

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

11 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**УСТАНОВКИ ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ  
ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ СЭШ-10ЭМ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 40-241(243)-2019

г. Екатеринбург  
2019

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательским институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ ФГУП «УНИИМ» \_\_\_\_\_ 2019 г.
- 3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП «УНИИМ» под № 40-241(243)-2019.

## Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки и подготовка к ней	5
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений УСТАНОВКИ ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА И ЗЕРНОПРОДУКТОВ СЭШ-10ЭМ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	40-241(243)-2019
---	------------------

Дата введения: \_\_\_\_\_ 2019 г.

**1 Область применения**

Настоящий документ распространяется на установки воздушно-тепловые для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Установки воздушно-тепловые для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ (далее - установки) предназначены для измерений массовой доли влаги (влажности) в зерне, зернопродуктах и семенах масличных культур по стандартизованным методикам на конкретное вещество (продукт).

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:

ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (с изменениями, утвержденными Приказом Минпромторга от 28 декабря 2018 г. № 5329).

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2832 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твёрдых и жидких веществах и материалах».

**3 Операции поверки**

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

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности установления и поддержания температуры	7.3	Да	Нет
Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги	7.4	Да	Да



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

#### 4 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.1	Термогигрометр CENTER-313 с диапазоном температур от минус 20 до + 60 °С с пределом допускаемой погрешности $\pm 0,7$ °С; с диапазоном относительной влажности от 10 до 100 % с пределом допускаемой погрешности $\pm 2,5$ %
7.3	Измеритель температуры с щупом, диапазон измерений температур от 100 °С до 200 °С, с погрешностью 1,0 °С
7.4	Рабочий эталон единицы массовой доли влаги в твердых веществах и материалах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2832. (Установки измерительные эталонные 1-го разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах типа ЭУВТ-1, УВТО-1М, УВТО-М); Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 1-го разряда (ГСО 8989-2008), интервал допускаемых аттестованных значений от 7,0 % до 18,0 %, абсолютная погрешность аттестованного значения $\pm 0,1$ %; Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 2-го разряда (ГСО 8990-2008), интервал допускаемых аттестованных значений от 7,0 % до 25,0 %, абсолютная погрешность аттестованного значения: $\pm 0,2$ % в интервале от 7,0 % до 18,0 % вкл.; $\pm 0,3$ % в интервале от 18,0 % до 25,0 % вкл.; Стандартные образцы массовой доли влаги в продуктах переработки зерна (ГСО 9564-2010), диапазон измерений от 7,0 % до 16,0 %, абсолютная погрешность аттестованного значения $\pm 0,2$ %.

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, эталоны должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации, стандартные образцы утвержденного типа (СО) – действующие паспорта.

#### 5 Требования безопасности

5.1 Установки 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:

температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$ ;
относительная влажность воздуха, %, не более	80.

6.2 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации (далее РЭ) на установку.

6.3 Перед проведением поверки с использованием СО проверяют качество сварных швов и отсутствие механических повреждений упаковки СО.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установки устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления.

При выявлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, установку бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

### 7.2 Опробование

При опробовании проводят проверку работоспособности и операции, предусмотренные в руководстве по эксплуатации (далее РЭ) на поверяемую установку.

Если информация на дисплее установки отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

Проверяют идентификационные данные программного обеспечения: номер версии программного обеспечения (далее ПО). Идентификация программного обеспечения проводится сравнением номера версии ПО, которые высвечиваются при включении установки, с данными, приведенными в описании типа поверяемого средства измерений.

### 7.3 Определение абсолютной погрешности установления и поддержания температуры

7.3.1 Определение диапазона измерений рабочих температур и абсолютной погрешности установления и поддержания температуры в рабочей зоне проводят с применением измерителя температуры ТЦ-1200 с щупом ТЦЩ-7 при температурах высушивания в сушильной камере  $T=105\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $T=130\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $T=150\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

7.3.2 Определение диапазона измерений рабочих температур и абсолютной погрешности установления и поддержания температуры в рабочей зоне сушильной камеры проводят в следующей последовательности:

7.3.2.1 Устанавливают температуру нагрева  $T_{\text{ycm}} = 105\text{ }^{\circ}\text{C}$  в соответствии с эксплуатационной документацией на установку. В сушильную камеру помещают 10 пустых бюкс.

7.3.2.2 Щуп измерителя температуры через первое вентиляционное отверстие опускают в сушильную камеру таким образом, чтобы конец щупа находился чуть выше уровня бюкс. Фиксируют положение щупа зажимом, чтобы предотвратить его смещение вниз или вверх.

*П р и м е ч а н и е - Положение щупа можно зафиксировать, поместив зажим на провод щупа, на необходимое расстояние от конца щупа. При проведении измерений необходимо следить, чтобы зажим соприкасался с вентиляционным отверстием.*

Плотно закрывают дверцу сушильной камеры.

7.3.2.3 После достижения в сушильной камере установленной температуры и ее стабилизации включают измеритель температуры на 30 с и фиксируют максимальное и минимальное показания измерителя температуры  $T_i$ ,  $^{\circ}\text{C}$  за 30 с.



7.3.2.4 Переносят щуп во второе отверстие, фиксируют положение щупа. По истечении 2 мин включают измеритель температуры на 30 с и фиксируют максимальное и минимальное показания измерителя температуры  $T_i$ , °C.

7.3.2.5 Переносят щуп в третье отверстие, фиксируют положение щупа. По истечении 2 мин включают измеритель температуры на 30 с и фиксируют максимальное и минимальное показания измерителя температуры  $T_i$ , °C.

