

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.И. Ханов

2009 г.

ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ ВЕСОВЫЕ HG/HR

фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария.

Методика поверки
МП №2301-0071-2009

пр. 40330-09

Руководитель лаборатории
госэталонов и научных
исследований в области измерений
массы и силы ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Ф. Остривной

г. Санкт-Петербург
2009

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | Операции и средства поверки | 3 |
| 2 | Требования безопасности | 4 |
| 3 | Условия поверки | 4 |
| 4 | Подготовка к поверке | 4 |
| 5 | Проведение поверки | 5 |
| 5.1 | Внешний осмотр | 5 |
| 5.2. | Опробование | 5 |
| 5.3 | Определение метрологических характеристик | 5 |
| 5.3.1 | Определение погрешности весов измерителя влажности | 5 |
| 5.3.2 | Определение абсолютной погрешности измерений влажности | 5 |
| 6 | Оформление результатов поверки | 6 |
| | Приложение А. Форма протокола поверки измерителя влажности | 7 |

Настоящая методика поверки распространяется на измерители влажности весовые HR/HG фирмы "Mettler-Toledo AG", Швейцария, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при ввозе в страну, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал - 1 год.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в табл. 1.

Таблица 1

| Наименование операции | Номер пункта методик и | Средства поверки и их технические характеристики; вспомогательные материалы | Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке |
|--|------------------------|---|--|
| 1. Внешний осмотр | 5.1 | | да |
| 2. Опробование | 5.2 | мегаомметр по ГОСТ 21657 | да |
| 2.1 Проверка сопротивления изоляции | 5.2.1 | гири класса точности E ₂ , F ₁ по ГОСТ 7328 | |
| 2,2 Калибровка | | | |
| 3. Определение метрологических характеристик: | 5.3 | | |
| 3.1 Определение погрешности весов измерителя влажности | 5.3.1 | гири класса точности E ₂ , F ₁ по ГОСТ 7328-2001 | да |
| 3.2 Определение абсолютной погрешности измерений влажности | 5.3.2 | песок кварцевый по ГОСТ 4417; вода дистиллированная по ГОСТ 6709 | да |

Примечание - Средства поверки, на которые дана ссылка в таблице 1, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

1.2 Для контроля параметров окружающего воздуха должны быть применены следующие средства:

- психрометр аспирационный с диапазоном измерения относительной влажности от 27 до 85 %;
- термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерений от 1 до 50 °С.

1.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

1.4 Основные технические характеристики измерителей влажности весовых HR/HG указаны в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристик | Значения характеристик для модификаций: | |
|--|--|----------------------------|
| | HG63 HG63-P | HR83 HR83-P |
| 1. Диапазон измерения влажности и сухого остатка, % | 0,01...100 | |
| 2. Дискретность отсчета значения влажности и сухого остатка, % | 0,01 | 0,001/0,01 |
| 3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения влажности, %, в интервалах массы анализируемого образца: | | |
| от 0,1 г до 2 г вкл. | ± 0,20 | ± 0,10 |
| от 2 г до 5 г вкл. | ± 0,10 | ± 0,05 |
| от 5 г до 15 г вкл. | ± 0,06 | ± 0,03 |
| св. 15 г | ± 0,04 | ± 0,02 |
| 4. Максимальная масса образца (НПВ), г | 61 | 81 |
| 5. Минимальная масса образца (НмПВ), г | 0,1 | 0,1 |
| 6. Дискретность встроенных весов, мг | 1 | 0,1/1 |
| 7. Пределы допускаемой погрешности весов, мг, в интервалах взвешивания: от 0,1 г до 20 г вкл. св 20 г | ±1,0 ±1,5 | ±0,5 / ±1,0 ±1,0 / ±1,5 |

2 Требования безопасности

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации (РЭ).

