

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.
Влагомеры термогравиметрические инфракрасные
МА37-1, МА160-1**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 24-241-2017**

**Екатеринбург
2017**

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП Уральским научно-исследовательским Институтом Метрологии (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Медведевских М.Ю.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в феврале 2017 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	ВНЕШНИЙ ОСМОТР	5
7.2	ОПРОБОВАНИЕ	6
7.3	ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ	6
7.3.1	Юстировка нагревательного элемента влагомера.....	6
7.3.2	Юстировка весоизмерительной системы влагомера.....	6
7.3.3	Проверка идентификационных данных программного обеспечения влагомера.....	6
7.4	ПРОВЕРКА ПРЕДЕЛА ДОПУСКАЕМОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВЛАГОМЕРА И ДИСКРЕТНОСТИ.....	6
7.5	ПРОВЕРКА ПРЕДЕЛА ДОПУСКАЕМОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВЗВЕШИВАНИЯ	7
7.6	ПОВЕРКА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ	8
7.7	ПРОВЕРКА ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ	8
8	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	8

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Государственная система обеспечения единства измерений	МП 24-241-2017
Влагомеры термогравиметрические инфракрасные МА37-1, МА160-1	
Методика поверки	

Дата введения в действие: февраль 2017 г.

1 Область применения

Настоящая методика поверки распространяется на влагомеры термогравиметрические инфракрасные МА37-1, МА160-1, производства фирмы «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co» (Германия) (далее – влагомеры).

Поверка влагомеров должна производиться в соответствии с требованием настоящей методики. Периодичность поверки - 1 раз в год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

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

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. 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 влагомеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Подготовка к измерениям	7.3	да	да
4 Проверка предела допускаемой абсолютной погрешности влагомера и дискретности	7.4	да	да
5 Проверка предела допускаемой абсолютной погрешности взвешивания	7.5	да	да
6 Проверка в процессе эксплуатации	7.6	нет	да
7 Проверка диапазона измерений	7.7	да	нет

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

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны применяться следующие средства:

- набор (1 мг – 100 г) F_1 по ГОСТ OIML R 111-1;
- юстировочный набор для регулировки температурного тракта YTM15MA производства «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co»;

- рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.630–2013;

стандартные образцы утвержденного типа с аттестованным значением массовой доли влаги: стандартный образец состава зерновых, зернобобовых культур и продуктов их переработки ГСО 9734-2010 (массовая доля влаги от 7 до 25 %, абс. погрешность $\pm(0,2 \div 0,3)$ %); стандартный образец состава молока сухого (АСМ-1) ГСО 9563-2010 (массовая доля влаги от 2 до 5 %, абс. погрешность $\pm 0,15$ %);

измерительные установки массовой доли и массовой концентрации влаги в твердых веществах и материалах.

- средства измерений и оборудование, предусмотренное процедурой контроля погрешности МВИ влажности конкретного вещества при поверке по 6.3 МИ 2531.

Примечание: набор YTM15MA не входит в состав влагомеров, поставляется по дополнительному заказу фирмой «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co», Германия.

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

- термометр по ГОСТ 112 с диапазоном измерения (1 - 50) °C и ценой деления не более 1°C;
- 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 Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 и иметь действующие клейма или свидетельства. 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, °C 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, (при $t = 20$ °C), % 55 ± 25

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

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 влагомер и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности влагомера (за исключением запасных и других частей, не влияющих на метрологические характеристики);
- отсутствие каких-либо внешних дефектов, препятствующих его нормальной работе;

- четкость обозначений и маркировки.

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

7.2 Опробование

Подключить влагомер к сети питания. Включить влагомер, нажав клавишу «I/O». После включения автоматически выполняется самотестирование влагомера, по окончании которого на табло устанавливаются нулевые показания. Изображение цифр и символов должно быть четким.

Влагомер бракуют при нечеткой работе TFT-дисплея.

7.3 Подготовка к измерениям

Устанавливают регулировочными ножками влагомер горизонтально.

Для достижения правильной юстировки на влагомер подается питание за 30 минут до начала юстировки. Проводят юстировку весоизмерительной системы влагомера в соответствии с руководством по эксплуатации на влагомер (далее – РЭ влагомера).

7.3.1 Юстировка нагревательного элемента влагомера

Из сушильной камеры вынимают крестовину весов и защитную чашу. В место крепления крестовины устанавливают диск из юстировочного набора YTM15MA «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co» (далее – YTM15MA) и закрывают крышку сушильной камеры. Затем проводят юстировку нагревателя влагомера в соответствии с Руководством по эксплуатации на YTM15MA, и следуя указаниям влагомера, работающего в диалоговом режиме. При разнице контролируемой и фактической температуры свыше 2 °С, проводят корректировку температурного тракта влагомера нажатием мягкой клавиши «Adjust».

7.3.2 Юстировка весоизмерительной системы влагомера

В сушильную камеру устанавливают на штатные места защитную чашу и крестовину весов. Далее, согласно разделу «Юстировка весовой системы» РЭ влагомера загружают программу юстировки. Следуя появляющимся на электронном табло влагомера указаниям, проводят юстировку весоизмерительной системы влагомера внешней гирей номинальной массой 50 г и 100 г Е₂ по ГОСТ OIML R 111-1 для влагомеров МА37-1 и МА160-1 соответственно.

