

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)**



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.
Анализаторы влажности весовые НХ204, НS153**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 05-241-2018**

**Екатеринбург
2018**

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Медведевских М.Ю.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в марте 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	5
5	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ	5
6	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	5
7	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	5
	7.1 Подготовка к проведению поверки	6
	7.2 Внешний осмотр.....	6
	7.3 Опробование	6
	7.4 Юстировка	6
	7.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6
	7.6 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги	6
	7.7 Проверка абсолютной погрешности взвешивания	7
	7.8 Поверка с применением стандартного образца утвержденного типа	8
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

Дата введения в действие: март 2018 г.

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы влажности весовые НХ204, НS153, производства фирмы «Mettler-Toledo GmbH» (Швейцария) (далее – анализатор влажности).

Поверка анализаторов влажности 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 Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации 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»

ГОСТ 8.021–2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

ГОСТ 8.630–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах

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

ГОСТ 112–78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия

ГОСТ 4417–75 Песок кварцевый для сварочных материалов

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия

МИ 2531–99 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы состава веществ и материалов универсальные. Общие требования к методикам поверки в условиях эксплуатации

3 Операции поверки

3.1 При поверке анализаторов влажности 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
1 Подготовка к поверке	7.1	да	да
2 Внешний осмотр	7.2	да	да
3 Опробование	7.3	да	да
4 Юстировка	7.4	да	да
5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.5	да	да
6 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги	7.6	да	да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
7 Проверка абсолютной погрешности взвешивания	7.7	да	да
8 Поверка с применением стандартного образца утвержденного типа	7.8	да	да

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

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства:

- рабочие эталоны массы 3-го разряда по ГОСТ 8.021;
- 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 1-го и 2-го разряда по ГОСТ 8.630–2013 измерительные установки содержания влаги в твердых веществах и материалах.

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

- термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерения (1 - 50) °С и ценой деления не более 1°С;
- психрометр аспирационный типа МВ-4М с диапазоном измерения (10 - 100) % и погрешностью ± 5 %.

4.3 Все применяемые средства поверки должны быть поверены в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 и иметь действующие клейма или свидетельства о поверке. Применяемые стандартные образцы утвержденного типа должны иметь действующие Паспорта.

4.4 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие необходимую точность измерения.

5 Условия поверки и подготовки к ней

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °С), % 55 ± 25

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

6 Требования безопасности

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила эксплуатации электроустановок потребителем», «Правила технической безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем», требования ГОСТ 12.2.007.0.

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

7 Проведение поверки

7.1 Подготовка к проведению поверки

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

Анализатор влажности следует выставить по уровню и подготовить к поверке в соответствии с Руководством по эксплуатации.

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.

7.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

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

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

7.3 Опробование

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

7.4 Юстировка

Проводят юстировку весоизмерительной системы и температурного тракта анализатора влажности в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ).

7.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

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

Номер версии (идентификационный номер) ПО отображается на дисплее у анализаторов влажности НХ204, НS153 – после загрузки и нажатия команды «Данные прибора».

Номера версий ПО должны быть не ниже приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (в таблице – ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значения для модификаций	
	НХ204	НS153
Идентификационное наименование ПО	НХ204 Firmware	НS153 Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.00/1.00	1.00/1.00

7.6 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги

7.6.1 Проверка абсолютной погрешности измерения массовой доли влаги (влажности) производят с использованием кварцевого песка и дистиллированной воды.

7.6.1.1 Установить в соответствии с РЭ параметры работы анализатора влажности:

- программа анализа - стандартный нагрев;
- температура сушки 160 °С;
- критерий остановки процесса, определяющий момент завершения сушки «5»,

– форма представления – содержание влаги в процентах от исходной массы.

7.6.1.2 Поместить пустую чашку в держатель, поместить держатель с чашкой в камеру. Для анализатора влажности НХ204 – нажать клавишу «0/Т», при этом камера автоматически закроется и откроется, для анализаторов влажности НS153 закрыть крышку, нажать клавишу «0/Т», произойдет выборка массы тары, весы обнулятся, открыть крышку.

После открытия камеры в чашку насыпать кварцевый песок в количестве $(1 \pm 0,1)$ г, ориентируясь по показаниям дисплея анализатора влажности. Песок равномерно распределить по всей поверхности чашки, зафиксировать точное значение его массы CB_n (масса сухого песка до сушки). 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 IB (исходная масса влажного песка). Нажать клавишу «Start» для запуска процесса сушки. По завершению анализа раздается звуковой сигнал.

Считать с дисплея результат измерения влажности в образце $MC_{изм}$.

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.

7.6.1.3 Провести операции по пункту 7.6.1.1, используя оставшиеся соотношения кварцевого песка и кварцевого песка с водой по таблице 3.