3 Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- напряжение питания, В 220 (+22/-33)
- частота, Гц 50 ± 1

3.2 В помещении, где проводится поверка, должны отсутствовать вибрации и сильные потоки воздуха, мешающие нормальной работе измерителя влажности

4 Подготовка к поверке

При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

4.1 Перед проведением поверки измеритель влажности следует выдержать в помещении не менее 2 часов, затем во включенном в сеть состоянии – 60 минут.

4.2 Измеритель влажности следует выставить по уровню и подготовить к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

4.3 Подготовить материалы, необходимые для проведения поверки:

Кварцевый песок просеять через сито с диаметром отверстий 1-1,5 мм и отмыть питьевой водой. Затем прилить соляной кислоты столько, чтобы полностью покрыть песок и дать

отстояться 10 ч. Слить соляную кислоту, промыть песок питьевой водой до нейтральной реакции (по лакмусовой бумажке), затем промыть дистиллированной водой, высушить и прокалить в муфельной печи при 700-800 °С. Подготовленный песок хранить в плотно закрытой банке.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность поверяемого измерителя влажности на соответствие требованиям Руководства по эксплуатации;
- отсутствие видимых повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид измерителя влажности и препятствующих его применению;
- наличие и исправность заземления, знаков безопасности и необходимой маркировки.

5.2 Опробование

При опробовании проверяют соответствие функционирования всех узлов измерителя влажности, функциональных клавиш и программного обеспечения требованиям, изложенным в Руководстве по эксплуатации.

5.2.1 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции проводят мегомметром в соответствии с ГОСТ 22261-94. При измерении сопротивления изоляции электрических цепей относительно корпуса мегомметр подключают между закороченными штырями сетевой вилки и заземлением корпуса измерителя влажности. Кнопка «Сеть» должна быть выключена, сетевые предохранители должны быть вынуты. Показания мегомметра снимают после их установления.

Сопротивление изоляции измерителя влажности должно быть не менее 20 Мом.

5.2.2 В соответствии с Руководством по эксплуатации производят калибровку весов измерителя влажности.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение погрешности весов измерителя влажности.

Весы измерителя влажности последовательно нагружают и разгружают гириями от НмПВ до НПВ. Гири устанавливают на чашке центрально-симметрично. Должны быть использованы не менее 5 значений нагрузок, приблизительно равномерно делящих диапазон измерений. Значения выбранных нагрузок должны включать НмПВ и НПВ, а также значение нагрузки, при которой изменяются пределы допускаемой погрешности.

Погрешность вычисляют как разность показаний весов и действительных значений массы гирь. Погрешность весов измерителя влажности не должна превышать значений пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 2.

Результаты измерений и вычислений заносят в протокол (Приложение А).

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения влажности.

Определение абсолютной погрешности измерения влажности следует производить с использованием кварцевого песка и дистиллированной воды.

5.3.2.1 Установить в соответствии с Руководством по эксплуатации параметры работы прибора: программа анализа - стандартный нагрев; температура сушки 110 °С; критерий остановки процесса «F» с условием «1мг за 3мин»; форма представления результата – содержание влаги в образце в процентах от исходной массы.

5.3.2.2. Поместить пустую чашку в держатель, нажать клавишу «Открыть/закрыть камеру», поместить держатель с чашкой в автоматическую камеру. Нажать клавишу «0/T», при этом камера автоматически закрывается, произойдет выборка массы тары, весы обнулятся, камера откроется.

5.3.2.3. После открытия камеры в чашку насыпать заранее подготовленный (п 4.3.) кварцевый песок в количестве (15 ± 2) г и проверить его на наличие влаги, для чего произвести сушку при температуре 110°C и критерии остановки процесса «F» с условием «1 мг за 3 мин».

5.3.2.4. После открытия камеры в чашку насыпать кварцевый песок в количестве $(1 \pm 0,5)$ г, ориентируясь по показаниям измерителя влажности. Песок равномерно распределить по всей поверхности чашки, зафиксировать точное значение его массы СВ (масса сухого песка) и записать в протокол (Приложение А). Долить в песок с помощью шприца или пипетки дистиллированную воду, равномерно распределяя ее по поверхности песка, доводя общую массу смеси до 2 г, не более. Зафиксировать точное значение массы кварцевого песка, смоченного водой ИВ (масса мокрого песка), и записать в протокол (Приложение А). Нажать клавишу «Start» Прибор начинает автоматически сушить образец и выполнять измерения.

