.1 При опробовании проверяют:

- работоспособность устройств индикации;
- работу устройства для установки показаний анализатора на нуль по команде оператора в режиме отображения массы образца;
- возможность установки анализатора по уровню с помощью устройства установки по уровню;
- работоспособность функциональных возможностей, предусмотренных эксплуатационной документацией.

4.2.2 Работу устройства для установки показаний анализатора на нуль проверяют следующим образом: на чашку анализатора устанавливают гирю и нажимают клавишу «Таре». На дисплее должны установиться нулевые показания. После снятия гирь на дисплее должно установиться значение массы, равное массе установленной гири со знаком минус.

Эти операции могут быть совмещены с проверкой метрологических характеристик анализатора по 4.3.

4.2.3 При опробовании осуществляется подтверждение соответствия программного обеспечения по Р 50.2.077—2011 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения», осуществляется проверка идентификационных данных ПО.

4.2.4 При невыполнении одного из требований поверяемый анализатор считается не прошедшим поверку.

4.3 Проверка метрологических характеристик.

Проверка диапазона измерений массовой доли влаги образца и допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги проводится в два этапа согласно настоящей методике.

Первый этап, проводится с использованием гирь.

Определяются метрологические характеристики в режиме измерений массы:

а) погрешность измерений массы в диапазоне от значения наибольшей массы образца (M_{\max}) до значения наименьшей массы образца M_{\min} (при разгрузке);

б) проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль;

в) проверка влияния наклона.

Второй этап проверка правильности алгоритма вычисления массовой доли влаги по показаниям анализатора.

Перед проведением проверки метрологических характеристик по 4.3.1–4.3.5 допускается проведение юстировки поверяемого влагомера в соответствии с эксплуатационной документацией.

4.3.1 Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца.

4.3.1.1 Устанавливают ряд испытательных нагрузок L (гири) от наибольшей массы образца (далее — M_{\max}) до нуля. Используют не менее 10 различных испытательных нагрузок. Значения выбранных нагрузок должны включать в себя наименьшее и наибольшее значение массы образца.

Нагрузка (масса) должна постепенно уменьшаться (разгрузка).

4.3.1.2 Оценка погрешности.

Определяют показание анализатора перед округлением, отмечая точки, в которых показания изменяются.

При нагрузке L , установленной на чашку, записывают соответствующее показание I . Увеличивают нагрузку гирями последовательно на величину 1 мг, до тех пор, пока показание не возрастет однозначно на одно поверочное деление (п.4.3.1.3). При дополнительной нагрузке ΔL , установленной на грузоприемное устройство, показание P перед округлением определяют по формуле (в мг):

$$P = I + 0,5e - \Delta L \quad (1)$$

Погрешность показания перед округлением определяют по формуле (в мг):

$$E = P - L = I + 0,5e - \Delta L - L \quad (2)$$

Скорректированную погрешность E_c перед округлением определяют по формуле:

$$E_c = E - E_0 \leq mpe \quad (3)$$

где E_0 – погрешность, рассчитанная по формуле (2) при нагрузке, близкой к нулю например, 5 мг;

mpe – предел допускаемой погрешности измерений массы (п.4.3.1.3).

Во всем диапазоне измерений массы образца должно выполняться неравенство (3).

4.3.1.3 Метрологические характеристики анализаторов в режиме отображения значения массы образца.

Для оценки погрешности анализатора в режиме отображения значения массы образца, назначается значение «условного» поверочного деления (таблица 2).

Таблица 2 – Метрологические характеристики в режиме отображения значения массы образца

| Характеристика | Значение | | | | |
|---|----------|-------|---------|-------|-------|
| | МВ23 | МВ25 | МВ27 | МВ90 | МВ120 |
| Наименьшая масса образца M_{\min} г | 0,5 | | | | |
| Наибольшая масса образца M_{\max} г | 110 | | 90 | | 120 |
| Цена деления индикации массы d , г | 0,01 | 0,005 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Условное поверочное деление e , г | 0,01 | 0,005 | | | |
| Пределы допускаемой погрешности измерений массы, г, в интервалах массы образца: | | | | | |
| от 0,5 г до 50 г вкл. | ± 0,01 | | ± 0,001 | | |
| свыше 50 г | ± 0,015 | | ± 0,002 | | |

4.3.2 Проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца при работе устройства установки показаний на нуль.

