

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «УНИИМ»
С. В. Медведевских
2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ВЛАЖНОСТИ
«ЭВЛАС – 2М»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 67-243-2011
(с изменением № 1)

г. Екатеринбург
2016

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием
«Уральский научно-исследовательским институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»),

ООО Внешнеторговая Производственная Компания "Сибagroприбор"
(ООО ВПК «СИБАГРОПРИБОР»)

2 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ ФГУП «УНИИМ» в феврале 2012 г
Изменение № 1 утверждено в декабре 2016 г.

3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП «УНИИМ» под № 67-243-2011 г.

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования безопасности	6
6 Условия поверки подготовка к ней	6
7 Проведение поверки	7
8 Оформление результатов поверки	10
Приложение А Форма протокола поверки	12

Государственная система обеспечения единства измерений АНАЛИЗАТОРЫ ВЛАЖНОСТИ «ЭВЛАС – 2М» МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	МП 67-243–2011
--	----------------

Дата введения декабрь 2016 г.

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на анализаторы влажности «ЭВЛАС-2М» и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Анализатор влажности «ЭВЛАС-2М» (далее влагомер) предназначен для экспрессного измерения массовой доли влаги (влажности) в сельскохозяйственных материалах и продуктах их переработки, пищевых продуктах и кондитерских изделиях, почве, химикатах, фармацевтических и строительных материалах термогравиметрическим методом в лабораторных условиях.

Рекомендуемый интервал между поверками - один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы (далее НД) и нормативные правовые акты РФ (Измененная редакция, Изм. № 1):

ГОСТ 8.395-80 Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;

ГОСТ 8.630-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах;

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия;

ГОСТ 23706-93 (МЭК 51-6-84) Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости;

ГОСТ OIML R 111-1-2009 ГСИ. 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;

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка диапазона рабочих температур высушивания и определение погрешности задания температуры высушивания*	7.3	Да	Нет
Определение стабильности поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин)*	7.4	Да	Нет
Определение абсолютной погрешности взвешивающего устройства	7.5	Да	Да
Проверка диапазона измерений массовой доли влаги и определение абсолютной инструментальной погрешности влагомера	7.6	Да	Да
Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги в зависимости от анализируемого материала*	7.7	Нет	Да

* проводится при наличии письменного заявления владельца (изготовителя) влагомера

3.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а влагомер бракуют.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение НД, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
6.1	Термогигрометр CENTER-313 с диапазоном температур от минус 20 °С до + 60 °С и с погрешностью ±0,7 °С; с диапазоном отн. влажности от 10 % до 100 %, и с погрешностью ±2,5 %
7.3, 7.4	Термометр цифровой ТЦ-1200, зав. № 0307, диапазон измерений от 0 до 300 °С, абсолютная погрешность измерения температуры ±(0,5+0,001*t) °С
7.5, 7.6	Набор гирь класса точности F ₁ по ГОСТ OIML R 111-1-2009
7.7	Установки измерительные эталонные 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах типа ЭУВТ-1, УВТО-1М, УВТО-М1 по ГОСТ 8.630-2013 с относительной погрешностью (δ ₀ , %): δ ₀ =(5,0-0,1) %;

1	2
	<p>Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 1-го разряда (ГСО 8989–2008) с абсолютной погрешностью аттестованного значения $\pm 0,1$ % в диапазоне измерений от 7,0 % до 18,0 %;</p> <p>Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 2-го разряда (ГСО 8990 – 2008), диапазон измерений от 7 % до 25 %, абсолютная погрешность аттестованного значения СО при $P=0,95$, не более: $\pm 0,2$ % в диапазоне измерений от 7,0 % до 18,0 %; $\pm 0,3$ % в диапазоне измерений от 18,0 % до 25,0 %; Стандартные образцы массовой доли влаги в продуктах переработки зерна (ГСО 9564-2010), абсолютная погрешность аттестованного значения СО при $P=0,95$, $\pm 0,2$ % в диапазоне от 7,0 % до 16,0 %;</p> <p>Стандартные образцы состава молока сухого (АСМ-1) (ГСО 9563-2010), абсолютная погрешность аттестованного значения массовой доли влаги СО $\pm 0,15$ % при $P=0,95$ в диапазоне от 2 % до 5 %.</p>

4.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, а стандартные образцы утвержденного типа (СО) – действующие паспорта.

