

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



 **Е.П. Соби́на**

« 26 » 01 2026 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

Установки воздушно-тепловые для измерений влажности
зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 47-241(243)-2025

Екатеринбург

2026

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Старший научный сотрудник лаб. 241 Парфенова Е.Г.
- 3 СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ– филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Перечень операций поверки средства измерений	5
4 Требования к условиям проведения поверки.....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	7
8 Внешний осмотр средства измерений	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	8
12 Оформление результатов поверки.....	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установки воздушно-тепловые для измерений влажности зерна и зернопродуктов СЭШ-10ЭМ (далее – установки), предназначенные для измерений массовой доли влаги (влажности) в зерне, зернопродуктах и семенах масличных культур, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Поверка установок должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость результатов измерений массовой доли влаги (влажности) к Государственному первичному эталону единицы массовой доли и массовой (молярной) концентрации воды в твердых и жидких веществах и материалах ГЭТ 173-2017, посредством применения рабочих эталонов 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.

1.3 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость результатов измерений температуры к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34-2020 посредством применения рабочего эталона 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712.

1.4 В настоящей методике поверки реализована поверка:

- по массовой доле влаги (влажности) методом прямых измерений с применением стандартных образцов утвержденного типа и путем непосредственных сличений с рабочим эталоном;

- по температуре - путем непосредственных сличений с рабочим эталоном 3 разряда.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой доли влаги (влажности), %	от 5 до 45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги (влажности), %: в поддиапазоне от 5 % до 25 % включ. в поддиапазоне св. 25 % до 45 %	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон установления рабочей температуры, °С	от +105 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления рабочей температуры, °С	$\pm 2,0$

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

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

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

- Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»;

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

- Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений температуры».

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			11
Определение абсолютной погрешности установления рабочей температуры	да	нет	11.1
Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги (влажности)	да	да ¹⁾	11.2
¹⁾ Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.			

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

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке установки допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и документацией на поверяемую установку.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности не более $\pm 3,0$ %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры не более $\pm 1,0$ °C	Термогигрометр электронный «CENTER» 313, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ № 22129-09
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 3-го разряда, охватывающий диапазон измерений температуры от +105 °C до +150 °C, по государственной поверочной схеме для средств измерений температуры, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712	Термометр лабораторный электронный LTA, рег. номер в ФИФ ОЕИ 69551-17
	Рабочие эталоны по государственной поверочной схеме для средств измерений содержания воды, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2832: - измерительные установки массовой доли воды (влаги) в твердых и жидких веществах и материалах; - стандартные образцы массовой доли влаги	Установки измерительные эталонные 1-го разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах, рег. номер в ФИФ ОЕИ 47685-11; Установка измерительная эталонная вакуумно-тепловая 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах УВТО-1М, рег. номер в ФИФ ОЕИ 48586-11; Установка измерительная эталонная вакуумно-тепловая 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах УВТО-М, рег. номер в ФИФ ОЕИ 47002-11.
		Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 1-го разряда ГСО 8989-2008; Стандартные образцы массовой доли влаги в продуктах переработки зерна ГСО 9564-2010

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), стандартные образцы (далее - СО), применяемые для поверки, должны иметь действующие паспорта, средства измерений утвержденного типа должны быть поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0, а также указания по мерам безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на установку.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре необходимо установить:

- соответствие внешнего вида установки сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- четкость обозначений и маркировки;
- целостность изоляции сетевого кабеля;
- отсутствие внешних механических повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность (сколов и трещин стекла дверцы, трещин дисплея пульта управления, повреждение герметичности матрицы дисплея пульта управления и т.п.);
- исправность механизма дверцы.

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

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить установку к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, подготовить СО к работе в соответствии с инструкцией по применению, приведенной в паспорте СО.

9.2 Подготовить к работе рабочие эталоны в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.3 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.4 Опробование

При опробовании проводят проверку работоспособности установки:

- подключают установку к сети напряжением 220 В;
- переводят тумблер включения в положение 1;
- проверяют работоспособность пульта управления, устанавливая необходимую температуру и время высушивания;
- проверяют работоспособность вращающего стола.

При отрицательных результатах опробования установку бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) установки следующим образом: включают установку, при включении установки на дисплее терморегулятора отображается заставка с наименованием и номером версии ПО.

10.2 Наименование и номер версии ПО должен соответствовать указанному в описании типа поверяемой установки.

10.3 Если идентификационные данные ПО не соответствуют описанию типа, установку бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности установления рабочей температуры

11.1.1 Определение абсолютной погрешности установления рабочей температуры проводят с применением рабочего эталона единицы температуры при значениях температуры высушивания в сушильной камере $T = +105\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T = +130\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $T = +150\text{ }^{\circ}\text{C}$.

11.1.2 Устанавливают температуру нагрева $T_{уст} = +105\text{ }^{\circ}\text{C}$ в соответствии с эксплуатационной документацией на установку. В каждую секцию вращающегося стола помещают пустую боксу и крышку от нее.

11.1.3 Датчик рабочего эталона через первое вентиляционное отверстие опускают в сушильную камеру таким образом, чтобы его конец находился на уровне термодатчика, размещенного внутри сушильной камеры установки. Фиксируют положение датчика рабочего эталона, чтобы предотвратить его смещение вниз или вверх. Плотнo закрывают дверцу сушильной камеры.

11.1.4 После достижения установленной температуры в сушильной камере включают рабочий эталон, проводят измерения температуры в течение 1 мин и фиксируют максимальное и минимальное показания рабочего эталона в первом вентиляционном отверстии ($j = 1$): $T_{1\min}, T_{1\max}, ^{\circ}\text{C}$.