Операция проводится при двух значениях массы, примерно 1/3 и 2/3 максимального значения массы, которое может быть обнулено.

Проводится проверка работы анализатора в режиме отображения значения массы образца по 4.3.1.

4.3.3 Проверка влияния наклона.

4.3.3.1 Анализатор наклоняют в продольном направлении вперед и назад и из стороны в сторону в поперечном направлении.

После установки показания на нуль в нормальном (не наклоненном) положении определяют показания при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Затем анализатор разгружают и наклоняют (без новой установки на нуль), после чего определяют показание при нулевой нагрузке и при двух испытательных нагрузках. Эту процедуру повторяют для каждого направления наклона.

4.3.3.2 Наклон без нагрузки.

Показание устанавливают на нуль в их нормальном положении (без наклона). Затем анализатор наклоняют в продольном направлении до предельного значения индикатора уровня. Записывают показание ненагруженного анализатора. Операцию повторяют для поперечного направления.

Оценивают погрешность согласно 4.3.1.2. Разность между показаниями анализатора при нулевой нагрузке в нормальном положении и показанием при установке анализатора под углом (наклоне при предельном показании указателя уровня) не должна превышать $m\%$ при данной нагрузке.

4.3.3.3 Наклон с нагрузкой

Показание устанавливают на нуль в нормальном положении анализатора и затем выполняют два взвешивания с нагрузкой, близкой к наименьшему значению массы образца и с нагрузкой, близкой к наибольшему значению массы образца. После этого разгружают анализатор, наклоняют в продольном направлении (вперед и назад) и показание устанавливают на нуль. Наклон должен быть выполнен до предельного значения индикатора уровня. Выполняют взвешивания с теми же двумя нагрузками. Повторяют те же операции при поперечных направлениях наклона.

Оценивают погрешность согласно 4.3.1.2. Разность между показаниями анализатора в нормальном положении и показанием при установке анализатора под углом (наклоне при предельном показании указателя уровня) не должна превышать $m\%$ при данной нагрузке.

4.3.4 Проверка сходимости.

Должны быть проведены две серии взвешиваний: одна - с нагрузкой около 50 %, другая - с нагрузкой, близкой к 100 % от наибольшего значения массы образца. Каждая серия должна состоять из 10 взвешиваний. Считывания следует проводить, когда анализатор нагружен и когда

разгруженный анализатор возвращается к положению равновесия между взвешиваниями. В случае отклонения показания от нуля между взвешиваниями, показания должны быть установлены на ноль.

При каждом нагружении записывается показание анализатора и проводится оценка погрешности по 4.3.1.2. Разность между наименьшим и наибольшим в серии взвешиваний показаний анализатора не должна превышать три при данной нагрузке.

4.3.5 Проверка диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги.

4.3.5.1 Определение диапазона и погрешности измерений массовой доли влаги при поверке проводится проверкой правильности алгоритма вычисления массовой доли влаги по показаниям анализатора.

Перед определением погрешности подготовить анализатор к измерениям массовой доли влаги (влажности) в соответствии с Руководством по эксплуатации (РЭ).

Негигроскопичный, стабильный, устойчивый к нагреванию груз (или гири) и дистиллированную воду помещают на чашку анализатора с использованием алюминиевой подстилки.

Устанавливают следующие режимы сушки:

- режим сушки – автоматический;

- температура сушки, в зависимости от модификации – максимальное значение диапазона установки сушки.

Перед помещением груза (гирь) и воды на алюминиевую подстилку устанавливают нулевые показания на дисплее с помощью устройства для установки показаний анализатора на ноль (клавиша «→Т←»).