4.1, 4.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

5 Требования безопасности

5.1 Влагомеры не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

5.2 При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 8.395:

температура окружающей среды, °С	20 \pm 5;
относительная влажность, %, не более	80;
напряжение питания при частоте (50 \pm 1) Гц, В	220 \pm 11.

6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2 Сеть электрического питания должна быть оборудована розеткой с защитным заземлением.

6.3 В помещении, где производится поверка, не должно быть заметных воздушных и тепловых потоков и вибраций.

6.4 Влагомер должен быть установлен таким образом, чтобы исключалось его одностороннее охлаждение или нагревание.

6.5 Регулировкой установочных ножек влагомер должен быть установлен по уровню.

6.6 При подготовке к поверке необходимо:

- изучить правила эксплуатации и методику поверки влагомера;
- изучить правила эксплуатации эталонов и средств измерений, используемых при поверке;
- подготовить материалы, необходимые для поверки;
- подготовить бланки протоколов поверки;
- обеспечить выполнение условий поверки;
- обеспечить выполнение требований безопасности;
- подготовить к работе средства поверки;

6.7 Перед проведением поверки с использованием СО проверяют:

- отсутствие механических повреждений упаковки СО.

СО не допускаются к применению, если нарушена целостность упаковки
6.7 (Измененная редакция, Изм. № 1).

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие влагомера следующим требованиям:

- соответствие комплектности влагомера требованиям эксплуатационных документов;
- наличие всех предусмотренных надписей;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие коррозии на металлических элементах конструкции и коммутационных изделиях;
- отсутствие повреждений изоляции соединительных кабелей;
- отсутствие внутри влагомера посторонних предметов;
- плавное, без заеданий действие кнопок управления;
- надежная в обоих положениях фиксация выключателя питания;
- свободное движение крышки сушильной камеры (верхнего отражателя).

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, влагомеры бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проводят проверку работоспособности влагомера в соответствии с п. 3.3 руководства по эксплуатации

7.2.2 Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (наименование и номер версии программного обеспечения). Наименование и номер версии ПО идентифицируются при включении влагомера. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	E2M.v2.0.1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v2.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

7.2.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.3 Проверка диапазона рабочих температур высушивания и определение погрешности задания температуры высушивания

7.3.1 При проверке диапазона рабочих температур высушивания и определении погрешности задания температуры высушивания проводят следующие операции:

- снимают кожух сушильной камеры;
- открывают крышку сушильной камеры (верхний отражатель);
- помещают на крестовину весов диск, входящий в комплект поставки;
- на диск помещают 2 фильтра обеззоленного ФО-ФК-09;
- помещают датчик термометра цифрового ТЦ-1200 таким образом, чтобы он находился на уровне и строго параллельно плоскости датчика температуры влагомера, на расстоянии 2 мм от поверхности фильтра;
- закрывают верхний отражатель;
- устанавливают температуру 60 °С в режиме «Таймер» в соответствии с САП 022.00.00.000-08 РЭ;

- тарируют и градуируют влагомер в соответствии с РЭ;
 - после установления температуры (по истечении 6 мин.) фиксируют показания термометра цифрового ТЦ-1200 и значения температуры на табло влагомера.

7.3.2 Затем устанавливают температуру $T=160\text{ }^{\circ}\text{C}$ и проводят аналогичные измерения.

7.3.3 Погрешность задания температуры высушивания рассчитывают по формуле

$$\Delta T_s = |T_3 - T_{\text{изм}}|, \quad (1)$$

где T_3 – температура, заданная на влагомере, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{\text{изм}}$ – показания термометра цифрового ТЦ-1200, $^{\circ}\text{C}$.

Влагомер считается выдержавшим поверку, если ΔT_s не превышает значения, указанного в эксплуатационной документации.

Допускается проверку по п. 7.3-7.4 не проводить при наличии письменного заявления владельца (изготовителя) влагомера.

7.3.1, 7.3.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.4 Определение стабильности поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин)

Для определения стабильности поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин) проводят измерения по п. 7.4.1.

Измерения температуры проводят в течение 30 мин через равные промежутки времени, фиксируя измеренную температуру. Число измерений должно быть не менее пяти.

Стабильность поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин) вычисляют по формуле

$$\Delta T = \frac{T_{i\max} - T_{i\min}}{2}, \quad (2)$$

где $T_{i\max, \min}$ – максимальная и минимальная измеренная температура, $^{\circ}\text{C}$.

Влагомер считается выдержавшим поверку, если стабильность поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин) соответствует эксплуатационной документации.

Допускается проверку по п. 7.3-7.4 не проводить при наличии письменного заявления владельца (изготовителя) влагомера.