Таблица 3 – Соотношения воды и кварцевого песка с водой для проверки абсолютной погрешности измерения массовой доли влаги (влажности)

Масса кварцевого песка	Масса кварцевого песка с водой
$(1,0 \pm 0,1)$ г	$(2,0 \pm 0,1)$ г
$(4,0 \pm 0,1)$ г	$(4,0 \pm 0,1)$ г
$(10,0 \pm 0,1)$ г	$(12,0 \pm 0,1)$ г
$(15,0 \pm 0,1)$ г	$(18,0 \pm 0,1)$ г

7.6.1.4 Рассчитать значения массовой доли влаги (массовой доли влаги) $MC_{расч}$, %, по формуле

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

где IB – исходная (начальная) масса влажного кварцевого песка,

CB_n – масса кварцевого песка до сушки, г.

7.6.1.5 Абсолютную погрешность измерения массовой доли влаги Δ определяют по формуле

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

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

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

Абсолютная погрешность измерения массовой доли влаги при каждом i -ом измерении должна находиться в пределах допустимой погрешности для соответствующих поддиапазонов массы анализируемого образца, указанных в таблице 5.

7.7 Проверка абсолютной погрешности взвешивания

7.7.1 Погрешность взвешивания при центрально-симметричном положении груза определить при нагружении и разгрузении весов анализатора влажности гирями, равномерно

распределенными во всем диапазоне взвешивания, включая минимальную и максимальную нагрузку, номинальные значения массы гирь которых для анализаторов влажности НХ204 и HS153 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 обнулится;
- б) поместить гирю (гири) в центр держателя;
- в) считать показания массы гири (гирь) с дисплея анализатора влажности после их установления (появление символа «g»);
- г) снять гирю (гири) с держателя, дождаться успокоения показаний;
- д) выполнить операции в последовательности с а) по г) для следующих нагрузок.

7.7.2 Погрешность взвешивания при каждом i -ом измерении (Δ_i) определяют по формуле

$$\Delta_i = L_i - m_i, \quad (3)$$

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 ($i=1, 2, \dots, 5$).

Таблица 4 – Гири, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания

Модификация анализатора влажности	Гири, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания
НХ204	100 мг, 5 г, 50 г, 100 г, 200 г
HS153	500 мг, 10 г, 50 г, 100 г, 150 г

Абсолютная погрешность взвешивания при центральном положении груза при каждом i -ом измерении должна находиться в пределах допускаемой погрешности в интервалах взвешивания, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Основные метрологические и технические характеристики анализаторов влажности

Наименование характеристик	Значения для модификаций	
	НХ204	HS153
Диапазон измерений массовой доли влаги (влажности), %	от 0,01 до 100	от 0,1 до 100
Дискретность отсчета результатов измерений массы, мг массовой доли влаги (влажности), %	0,1 / 1 0,001 / 0,01	1 0,01
Максимальная нагрузка M_{\max} , г	200	150
Минимальная нагрузка M_{\min} , г	0,1	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения массовой доли влаги (влажности), %, в поддиапазонах массы анализируемого образца: от M_{\min} до 2 г включ. св. 2 г до M_{\max} включ.	$\pm 0,05$ $\pm 0,015$	$\pm 0,05$ $\pm 0,025$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности взвешивания, мг, в интервалах взвешивания: от M_{\min} до 50 г включ. св. 50 г до M_{\max} включ.	$\pm 0,3$ $\pm 0,5$	± 1 $\pm 1,5$
Диапазон устанавливаемых температур сушки, °С	от 40 до 230	
Дискретность установки температуры сушки, °С	1	

7.8 Проверка с применением стандартного образца утвержденного типа

Проверка 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 влажности

- программа анализа - стандартный нагрев;

- критерий остановки процесса «10 минут»,
- форма представления – содержание влаги в процентах от исходной массы.

В соответствии с Паспортом на стандартный образец проводятся измерения массовой доли влаги при температурах 70°C, 100°C, 130°C, 160°C.

Рассчитать абсолютную погрешность массовой доли влаги (Δ_i) по формуле

$$\Delta_i = X_i - A_i, \quad (4)$$

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

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

Абсолютная погрешность измерения массовой доли влаги при каждом i -ом измерении должна находиться в пределах допустимой погрешности для поддиапазона массы анализируемого образца св. 2 г до Max, указанных в таблице 5.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815. Протокол оформляется по произвольной форме.

8.2 Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма, в соответствии с Описанием типа, наносится на свидетельство о поверке.

8.3 При отрицательных результатах поверки анализатор влажности признают негодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

Зав. лабораторией 241 ФГУП УНИИМ

М.Ю. Медведевских