

МП 41-243-01

УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ГОССТАНДАРТ РОССИИ

Государственная система обеспечения  
единства измерений  
**АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ**  
**«ЭВЛАС-2М»**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
МП 41-243-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА: Уральским Научно-Исследовательским Институтом Метрологии (УНИИМ) и ООО НПП «СИБАГРОПРИБОР»
2. ИСПОЛНИТЕЛИ: Коряков В.И., Игнатъев Н.В.
3. УТВЕРЖДЕНА: УНИИМ 22 августа 2001 г.

Содержание

1.Область применения . . . . .	4
2.Нормативные ссылки . . . . .	4
3.Операции поверки . . . . .	5
4.Средства поверки . . . . .	6
5.Требования безопасности . . . . .	7
6.Условия поверки и подготовка к ней . . . . .	7
7.Проведение поверки . . . . .	8
8.Оформление результатов поверки . . . . .	12
9.Приложение А. Форма протокола . . . . .	13

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Анализатор влажности «ЭВЛАС-2М» Методика поверки	МП 41-243-01
---	--------------

Дата введения 22 августа 2001 г.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на анализаторы влажности (влажмеры) "ЭВЛАС-2М" и его последующие модификации и устанавливает методы первичной и периодической поверки.

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

Межповерочный интервал – 1 год.

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 112-78Е. Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия.

ГОСТ 4417-75. Песок кварцевый для сварочных материалов.

ГОСТ 6709-72. Вода дистиллированная.

ГОСТ 7128-82Е (СТ СЭВ 717-77). Меры массы общего назначения и образцовые. Технические условия.

### 3.ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Табл. 1.

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
		В эксплуатации	После ремонта
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	п.7.1.	Да	Да
Проверка сопротивления электрической изоляции	п.7.2.	Да	Да
2. Опробование	п.7.3.	Да	Да
3. Определение погрешности установки и поддержания рабочих режимов	п.7.4.1.	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности взвешивающего устройства			
5. Определение погрешности анализатора	п.7.4.2.	Да	Да
6. Определение погрешности результатов измерения влажности	п.7.4.3.	Да	Да
	п.7.4.4.	Нет	Да*

\* - при наличии аттестованной МВИ.

3.2.Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

#### 4.СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1.При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Табл.2.

Номер пункта настоящего стандарта	Наименование и тип основных и вспомогательных средств поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2
Раздел 6	Психрометр аспирационный с пределами измерений от 27% до 85 % Термометр с пределами измерений от 0°С до 50°С по ГОСТ 112
7.2.	Мегаомметр на 500В типа ЭС 0202/1 по ГОСТ 23706 или иной прибор с аналогичными параметрами
7.3.	Фильтр обеззоленный ФО-ФК-09 ТУ 2642-001-42624157-98
7.4.1.	Измеритель-регулятор температуры одноканальный ТРМ 1 ТУ 4211-02-46526536-00
7.4.1.	Термопреобразователь КТХК 02.01-С10-И-1,5--XXXX*
7.4.2.	Меры массы образцовые по ГОСТ 7328
7.4.3.	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709 не менее 40 мл Песок кварцевый по ГОСТ 4417
7.4.4.	Установка вакуумно-тепловая образцовая 1-го разряда (УВТО) (рабочий эталон) по ГОСТ 8.432 Комплект проб твердых веществ и материалов со значениями влажности в диапазоне от 8% до 20%, аттестованных с применением установки УВТО или установки высшей точности УВТ 15-А-81 (ГОСТ 8.480)

\*XXXX - длина соединительных проводников

4.2.Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается

4.3.Рабочие эталоны и вспомогательная аппаратура могут быть заменены аналогичными по техническим и метрологическим характеристикам.

4.4.Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 5.ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования, изложенные в Руководстве по эксплуатации и требования документа "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором 21.12.1984 г.

## 6.УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1.При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(30 \dots 80)\%$ ;
- атмосферное давление  $(630 \dots 800)\text{мм.рт.ст. } ((84 \dots 107) \text{ кПа})$ ;
- напряжение питания  $(220\pm 4,4) \text{ В}$ ;
- частота питающего напряжения  $(50\pm 0,5) \text{ Гц}$ .

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 рабочих эталонов и оборудования, 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;
- прогреть влагомер в течение 30 мин. согласно требованиям Руководства по эксплуатации.

При подготовке материалов к проведению поверки песок кварцевый просеять через сито с диаметром отверстий  $(1 \dots 1,5)\text{мм}$  и отмыть питьевой водой, затем прилить соляной кислоты (1:1) столько, чтобы покрыть песок полностью, и дать отстояться в течение 10 час. Слить соляную кислоту и промыть песок питьевой водой до нейтральной реакции (по лакмусовой бумаге), затем снова промыть дистиллированной водой, высушить и прокалить. Подготовленный песок хранить в банке с плотно закрытой пробкой.

## 7.ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1.При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие комплектности прибора 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 сушильной камеры.

