

ВЛАГОМЕР ЛАБОРАТОРНЫЙ “МИКРОРАДАР-101”

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Минск
2011

1.1. Настоящая методика распространяется на влагомер лабораторный "Микрорадар-101" (далее влагомер), выпускаемый по ТУ ВУ 190460725.004–2011.

Влагомер лабораторный "Микрорадар-101" предназначен для экспрессного измерения в лабораторных и цеховых условиях влажности сыпучих материалов (песка, казеина, муки, а также других непроводящих материалов, не содержащих кристаллогидратную и связанную воду). Измерение производится методами микроволновой влагометрии с абсолютной погрешностью, не превышающей

- ± 0,005 % в диапазоне от 0 до 0,16 %;
- ± 0,02 % в диапазоне выше 0,16 до 0,5 %;
- ± 0,15 % в диапазоне выше 0,5 до 3,0 %;
- ± 0,35 % в диапазоне выше 3,0 до 10,0 %;
- ± 0,5 % в диапазоне выше 10,0 до 20,0 %.

Принцип действия влагомера основан на измерении величины поглощения СВЧ энергии влажным материалом в СВЧ тракте влагомера и преобразовании этой величины в цифровой код, соответствующий влажности материала.

1.2. Периодичность поверки влагомера - 12 месяцев.

2. Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке
Внешний осмотр	8.1
Опробование	8.2
Определение сопротивления изоляции	8.3
Определение метрологических характеристик	8.4
Обработка результатов измерений	9

3. Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Наименование образцового средства измерения, номер документа, регламентирующего технические требования к нему, разряд, кл. точности
1	2	3
Определение сопротивления изоляции	8.3	Мегаомметр Ф4101, класс точности 2,5
Определение абсолютной погрешности и диапазона измерения влажности	8.4	Диапазон регулируемой температуры в сушильной камере 100-140°C Шкаф сушильный SNOL 58/350, точность поддержания температуры ±2 °C Весы лабораторные ВЛА-200, цена деления 0,1 мг Вода дистиллированная ТУ ВУ 200050518.122-2006 Бюретка мерная - объем 1мл, цена деления 0,01мл Бюретка мерная - объем 10мл, цена деления 0,1мл Пробы песка кварцевого по ГОСТ 22551 Пробы казеина технического по ГОСТ 17626-81 Образцы исследуемого материала, аттестованные на влажность методом ГОСТ

--	--	--

Примечание:

1. Допускается применять другие средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию или поверку в органах государственных метрологических служб и удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

2. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о госповерке.

4. Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом Беларуси.

5. Требования безопасности

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором.

5.2. Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы влагомера и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

6. Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C - $+(20 \pm 2)$;
- относительная влажность окружающего воздуха, % - от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа - от 84 до 106;
- механические воздействия, вибрация, внешние электрические магнитные поля, кроме земного, отсутствуют;
- перед проведением поверки влагомеры должны быть выдержаны в помещении, в котором будет осуществляться поверка, не менее 24 часов.

7. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы:

7.1. Подготовить образцовые средства измерений к работе в соответствии с их техническим описанием или инструкцией по эксплуатации.

7.2. Подготовить влагомер к работе, для чего необходимо:

- подключить влагомер к сети переменного тока;
- включить влагомер, время установления рабочего режима - не более 15 мин.;
- в соответствии с разделом 7 Руководства по эксплуатации (РЭ14792938.02-00) подготовить влагомер к проведению измерения.

8. Проведение поверки

8.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие влагомера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений на поверхности влагомера, влияющих на точность измерений;
- наличие маркировки и необходимых надписей на наружных панелях влагомера;
- соответствие комплектности требованиям НД на влагомер.

8.2. Опробование

При опробовании проводят проверку работоспособности и операции, предусмотренные эксплуатационной документацией на поверяемый влагомер.

При проверке работоспособности проверяют исправность индикатора, возможность перевода влагомера в различные режимы - ТЕСТ, ИЗМЕРЕНИЕ, ГРАДУИРОВКА, ВЫБОР.

Если не выполняется хотя бы одно требование п.п. 8.1, 8.2, влагомер бракуется и направляется в ремонт.

8.3. Проверка сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции между контактом сетевой вилки и корпусом влагомера осуществляется при помощи мегаомметра. Напряжение постоянного тока при измерении выбирают равным (500 ± 10) В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

8.4. Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение абсолютной допускаемой погрешности измерения влажности в диапазоне от 0 до 3,0 % производят при помощи проб кварцевого песка по ГОСТ 22551. Измерение проводится в трех точках каждого диапазона: в середине диапазона, не далее 20% от начала и 20 % до конца диапазона.

Для приготовления проб:

- берут 0,5 кг высушенного в сушильном шкафу до постоянной массы кварцевого песка, помещают его в герметичную тару;

- последовательно добавляя в песок рассчитанное по формуле (1) количество воды при помощи мерной бюретки и тщательно перемешивая до получения однородной массы, получают пробы требуемой влажности.

Влажность полученных проб считают по формуле:

$$W_{Hi} = \frac{m_b}{500 + m_b} \cdot 100\% \quad (1),$$

где m_b - масса добавленной воды, г.

Расчетные значения влажности проб и потребное для их приготовления количество воды приведены в таблице 3.