7.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.5 Определение абсолютной погрешности взвешивающего устройства

Определение погрешности взвешивающего устройства определяют при его нагружении поочередно гирями с номинальными значениями массы гири: 1,0 г; 5 г; 10 г.

Перед определением погрешности нагруженного взвешивающего устройства обязательно проведение тарирования и градуирования с применением гири с номинальным значением 10 г;

Время между каждыми двумя следующими друг за другом измерениями (1,0 – 1,5) мин.

Определение погрешности проводят в следующей последовательности:

- помещают гирю в центр чаши, опускают нагревающую крышку;
- записывают показания взвешивающего устройства;
- последовательно выполняют аналогичные операции для каждой следующей нагрузки.

За погрешность нагруженного взвешивающего устройства принимается разность между показаниями взвешивающего устройства и действительным значением массы гирь, помещенных на чашу взвешивающего устройства по формуле

$$\Delta_u = M_{вi} - m_i, \quad (3)$$

где $M_{вi}$ – показания влагомера, мг;

m_i – номинальное значение массы гири, помещенной на чашу влагомера, мг.

Влагомер считается выдержавшим поверку, если погрешность взвешивающего устройства не превышает 0,005 г для каждой нагрузки.

7.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.6 Проверка диапазона измерений массовой доли влаги и определение абсолютной инструментальной погрешности влагомера

Проверка диапазона измерений массовой доли влаги и определение абсолютной инструментальной погрешности влагомера проводят в диапазоне измерений от 0 % до 100 % с использованием дистиллированной воды по ГОСТ 6709 и гирь класса точности F_1 .

7.6.1 Перед проведением измерений проводят прогрев влагомера в соответствии с РЭ.

- устанавливают параметры сушки: температура 60 °С, режим «Таймер» в течение 15 мин;
- устанавливают на крестовину взвешивающего устройства влагомера чашу для проб и проводят тарирование и градуирование взвешивающего устройства с применением гири с номинальным значением 10 г;

- для проведения измерений в центр чаши устанавливают гирю с номинальным значением 10 г и фиксируют показания влагомера;

- аккуратно доливают дистиллированную воду шприцем или пипеткой таким образом, чтобы общая масса составила $(10,010 \pm 0,005)$ г, и фиксируют показания влагомера;

- закрывают корпус сушильной камеры;

- проводят измерение массовой доли влаги;

- фиксируют измеренное на влагомере значение массовой доли влаги.

Определяют расчетное значение массовой доли влаги (W_p , %) по формуле

$$W_p = \frac{(m_{2+в} - m_2)}{m_{2+в}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где m_2 – масса гири, мг;

$m_{2+в}$ – масса гири и дистиллированной воды, мг;

Полученное значение массовой доли влаги должно составлять $(0,1 \pm 0,10)\%$.

7.6.2 Для получения значения массовой доли влаги $(40,0 \pm 1,0)\%$ проводят следующие операции:

- устанавливают параметры сушки: температура 110 °С, опрос 20 с, порог 0.01 % (до постоянной массы);

- устанавливают на крестовину взвешивающего устройства влагомера чашу для проб и проводят тарирование и градуирование взвешивающего устройства с применением гири с номинальным значением 5 г;

- для проведения измерений в центр чаши устанавливают гири с номинальными значениями 2 г и 1 г, и фиксируют показания влагомера;

- добавляют дистиллированную воду шприцем или пипеткой таким образом, чтобы общая масса составила $(5,010 \pm 0,010)$ г;

- закрывают корпус сушильной камеры и фиксируют показания влагомера;
- проводят измерение массовой доли влаги;
- фиксируют измеренное на влагомере значение массовой доли влаги.

7.6.3 Для получения значения массовой доли влаги $(99,0 \pm 1,0)\%$ проводят следующие операции:

- устанавливают параметры сушки: температура $160\text{ }^\circ\text{C}$, опрос 20 с, порог 0.01 % (до постоянной массы);

- устанавливают на крестовину взвешивающего устройства влагомера чашу для проб и проводят тарирование и градуирование взвешивающего устройства с применением гири с номинальным значением 10 г;

- для проведения измерений в центр чаши помещают фильтр массой от 2 до 8 мг (фильтр обеззоленный ФО-ФК-09 или фильтр, изготовленный из иглопробивного полотна);

- добавляют дистиллированную воду шприцем или пипеткой таким образом, чтобы общая масса составила $(10,010 \pm 0,005)$ г.