7.3.2.6 Рассчитывают среднее арифметическое результатов измерений температуры по каждому вентиляционному отверстию ( $T_{отв_j}$ , °C) и среднюю температуру в сушильной камере по всем вентиляционным отверстиям ( $T_{ск}$ , °C) по формулам:

$$T_{отв_j} = \frac{\sum_{i=1}^2 T_i}{2}, \quad (1)$$

$$T_{ск} = \frac{\sum_{j=1}^3 T_{отв_j}}{3}, \quad (2)$$

где  $j$  – номер вентиляционного отверстия ( $j=1, 2, 3$ );

$T_i$  – результат  $i$ -го измерения температуры в вентиляционном отверстии с применением измерителя температуры с щупом ТЦЩ-7, °C.

7.3.2.7 Рассчитывают погрешность установления температуры ( $\Delta T_{уст}$ , °C) по формуле

$$\Delta T_{уст} = |T_{уст} - T_{ск}|, \quad (3)$$

где  $T_{уст}$  – температура, установленная на терморегуляторе установки, °C;

$T_{ск}$  – средняя температура в сушильной камере, полученная с применением измерителя температуры с щупом ТЦЩ-7, °C.

7.3.2.8 Рассчитывают погрешность поддержания температуры в сушильной камере ( $\Delta T_n$ , °C) по формуле

$$\Delta T_n = \max |T_{отв_j} - T_{ск}|. \quad (4)$$

Полученные значения погрешностей не должны превышать 2,0 °C.

7.3.2.9 Устанавливают температуру  $T_{уст}=130$  °C в сушильной камере и проводят операции по п. 5.4.2.

7.3.3 Устанавливают температуру  $T_{уст}=150$  °C в сушильной камере и проводят операции по п. 5.4.2.

7.3.4 Установку считают выдержавшей поверку, если полученные значения погрешностей установления и поддержания температуры удовлетворяют условиям:

$$\Delta T_{уст} \leq 2,0 \text{ °C}, \quad (5)$$

$$\Delta T_n \leq 2,0 \text{ °C}. \quad (6)$$

## 7.4 Определение абсолютной погрешности результатов измерений массовой доли влаги

7.4.1 Определение диапазона измерений массовой доли влаги проводят с применением рабочего эталона единицы массовой доли влаги в твердых веществах и материалах (далее эталона) и

(или) стандартных образцов массовой доли влаги (влажности) утвержденного типа. Для проведения измерений используют не менее двух образцов разных культур и (или) продуктов их переработки в зависимости от области применения установки.

Примечание: Допускается проводить поверку в ограниченном диапазоне измерений и на перечне материалов по заявке Заказчика.

7.4.2 Проводят измерения на установке в соответствии с эксплуатационной документацией на нее. Затем отбирают пробы и проводят измерения на эталоне.

7.4.3 Обработка результатов измерений

Обработку результатов измерений проводят по ГОСТ Р 8.736-2011 «ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

За результат измерений массовой доли влаги принимают среднее арифметическое значение  $\bar{W}_j$ , рассчитанное по формуле

$$\bar{W}_j = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ij}}{n}, \tag{7}$$

где  $W_{ij}$  –  $i$ -результат измерений на установке в  $j$ -точке диапазона измерений, %;  
 $n$  – число измерений,  $n \geq 5$ .

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений  $S_j$  определяют по формуле

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_{ij} - \bar{W}_j)^2}{n-1}}. \tag{8}$$

Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического  $S_{x_j}$  определяют по формуле

$$S_{x_j} = \frac{S_j}{\sqrt{n}}. \tag{9}$$

Абсолютную погрешность, %, результатов измерений рассчитывают по формуле

$$\Delta_j = K \cdot S_{x_j}, \tag{10}$$

где  $K$  – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной систематической погрешности (НСП).

Суммарное среднее квадратическое отклонение  $S_{\Sigma_j}$  оценки измеряемой величины вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma_j} = \sqrt{S_{\Theta_j}^2 + S_{x_j}^2}, \tag{11}$$

где  $S_{\Theta_j}$  – среднее квадратическое отклонение НСП, %, которое оценивают по формуле

$$S_{\Theta_j} = \frac{\Theta_j}{\sqrt{3}}, \tag{12}$$

где  $\Theta_j$  – неисключенная систематическая погрешность измерения в  $j$ -точке, %.

Неисключенную систематическую погрешность измерения определяют по формуле

$$\Theta_j = \left| \bar{W}_j - W_{ammj} \right|, \tag{13}$$

где  $W_{ammj}$  – значение массовой доли влаги, установленное с применением эталона в  $j$ -точке или значение, указанное в паспорте на стандартный образец, %.



Коэффициент  $K$  для подстановки в формулу (10) определяют по формуле

$$K = \frac{\varepsilon_j + \Theta_j}{S_{x_j} + S_{\Theta_j}}, \quad (14)$$

где  $\varepsilon_j$  – доверительные границы случайной погрешности результатов измерений в  $j$ -точке, %, определяемые по формуле

$$\varepsilon_j = t \cdot S_{x_j}, \quad (15)$$

где  $t$  – коэффициент Стьюдента, равный 2,776 при  $P=0,95$  и  $(n-1) = 4$ .

7.4.4 Установку считают выдержавшей поверку, если во всех точках выполняется неравенство

$$|\Delta_j| \leq |\Delta_0|, \quad (16)$$

где  $\Delta_0$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки, указанные в описании типа на установку, %.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки установки должны быть занесены в протокол, оформленный в соответствии с системой менеджмента качества организации, проводящей поверку.

8.2 На установку, прошедшую 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» с изменениями, утвержденными Приказом Минпромторга от 28 декабря 2018 г. № 5329. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3 На установку, не прошедшую поверку, выдают извещение о непригодности к применению.

Старший научный сотрудник,  
руководитель гр. 243 лаб. 241  
ФГУП «УНИИМ»



Е.Г. Парфенова