4.3.5.2 Порядок проведения операции:

Определение абсолютной погрешности следует проводить в диапазоне массовой доли влаги (влажности) от минимального до максимального значения диапазона измерений массовой доли влаги, %, для общей массы нагрузки, помещенной на чашку анализатора (с алюминиевой подстилкой), близкой к значениям Min, 5г, 15г и Max (в зависимости от модификации поверяемого анализатора). Для получения достаточного количества результатов измерений, но не менее пяти, необходимо использовать нагрузки с значениями массы груза (гирь) и воды близкими к значениям таблицы 3.

Таблица 3 – Соотношения массы гирь и дистиллированной воды при поверке

| п/п | Масса груза (гирь), г | Масса воды, г | Общая масса нагрузки, г |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| 1.1 | 0,500 | 0 | 0,500 |
| 1.2 | 0,490 | 0,010 | 0,500 |
| 1.3 | 0,250 | 0,250 | 0,500 |
| 1.4 | 0,010 | 0,490 | 0,500 |
| 1.5 | 0 | 0,500 | 0,500 |
| 2.1 | 5,000 | 0 | 5,000 |
| 2.2 | 4,900 | 0,010 | 5,000 |
| 2.3 | 2,500 | 2,500 | 5,000 |
| 2.4 | 0,010 | 4,900 | 5,000 |
| 2.5 | 0 | 5,000 | 5,000 |
| 3.1 | 15,00 | 0 | 15,000 |
| 3.2 | 14,90 | 0,10 | 15,000 |
| 3.3 | 7,500 | 7,500 | 15,000 |
| 3.4 | 0,100 | 14,900 | 15,000 |
| 3.5 | 0 | 15,000 | 15,000 |
| Max для модификаций МВ27 и МВ90 | | | |
| 4.1 | 90,000 | 0 | 90,000 |
| 4.2 | 89,900 | 0,100 | 90,000 |

| п/п | Масса груза (гирь), г | Масса воды, г | Общая масса нагрузки, г |
|---------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| 4.3 | 45,00 | 45,00 | 90,000 |
| 4.4 | 0,100 | 89,900 | 90,000 |
| 4.5 | 0 | 90,000 | 90,000 |
| Мах для модификаций МВ23 и МВ25 | | | |
| 5.1 | 110,000 | 0 | 110,000 |
| 5.2 | 109,99 | 0,01 | 110,000 |
| 5.3 | 55,000 | 55,000 | 110,000 |
| 5.4 | 0,01 | 109,99 | 110,000 |
| 5.5 | 0 | 110,000 | 110,000 |
| Мах для модификации МВ120 | | | |
| 6.1 | 120,000 | 0 | 120,000 |
| 6.2 | 119,090 | 0,010 | 120,000 |
| 6.3 | 60,000 | 60,000 | 120,000 |
| 6.4 | 0,010 | 119,090 | 120,000 |
| 6.5 | 0 | 120,000 | 120,000 |

5.7.2.2 Правильность алгоритма вычисления массовой доли влаги определяют по формуле:

$$\Delta = W - W_0 \quad (4)$$

где W – показание анализатора массовой доли влаги, %;

W_0 – значение массовой доли влаги, %, найденной по формуле:

$$W_0 = \frac{m_0 - m_{г}}{m_0} \cdot 100\% \quad (5)$$

где:

m_0 – начальное показание анализатора в единицах массы перед началом сушки образца

$m_{г}$ – действительное значение массы гирь, помещенных на чашку анализатора или показание анализатора в режиме измерения массы при использовании негигроскопичного, стабильного, устойчивого к нагреванию груза.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Положительные результаты первичной и периодической поверок оформляют протоколами по форме, установленной в поверяющей организации, нанесением оттиска поверительного клейма в месте, предусмотренном в эксплуатационных документах, и выдачей свидетельства о поверке. Результаты поверки вносят в паспорт или специальный журнал.

5.2 При отрицательных результатах поверки анализатора, находящегося в эксплуатации и после ремонта, к применению не допускают, а оттиски поверительных клейм гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИМС»



А.Е. Рачковский

Инженер 2-й категории
ФГУП «ВНИИМС»

В.П. Кывыржик