7.3.3 Проверка идентификационных данных программного обеспечения влагомера

Программное обеспечение (ПО) влагомера идентифицируется при обращении к соответствующему подпункту меню влагомера. Программное обеспечение влагомера заложено в микроконтроллере в процессе производства и защищено от доступа и изменения. Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Проверить идентификационные данные программного обеспечения (ПО) влагомера. Номера версий ПО должны быть не ниже приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для ПО взвешивающего модуля	Значение для ПО модуля терминала
Идентификационное наименование ПО	Version BAC	Version APC
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	00-53-01.01.00	01-80-01.09.04

7.4 Проверка предела допускаемой абсолютной погрешности влагомера и дискретности

7.4.1 Подготовка к проведению измерений

Устанавливают в соответствии с РЭ влагомера следующую программу сушки:

- Температура сушки – «**160 °С**»
- Окончание анализа – по истечению заданного времени «**15 мин**»
- Режим индикации – влажность, %.

7.4.2 Проведение измерений

- удалить с крестовины влагомера кювету для проб;
- установить нулевые показания, нажав клавишу «Enter»;
- поместить гирию номинальной массой по таблице 3, в центр крестовины и закрыть крышку сушильной камеры для запуска процесса сушки.
- по окончании сушки записать результат измерения влажности $\tilde{\Delta}_1$ с электронного табло.

Получить результаты $\tilde{\Delta}_2$ и $\tilde{\Delta}_3$, повторив операции б) – г) для каждой гири (гирь) по таблице 3.

Влагомер считают прошедшим поверку при $\Delta \leq 0,1$ и 0,05% для влагомеров МА37-1 и МА160-1 соответственно, где $\Delta \leq \max\{\tilde{\Delta}_1, \dots, \tilde{\Delta}_3\}$. Метрологические характеристики влагомеров приведены в таблице 5.

Таблица 3 – Гири, используемые при проверке абсолютной погрешности влагомера

номер измерения по порядку / модификация влагомера	1	2	3
МА37-1	70 г E ₂	50 г E ₂	10 г E ₂
МА160-1	200 г E ₂	100 г E ₂	10 г E ₂

7.4.3 Одновременно с проведением измерений при проверке погрешности влагомера проверяется дискретность результатов измерений массы и результатов измерений содержания влаги. Полученные значения должны удовлетворять требованиям таблицы 5.

7.5 Проверка предела допускаемой абсолютной погрешности взвешивания

7.5.1 Погрешность взвешивания при центрально-симметричном положении груза определить при нагружении и разгрузении весов гирями, равномерно распределенными во всем диапазоне взвешивания, включая наибольший предел взвешивания (НПВ), номинальные значения массы которых для влагомеров МА37-1 и МА160-1 приведены в таблице 3 в следующей последовательности:

- снять одноразовую кювету для проб, освободив крестовину весов и установить нулевые показания влагомера, нажав кнопку “Enter”;
- поместить гирию (гири) в центр крестовины;
- считать показания массы гири (гирь) с табло влагомера после их установления (появление символа «g»);
- снять гирию (гири) с крестовины, дождаться успокоения показаний;
- выполнить операции в последовательности с а) по г) для следующих нагрузок.

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

$$\Delta_i = L_i - m_i, \quad (1)$$

где L_i - i -ое показание массы гири (гирь) с табло влагомера, г;

m_i - действительное значение массы гирь, помещаемых на чашку весов, г;

i - порядковый номер измерения ($i=1, 2, \dots, 10$).

Таблица 4 – Гири, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания

Модификация влагомера	Гири, используемые при проверке абсолютной погрешности взвешивания
МА37-1	500 мг, 5 г, 20 г, 50 г, 70 г E ₂
МА160-1	500 мг, 10 г, 50 г, 100 г, 200 г E ₂

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 характеристики влагомеров

Наименование характеристик	Значения характеристик для влагомера	
	МА37-1	МА160-1
Диапазон измерений влажности, %	0,1 – 100,00	0,05 – 100,00
Дискретность результатов измерений массы, г	0,001	0,001
измерений содержания влаги, %	0,01	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности влагомера, %	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
Наименьший предел взвешивания Min, г	0,5	0,5
Наибольший предел взвешивания Max, г	70	200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности взвешивания, г, в поддиапазонах: - от 0,5 г до 50 г включ. - свыше 50 г до Max вкл.	$\pm 0,005$ $\pm 0,01$	$\pm 0,005$ $\pm 0,01$

7.5.2 Погрешность взвешивания при нецентральной позиции груза на крестовине весов определить при однократном нагружении центра каждого луча крестовины, гирей (гирами не более двух) массой близкой к 1/3 значения НПВ, при использовании двух гирь гири устанавливается одна на другую.

При каждом положении гири фиксировать показания массы гири (гирь) с табло влагомера после их установления (появление символа «g»).

Погрешность взвешивания при нецентральной позиции груза при каждом i -ом измерении (Δ_i) определяют по формуле (1).

Абсолютная погрешность взвешивания при нецентральной позиции груза при каждом i -ом измерении должна находиться в пределах допускаемой погрешности в соответствующем интервале взвешивания, указанных в таблице 2.

7.5.3 Одновременно с определением погрешности взвешивания проверяется наименьший и наибольший предел взвешивания.

7.6 Поверка в процессе эксплуатации

В процессе эксплуатации при наличии специально разработанной МВИ, аттестованной в соответствии с порядком, утвержденным Приказом Минпромторга РФ от 15.12.2015 №4091, определение абсолютной погрешности влагомера допускается проводить по МИ 2531 с использованием стандартных образцов утвержденного типа или с использованием рабочих проб.

7.7 Проверка диапазона измерений

Проверка диапазона измерений влажности осуществляется одновременно с определением погрешности по 7.4 и 7.6 (провести измерения массовой доли каждого компонента в начале, середине и в конце диапазона измерений). Полученные значения диапазона измерений влажности должны удовлетворять требованиям таблицы 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.

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 влагомер 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