- закрывают корпус сушильной камеры и фиксируют показания влагомера;
- проводят измерение массовой доли влаги;
- фиксируют измеренное на влагомере значение массовой доли влаги.

7.6.1-7.6.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.6.4 Абсолютную инструментальную погрешность влагомера для каждой точки по влажности (Δ_{in} , %) определяют по формуле

$$\Delta_{in} = W_{inn} - W_p, \quad (5)$$

где W_{inn} – результат измерения влажности i – й точки на влагомере, %.

7.6.5 Если для каждого результата измерения в диапазоне от 0 % до 100 % справедливо соотношение $\Delta_{in} \leq \Delta_a$ (где Δ_a – предел допускаемой абсолютной инструментальной погрешности влагомера, указанный в эксплуатационной документации), то влагомер считается выдержавшим поверку. При этом за погрешность влагомера принимается наибольшее по абсолютной величине значение погрешности измерения из погрешностей, определенных во всех диапазонах измерения.

7.7 Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги в зависимости от анализируемого материала

Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги в зависимости от анализируемого материала в диапазоне массовой доли влаги от 0,5 % до 80 % проводят при наличии методики измерений на конкретное вещество или группу веществ в соответствии с разделом методики измерений «Контроль точности результатов измерений».

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки влагомера должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

8.2 На влагомер, прошедшей поверку с положительным результатом, выдают свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.3 На влагомер, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности к применению или делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

8.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Старший научный сотрудник



Парфенова Е.Г.

Приложение А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № _____ от _____ 20__

1 Влагомер	_____
2 Заводской номер	_____
3 Дата выпуска влагомера	_____
4 Принадлежит	_____
5 Вид поверки (первичная, периодическая)	_____
НД по поверке	«ГСИ. Анализаторы влажности «ЭВЛАС – 2М». Методика поверки. МП 67-243-2011» с изменением № 1
Средства поверки:	_____
Условия поверки:	температура окружающего воздуха, °С _____ относительная влажность, % _____
Результаты поверки:	_____
Результаты внешнего осмотра	_____
Результаты опробования	_____

Метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица А.1

Метрологическая характеристика	Значение характеристики	
	по РЭ	действительное по МП
Диапазон рабочих температур высушивания, °С*		
Погрешность задания и стабильность поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин), °С*		
Абсолютная погрешность взвешивающего устройства, г		
Диапазон измерений массовой доли влаги, %		
Абсолютная инструментальная погрешность влагомера, %		
Абсолютная погрешность результатов измерений массовой доли влаги в зависимости от анализируемого материала, %*	в соответствии с методикой измерений	

Заключение по результатам поверки _____

Поверитель _____

Выдано свидетельство о поверке ФГУП «УНИИМ»

№ _____ от "____" _____ г.

Выдано извещение о непригодности № _____ от "____" _____ г.

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица А.2 - Проверка диапазона рабочих температур высушивания, определение погрешности задания и стабильности поддержания температуры в рабочей зоне за установленный интервал времени (30 мин)

Установленная температура, °С	Интервал времени, мин.	Показания термометра цифрового ТЦ-1200, °С	Погрешность задания температуры высушивания, °С	Стабильность поддержания температуры в рабочей зоне, ΔТ, °С
60	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			
160	5			
	10			
	15			
	20			
	25			
	30			

Таблица А.3 - Определение абсолютной погрешности взвешивающего устройства

Проверяемая отметка, г	Масса нагружаемых гирь, г	Номинальное значение массы гири		Значения массы на влагомере, мг	Погрешность взвешивающего устройства, Δ _и , мг
		г	мг		
1	1				
5	5				
10	10				

Таблица А.4 - Определение диапазона измерений массовой доли влаги и абсолютной инструментальной погрешности влагомера

Имитируемая массовая доля влаги, %	Показания влагомера			Расчетное значение массовой доли влаги, W _р , %	Абсолютная инструментальная погрешность влагомера, Δ _{инс} , %
	Масса гири, m _г , мг	Масса гири и дистиллированной воды, m _{г+в} , мг	Массовая доля влаги, %		

Таблица А.5 - Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги в зависимости от анализируемого материала

Наименование СО или материала	Значение влажности, приведенное в паспорте на СО или полученное с применением установки эталонной, W _а , %	Границы абсолютной погрешности, указанные в методике измерений, %	Результат измерений массовой доли влаги на влагомере, \overline{W} , %	Абсолютная погрешность результатов измерений массовой доли влаги, Δ, %