Когда заданное время анализа истекает, раздается звуковой сигнал. На дисплее показано измеренное содержание влаги в образце, которое заносят в протокол (Приложение А).

Фиксацию массы влажного песка следует производить максимально быстро и непосредственно перед нажатием клавиши «Start»; в противном случае может произойти испарение части влаги до начала работы анализатора из-за разности температур в сушильной камере и окружающего воздуха, что приведет к ошибочным результатам.

5.3.2.5 Провести операции, аналогичные п. 5.3.2.3, используя кварцевый песок массой $(3 \pm 0,5)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до 5 г, не более.

5.3.2.6 Провести операции, аналогичные п. 5.3.2.3, используя кварцевый песок массой $(10 \pm 0,5)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до 12 г.

5.3.2.7 Провести операции, аналогичные п. 5.3.2.3, используя кварцевый песок массой $(15 \pm 0,5)$ г и дистиллированную воду, доводя общую массу смеси до 18 г.

При необходимости допускается операции по отдельным пунктам 5.3.2.3 ÷ 5.3.2.6 повторить.

5.3.2.8 Абсолютную погрешность измерения влажности вычисляют по формуле:

$$\Delta = MC_{\text{изм}} - MC_{\text{расч}} \quad (1)$$

где $MC_{\text{изм}}$ - значение влажности (массовой доли влаги), измеренное измерителем влажности, %;
 $MC_{\text{расч}}$ - расчетное значение влажности (массовой доли влаги), %, вычисленное по формуле:

$$MC_{\text{расч}} = \frac{(ИВ - СВ)}{ИВ} \cdot 100\% \quad (2)$$

где ИВ – масса мокрого кварцевого песка,

СВ – масса сухого кварцевого песка до увлажнения.

Показание измерителя влажности и результаты расчетов заносят в протокол (Приложение А).

Прибор считается выдержавшим поверку, если максимальная абсолютная погрешность измерения влажности не превышает пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в таблице 2.

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться путем выдачи свидетельства о поверке по форме, установленной правилами ПР 50.2.006-94 «Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

6.2. В случае отрицательных результатов измерители влажности к применению не допускаются и выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВЛАЖНОСТИ ВЕСОВОГО

ПРОТОКОЛ № _____ от _____ 200 г.
поверки измерителя влажности весового

| | | | | | |
|----------------------------------|--|--------|--|----------------------------|--|
| Заказчик: | | | | Условия проведения поверки | |
| Обозначение измерителя влажности | | Зав. № | | t, °C | |
| Средства измерения | | Зав. № | | h, % | |

1. Определение погрешности весов измерителя влажности

| № измерения | Действительные значения массы гирь | Показания весов | | Погрешность весов | | Пределы допускаемой погрешности |
|-------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|
| | | при возраст. нагрузке | при убыв. нагрузке | при возраст. нагрузке | при убыв. нагрузке | |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |
| 4 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |

Наибольшая по абсолютному значению погрешность весов:

2. Определение погрешности измерения влажности

| Масса сухого песка, г <i>СВ</i> | Масса мокрого песка, г <i>ИВ</i> | Расчетное значение влажности (массовой доли влаги), % $MC_{расч} = \frac{(ИВ - СВ)}{ИВ} \cdot 100\%$ | Показание измерителя влажности после полного высушивания, % <i>МС_{изм}</i> | Погрешность измерителя влажности, % $\Delta = MC_{изм} - MC_{расч}$ | Пределы допуск. погрешн. измерения влажности, % |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|--|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Исполнитель _____ Дата: " ____ " _____ 200 г
(подпись) (фамилия)