

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



«УНИИМ»

С. В. Медведевских

2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ (ВЛАГОМЕРЫ)
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 101-243-2017

г. Екатеринбург
2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

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

2 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ ФГУП «УНИИМ» _____ 2017 г

3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП «УНИИМ» под № 101-243-2017 г.

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки подготовка к ней	5
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	9
Приложение А Форма протокола поверки	10

Государственная система обеспечения единства измерений ИЗМЕРИТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ (ВЛАГОМЕРЫ) СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	
---	--

Дата введения 2017

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на измерители влажности (далее влагомеры) строительных материалов, основанные на диэлькометрическом и кондуктометрическом методах измерений содержания влаги (влажности): массовой доли и (или) массового отношения влаги. Влагомеры предназначены для измерений влажности строительных материалов (пиломатериалов хвойных и лиственных пород; песков строительных; бетонов ячеистых, легких, тяжелых; кирпича силикатного и керамического, бумаги, картона и др.) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Рекомендуемый межповерочный интервал один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы (далее НД) и нормативные правовые акты РФ:

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

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.

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
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности	7.3	Да	Да

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 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	Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.630 (Установки измерительные эталонные 1-го разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах типа ЭУВТ, УВТО-1М, УВТО-М). ГСО влажности пиломатериалов (ГСО 8837-2006) в диапазоне измерений влажности от 6 % до 18 % с абсолютными погрешностями аттестованных значений при (P=0,95): в диапазоне от 6,0 % до 12,0 % $\pm 0,8$ %; в диапазоне 12,0 % до 18,0 % $\pm 1,0$ %.

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 или свидетельства об аттестации, а стандартные образцы утвержденного типа (СО) – действующие паспорта.

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:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 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 конкретный тип влагомера.

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 влагомеров устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям РЭ на влагомер;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- отсутствие повреждений изоляции соединительных кабелей;
- исправность индикаторных устройств;

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

7.2 Опробование

При опробовании проводят проверку работоспособности и операции, предусмотренные в РЭ на поверяемый влагомер.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее влагомера отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ на конкретный тип влагомера.

При проверке работоспособности проверяют возможность установки начальной или контрольной отметки в соответствии с требованиями РЭ.

Влагомер бракуют, если невозможно установить нулевое (начальное) или калибровочное значение, указанное в РЭ на поверяемый влагомер.

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

7.3 Определение абсолютной погрешности

7.3.1 Определение абсолютной погрешности влагомера при измерении влажности древесины и пиломатериалов

Для определения абсолютной погрешности влагомера при измерении влажности древесины и пиломатериалов используют: образцы пиломатериалов, значение массовой доли влаги которых установлено с применением рабочего эталона 1-го разряда и (или) ГСО 8837-2006.

Значения массовой доли влаги пересчитывается в значение массового отношения влаги по формуле

$$U = \frac{W}{1 - W/100}, \quad (1)$$

где U – значение массового отношения влаги, %;

W – значение массовой доли влаги, %.

Для определения абсолютной погрешности используют не менее двух образцов хвойных и (или) лиственных пород с аттестованными значениями в начале и конце диапазона или поддиапазона измерений.

Проводят n ($n \geq 5$) измерений в соответствии с РЭ на конкретный тип влагомера.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности влагомера при измерении влажности сыпучих строительных материалов

При определении абсолютной погрешности влагомера при измерении влажности сыпучих материалов используют, например, образцы песка строительного, значения массовой доли влаги которых установлены с применением рабочего эталона 1-го разряда.

Для проведения поверки влагомеров необходимо использовать не менее двух образцов сыпучих материалов со значениями, соответствующими началу и концу диапазона или поддиапазона измерений.

Проводят n ($n \geq 5$) измерений на каждом образце в соответствии с РЭ на конкретный тип влагомера.

7.3.3 Определение абсолютной погрешности влагомеров при измерении влажности твердых строительных материалов

При определении абсолютной погрешности влагомеров при измерении влажности твердых строительных материалов используют не менее двух образцов измеряемых материалов со значениями влажности, соответствующих началу и концу диапазона или поддиапазона измерений. Значения массовой доли влаги образцов устанавливают с применением рабочего эталона 1-го разряда.