11.1.5 Переносят датчик рабочего эталона во второе отверстие, фиксируют его положение. По истечении 5 мин включают рабочий эталон, проводят измерения температуры в течение 1 мин и фиксируют максимальное и минимальное показания рабочего эталона во втором вентиляционном отверстии ($j = 2$): $T_{2\min}, T_{2\max}, ^{\circ}\text{C}$.

11.1.6 Переносят датчик рабочего эталона в третье отверстие, фиксируют его положение. По истечении 5 мин включают рабочий эталон, проводят измерения температуры в течение 1 мин и фиксируют максимальное и минимальное показания рабочего эталона в третьем вентиляционном отверстии ($j = 3$): $T_{3\min}, T_{3\max}, ^{\circ}\text{C}$.

11.1.7 Рассчитывают среднее арифметическое результатов измерений температуры по каждому вентиляционному отверстию ($T_{oms_j}, ^{\circ}\text{C}$) и среднюю температуру в сушильной камере по всем вентиляционным отверстиям ($T_{ск}, ^{\circ}\text{C}$) по формулам:

$$T_{oms_j} = \frac{T_{j\min} + T_{j\max}}{2}, \quad (1)$$

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

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

11.1.8 Рассчитывают абсолютную погрешность установления рабочей температуры ($\Delta T, ^{\circ}\text{C}$) по формуле

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

где $T_{уст}$ – температура, установленная на терморегуляторе установки, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{ск}$ – средняя температура в сушильной камере, полученная с применением рабочего

эталона единицы температуры, °C.

11.1.9 Устанавливают температуру $T_{уст} = +130$ °C в сушильной камере и проводят операции по п.п. 11.1.2 – 11.1.8.

11.1.10 Устанавливают температуру $T_{уст} = +150$ °C в сушильной камере и проводят операции по п.п. 11.1.2 – 11.1.8.

11.1.11 Установку считают выдержавшей операцию поверки, если полученные значения абсолютной погрешности установления рабочей температуры удовлетворяют условию:

$$\Delta T \leq 2,0 \text{ °C.} \quad (4)$$

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги (влажности)

11.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги (влажности) проводят с применением установки измерительной массовой доли воды (влаги) (далее – рабочий эталон) и (или) с применением СО массовой доли влаги зерна (ГСО 8989-2008) и СО массовой доли влаги в продуктах переработки зерна (ГСО 9564-2010).

11.2.2 Для проведения измерений используют два ГСО 8989-2008 из зерновых культур и один ГСО 9564-2010 из продуктов переработки зерна (мука). При применении рабочего эталона используют две пробы из зерновых культур и одну пробу из продуктов переработки зерна.

11.2.3 Проводят измерения влажности каждого подготовленного образца на установке в соответствии с эксплуатационной документацией на установку.

Примечание – При проведении измерений рекомендуется размещать бюксы с навесками равномерно по секциям вращающегося стола.

11.2.4 При проведении измерений каждого образца получают не менее 4 результатов измерений массовой доли влаги и проводят обработку результатов измерений по ГОСТ Р 8.736-2011. Рассчитывают среднее арифметическое значение результатов измерений влажности для каждого образца по формуле

$$\overline{W} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}, \quad (5)$$

где W_i - i -й результат измерений влажности образца на установке, %;

n - число измерений ($n \geq 4$).

11.2.5 Рассчитывают среднее квадратическое отклонение среднего арифметического результатов измерений влажности (оценки измеряемой величины) для каждого образца по формуле

$$S_{\overline{W}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \overline{W})^2}{n \cdot (n-1)}}. \quad (6)$$

11.2.6 Доверительные границы (без учета знака) случайной погрешности оценки измеряемой величины вычисляют по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_{\overline{W}}, \quad (7)$$

где t - коэффициент Стьюдента по приложению Д ГОСТ Р 8.736-2011.

11.2.7 Систематическую составляющую погрешности установки для каждого образца рассчитывают по формуле

$$\Theta_{\Sigma} = \sum_{m=1}^2 |\Theta_i| = |\bar{W} - W_0| + |\Theta_{W_0}|, \quad (8)$$

где W_0 - аттестованное значение влажности, указанное в паспорте СО, или значение влажности, полученное с применением рабочего эталона, %;

Θ_{W_0} - абсолютная погрешность аттестованного значения влажности СО, указанная в паспорте СО, или погрешность рабочего эталона, %.

11.2.8 Границы абсолютной погрешности оценки измеряемой величины (без учета знака) рассчитывают по формуле

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}, \quad (9)$$

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

Суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{W}}^2}, \quad (10)$$

где S_{Θ} - среднее квадратическое отклонение НСП, которое оценивают по формуле

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta}{\sqrt{3}}. \quad (11)$$

Коэффициент K рассчитывают по формуле

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{W}} + S_{\Theta}}. \quad (12)$$

11.2.9 Установки считают выдержавшими операцию поверки, если для каждого образца выполняется неравенство

$$\Delta \leq |\Delta_0|, \quad (13)$$

где Δ_0 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги (влажности), указанные в таблице 1, %.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Оформляют протокол поверки в произвольной форме. В случае проведения периодической поверки в сокращенном объеме в протоколе указывают поддиапазон измерений, в котором проведена поверка.

12.2 При положительных результатах поверки установку признают пригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

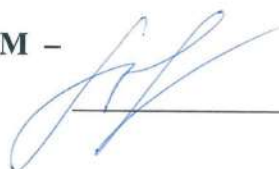
12.3 Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено. Пломбирование установок не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки установку признают непригодной к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах и объеме проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Разработчик:

**Старший научный сотрудник лаб. 241 УНИИМ –
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



Парфенова Е.Г.