7.2.Проверка сопротивления изоляции первичных электрических цепей проводится с помощью мегаомметра ЭС 0202/1 при испытательном напряжении 500В, подключенного между контактом заземления и накоротко замкнутыми штырями сетевой вилки.

При этом выключатель сетевого питания должен находиться в выключенном состоянии, сетевой предохранитель удален из гнезда.

Прибор считается выдержавшим испытание, если сопротивление его изоляции составляет не менее 20 мОм.

### 7.3.ОПРОБОВАНИЕ

7.3.1.Опробование влагомера производится при 100°С с высушенным обеззоленным фильтром ФО-ФК-09 после 30-минутного прогрева в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации (РЭ).

7.3.2.После проведения тарирования и градуирования согласно соответствующего раздела РЭ на обеззоленный фильтр шприцем (пипеткой) наливается  $(5,0 \pm 0,5)$  г воды кипяченой тройной перегонки.

7.3.3.В соответствии с сообщениями, выводимыми на алфавитно-цифровой индикатор, влагомер переводится в режим измерения влажности с сушкой до постоянной массы.

При опробовании результат измерения влажности должен монотонно возрастать от 0,2 % (это значение может быть выше, т.к. при интенсивном нагреве также происходит извлечение влаги из образца) до  $(100 \pm 0,2)$  %, время измерения также монотонно возрастает.

7.3.4. По окончании процесса измерения прибор подает звуковой сигнал, а на индикаторе индицируются время измерения (в мин. и сек.) и значение измеренной влажности  $(100 \pm 0,2)$  %.

#### 7.4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

7.4.1.Проверка погрешности установки и стабильности температуры в сушильной камере.

7.4.1.1.Проверка погрешности установки и стабильности температуры в сушильной камере производится при работе влагомера на температурах 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150°C.

Погрешность установки и стабильности температуры составляет  $\pm 2$  °C.

7.4.1.2.Датчиком температуры является термопреобразователь КТХА 02.01-С<sub>10</sub>-И-3-75(80), устанавливаемый рабочей частью в объеме сушильной камеры через технологическое отверстие в корпусе прибора. Это отверстие используется только при поверке и при использовании влагомера по прямому назначению закрыто декоративной заглушкой.

7.4.1.3.Визуальным наблюдением определяется количество выходов текущих значений температуры в сушильной камере за пределы заданного для конкретного режима диапазона допустимых значений и значение температуры при этом.

Контроль температуры проводится на протяжении 30 мин. (задано программно). Если диапазон определяемых пользователем значений влажности требует меньшей длительности измерения, то процесс контроля температуры может быть остановлен по истечении требуемого времени нажатием кнопки «СТОП».

7.4.1.4.Измеритель температуры ТРМ 1 имеет возможность передачи данных об измеряемой величине на ПЭВМ через адаптер АС-2. Если использована данная техническая возможность, то графики контроля прикладываются к протоколу поверки.

7.4.1.5.За время контроля допускается по одному выбросу значений температуры за пределы поля допуска в область верхних и нижних значений с амплитудой не более 4 °C или два выброса с той же амплитудой в одну из областей.

В противном случае влагомер бракуется.

#### 7.4.2.ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ВЗВЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Погрешность взвешивающего устройства определяют при разгрузке (частичном нагружении) нагрузками, равными десяти значениям массы, равномерно распределенными во всем диапазоне взвешивания в соответствии с таблицей 3.

Интервал времени между определением погрешности взвешивающего устройства и последним отключением сушильной камеры должен быть не менее 40 мин., при этом сушильная камера должна быть открыта, а чаша для проб снята с крестовины взвешивающего устройства.

№ п/п	Поверяемая отметка, мг	Масса гирь, мг	
		добавляемых	убираемых
1	10000		
2	9000		1000
3	8000	1000	2000
4	7000		1000
5	6000	1000	2000
6	5000		1000
7	4000	2×2000	5000
8	3000	1000	2000
9	2000		1000
10	1000	1000	2000
11	0		1000

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

Перед определением погрешности взвешивающего устройства обязательно проведение тарирования и градуирования. Градуирование производится гирей 10г.

За погрешность взвешивающего устройства принимается разность между показаниями взвешивающего устройства и действительным значением массы образцовых гирь, помещенных на чашу взвешивающего устройства.

Результаты измерений заносятся в протокол (приложение А).

Погрешность взвешивающего устройства не должна превышать  $\pm 5$  мг, в противном случае влагомер бракуется и определение остальных метрологических характеристик не проводится.

#### 7.4.3.ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВЛАГОМЕРА

7.4.3.1.Определение погрешности проводят с использованием дистиллированной воды и(или) смеси кварцевого песка с водой в диапазоне влажности от 1% до100%.

Перед проведением измерений произвести прогрев влагомера в соответствии с РЭ.