Проводят n ($n \geq 5$) измерений на образце в соответствии с РЭ на конкретный тип влагомера.

Примечания:

1 Допускается проводить поверку в диапазоне или поддиапазоне измерений и на перечне материалов, указанных в заявке Заказчика.

2 При проведении поверки влагомеров строительные материалы с толщиной менее 50 мм, а также СО размещают на подложках из индифферентного материала (например, пенопласта).

7.3.4 Обработка результатов измерений

Обработку результатов измерений проводят по ГОСТ Р 8.736.

За результат измерений влажности, выраженный в единицах массовой доли влаги или массового отношения влаги, принимают среднеарифметическое значение \bar{W} (\bar{U}), рассчитанное по формулам:

$$\bar{W} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n}, \quad (2)$$

$$\bar{U} = \frac{\sum_{i=1}^n U_i}{n}, \quad (3)$$

где $W_i(U)$ – i - показание влагомера, %;

n – число измерений, $n \geq 5$.

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений S определяют по формулам

$$S_W = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2}{n-1}}; \quad (4)$$

$$S_U = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (U_i - \bar{U})^2}{n-1}}. \quad (5)$$

Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического $S_{\bar{x}}$ определяют по формуле

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_{W(U)}}{\sqrt{n}}. \quad (6)$$

Абсолютную погрешность результатов измерений рассчитывают по формуле

$$\Delta = K \cdot S_{\bar{x}}, \quad (7)$$

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

Суммарное среднее квадратическое отклонение S_{Σ} оценки измеряемой величины вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2}, \quad (8)$$

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

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{W(U)}}{\sqrt{3}}, \quad (9)$$

где $\Theta_{W(U)}$ – неисключенная систематическая погрешность измерения, %.

Неисключенную систематическую погрешность измерения определяют по формулам:

$$\Theta_W = |\bar{W} - W_{amm}|; \quad (10)$$

$$\Theta_U = |\bar{U} - U_{amm}|, \quad (11)$$

где W_{amm} – значение массовой доли влаги, установленное с применением эталона 1-го разряда или указанное в паспорте на СО, %;

U_{amm} – значение массового отношения влаги, рассчитанное по формуле (1), %.

Коэффициент K определяют по формуле

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{W(U)}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}}, \quad (12)$$

где ε – доверительные границы случайной погрешности результатов измерений, %, определяемые по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (13)$$

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

Влагомер считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется неравенство

$$|\Delta| \leq |\Delta_0|, \quad (14)$$

где Δ_0 - предел допускаемой абсолютной погрешности влагомера, указанный в описании типа, %.

8 Оформление результатов поверки

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

8.2 На влагомер, прошедший 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.

Ведущий научный сотрудник



А.С. Запорожец

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. Измерители влажности (влагомеры) строительных материалов. Методика поверки» МП 101-243-2017
 Средства поверки: В соответствии с разделом 4 настоящей МП
 Условия поверки: температура окружающего воздуха, °С _____
 относительная влажность воздуха, % _____
 Результаты поверки: _____
 Результаты внешнего осмотра _____
 Результаты опробования _____

Результаты измерений при определении абсолютной погрешности приведены в таблице 2.
 Метрологические характеристики приведены в таблице 1.
 Таблица 1 - Метрологические характеристики

Метрологическая характеристика	Значение характеристики	
	по описанию типа	полученное при поверке

Поверитель _____

Выдано свидетельство о поверке № _____ от "____" _____ г.

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

Наименование организации, проводившей поверку _____

ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ
 Таблица 2 - Определение абсолютной погрешности влагомера

Наименование материала или СО	Значение влажности, полученное на эталоне 1-го разряда или указанное в паспорте на СО, %	Показания влагомера		Θ, %	S _{x̄} , %	K	Δ, %
		Значение влажности W _i , %	\bar{W} , %				