Установить на крестовину взвешивающего устройства влагомера чашу для проб и произвести тарирование и градуирование взвешивающего устройства. Насыпать на чашу, установленную на крестовине взвешивающего устройства, песок, подготовленный в соответствии с п.б.б. настоящей методики в количестве  $4,980 \pm 0,010$  г, песок равномерно распределить по всей поверхности чаши, долить в песок шприцем дистиллированную воду до общего веса  $5,00 \pm 0,01$  г и произвести измерение влажности при 70 °С. Результат измерения влажности занести в протокол. Измерения повторить два раза.

7.4.3.2.Насыпать на чашу, установленную на крестовине взвешивающего устройства, песок в количестве  $3,000 \pm 0,010$  г, песок равномерно распределить по всей поверхности чаши, долить в песок шприцем дистиллированную воду до общего веса  $5,00 \pm 0,10$  г, при этом воду распределять по поверхности чаши равномерно.

Произвести измерение влажности в соответствии с РЭ. Результат измерения занести в протокол. Измерения повторить два раза.

7.4.3.3. Насыпать на чашу, установленную на крестовине взвешивающего устройства, песок в количестве  $(2,00 \pm 0,01)$  г, песок равномерно распределить по всей поверхности чаши. Налить на чашу, установленную на крестовине, дистиллированную воду в количестве  $5,00 \pm 0,50$  г, воду равномерно распределить по поверхности чаши. Произвести измерение влажности. Результат измерения влажности занести в протокол. Измерения повторить два раза.

7.4.3.4. Установить температуру  $150 \text{ }^\circ\text{C}$  и повторить измерения в соответствии с алгоритмом п.п. 7.4.3.1.- 7.4.3.3.

**ПРИМЕЧАНИЕ: Каждому измерению должны предшествовать тарирование и градуирование взвешивающего устройства с чашей для проб, подготовленной для измерений.**

7.4.3.5. Погрешность результатов измерения определяют по формуле

$$\Delta_{in} = X_i - X_p,$$

где  $X_i$  – измеренное значение массовой доли влаги;

$i$  – номер измерения массовой доли влаги с 1-го по 2-ой;

$n$  – номер диапазона влажности, в котором испытывается влагомер, с 1-го по 2-ой;

$X_p$  – действительное значение массовой доли влаги в каждой навеске, определяемое расчетным путем

$$X_p = \frac{M_{elin}}{M_{pin} + M_{elin}} \times 100 \%,$$

где  $M_{elin}$  – масса воды, налитая в чашу для навесок;

$M_{pin}$  – масса песка, насыпанного в чашу для навесок.

Если для каждого результата измерения справедливо соотношение  $\Delta_{in} < \Delta_a$  (где  $\Delta_a$  – погрешность влагомера), то влагомер считается выдержавшим испытания. При этом за погрешность влагомера принимается наибольшее по абсолютной величине значение погрешности измерения из определенных во всех диапазонах измерения.

#### 7.4.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

Определение диапазона измерения и погрешности измерения влажности проводится при наличии аттестованной МВИ влажности на конкретный тип вещества (материала). Определение погрешности проводится в соответствии с требованиями МВИ с использованием проб веществ и материалов со значениями влажности в диапазоне от 0,2 % до 98 %, установленными с применением установки УВТО (ГОСТ 8.432-80) или УВТ-15А--81 по процедуре, регламентированной МВИ.

В соответствии с назначением влагомера выбираются натуральные образцы веществ и материалов, аттестованные значения, влажности которых соответствуют началу

и концу диапазона измерения и проводятся их измерения в соответствии с РЭ влагомера. Измерения повторяют не менее 5 раз ( $n \geq 5$ ) и производят обработку результатов. Результаты измерения влажности должны удовлетворять условию:

$$|X - X_0| \leq K,$$

где  $X$  – результат измерения влажности на анализаторе, %;

$X_0$  – аттестованное значение влажности материала, %;

$K$  – норматив оперативного контроля погрешности, указанный в МВИ.

## 8.ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1.Результаты поверки анализатора влажности «ЭВЛАС--2М» должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

8.2.На влагомер, прошедший поверку с положительным результатом, выдается свидетельство установленной формы по ПР 50.2.006 – 94.

8.3.На влагомер, не прошедший поверку, выдается извещение о непригодности к применению или делается соответствующая запись в эксплуатационной документации.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ АНАЛИЗАТОРА ВЛАЖНОСТИ «ЭВЛАС – 2М»**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

1. Тип анализатора \_\_\_\_\_
2. Предприятие-изготовитель \_\_\_\_\_
3. Дата изготовления (выпуска) \_\_\_\_\_
4. Условия поверки:  
 температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_  
 относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_  
 напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_
5. Комплектность и внешний осмотр анализатора \_\_\_\_\_
6. Сопротивление электрической изоляции \_\_\_\_\_
7. Определение метрологических характеристик

Метрологические характеристики

Метрологическая характеристика	Значение характеристики	
	по паспорту и (или) МВИ	действительное
Основная погрешность анализатора		
Погрешность установки и поддержания стабильности температурных режимов		
Погрешность взвешивающего устройства		
Погрешность результатов измерения влажности		

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.