Таблица 3

Расчетная влажность, %	0	0,0999	0,299	1,48	2,91
Масса сухого песка, г	500	500	500	500	500
Добавляемое количество воды, мл	0	0,5	1,5	7,5	15

Влажность каждой из приготовленных проб измеряют влагомером по методике, изложенной в п. 7.3 Руководства по эксплуатации на влагомер (РЭ14792938.002-00), результаты измерений записывают как $W_{изм}$.

8.4.2 Определение абсолютной допускаемой погрешности и диапазона измерения влажности в диапазоне выше 3,0 до 20 % производят при помощи проб казеина технического. Пробы отбирают в соответствии с требованиями ГОСТ 17626.

Масса отобранных проб должна быть от 0,5 до 1,1 кг каждая и значение влажности их должно составлять (0-20) %, (40-60) %, (80-100) % диапазона измерения. Определение влажности отобранных проб осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 17626.

8.4.3 От пробы, влажность которой составляет от 0 до 20 % диапазона измерения, отбирается несколько навесок для измерений по ГОСТ 17626 и три образца этой пробы для измерений её влажности влагомером. Количество навесок для определения влажности выбирается, исходя из требований ГОСТ 17626. Определение влажности влагомером производится по методике, изложенной в п. 7.3 Руководства по эксплуатации на влагомер (РЭ14792938.002-00).

8.4.4 Значение влажности каждой навески W_{Hi} , определяемых по ГОСТ 17626, в процентах рассчитывают по формуле:

$$W_{Hi} = \frac{m_b - m_c}{m_b} \cdot 100 \quad (2)$$

где m_b - масса навески до подсушивания, г;

m_c - масса навески после обезвоживания, г.

За результат измерения принимают среднее арифметическое значение влажности всех навесок исследуемого материала, высушенных одновременно:

$$\bar{W}_H = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_{Hi} \quad , \text{ где} \quad (3)$$

$n = 1, 2, 3 \dots$ - количество навесок исследуемого материала, рекомендованное ГОСТ 17626.

8.4.5 С помощью влагомера поочередно определяют влажность каждого из трёх образцов данной пробы, которые были отобраны для измерений влагомером, помещая их в измерительную кювету прибора в соответствии с методикой проведения измерения, изложенной в Руководстве по эксплуатации. Вычисляют среднее значение

$$\bar{W}_{изм} = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 W_{измj} \quad (4)$$

где $W_{измj}$ - значение влажности j -того образца данной пробы, полученное при измерении влагомером;

j - номер образца, $j = 1, 2, 3$.

8.4.6. Поочередно повторяют операции п.п. 8.4.3 - 8.4.5 для оставшихся проб, влажность которых составляет (40-60) % и (80-100) % диапазона измерений.

9. Обработка результатов измерений

Абсолютная погрешность измерения влажности определяется как разность между показанием влагомера и значением влажности, рассчитанным по формуле (1) в диапазоне от 0 до 3,0% и значением влажности, установленным методом ГОСТ 17626 в диапазоне выше 3,0 до 20,0%. Абсолютную погрешность измерения влажности подсчитывают по формуле

$$\Delta = \bar{W}_{изм} - \bar{W}_H \quad (5)$$

Абсолютная погрешность измерения влажности влагомером не должна превышать

$\pm 0,005$ % в диапазоне от 0 до 0,16 %;

$\pm 0,02$ % в диапазоне выше 0,16 до 0,5 %;

$\pm 0,15$ % в диапазоне выше 0,5 до 3,0 %;

$\pm 0,35$ % в диапазоне выше 3,0 до 10,0 %;

$\pm 0,5$ % в диапазоне выше 10,0 до 20,0 %.

При наличии у влагомера нескольких градуировок определение метрологических характеристик проводят на одной из них – той, у которой диапазон измерения максимальный.

10. Оформление результатов поверки

10.1. Все результаты поверки заносят в протокол по форме приложения А.

10.2. Результаты поверки считают положительными и влагомеры признают годными к применению, если они отвечают требованиям настоящей методики. Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи свидетельства о Государственной поверке по форме, установленной СТБ 8003-93 (приложение В).

10.3. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности по форме, установленной СТБ 8003-93 (приложение Г) с указанием причин несоответствия. Влагомеры, не прошедшие поверку, к применению не допускаются. Предыдущее свидетельство аннулируется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____ от "_____" _____ 201__ г.

влажмера лабораторного "Микрорадар-101", зав. № _____,

изготовитель - ООО «Микрорадар-Сервис»

принадлежащего _____

При поверке, проведенной _____
(наименование предприятия, организации, проводившей поверку)

по методике поверки _____
(сведения о методике поверки)

применялись следующие средства измерений:

1. _____
(Наименование, тип, пределы измерений и заводской номер)
2. _____
(Наименование, тип, пределы измерений и заводской номер)
3. _____
(Наименование, тип, пределы измерений и заводской номер)
4. _____
(Наименование, тип, пределы измерений и заводской номер)

Условия поверки:

- | | |
|------------------------------------|----------|
| - температура окружающей среды, °C | - _____; |
| - давление, кПа (мм.рт.ст.) | - _____; |
| - влажность воздуха, % | - _____. |

Результаты поверки:

1. При проведении внешнего осмотра установлено, что влагомер соответствует (не соответствует) требованиям методики поверки.

2. При проведении опробования установлено, что влагомер соответствует (не соответствует) требованиям методики поверки.

3. Сопротивление изоляции, МОм - _____.

4. Результаты измерений при определении абсолютной погрешности и диапазона измерения влажности заносятся в таблицу 1.

Таблица 1

№ пробы	Результаты измерений по ГОСТ (среднее значение по всем навескам - $\bar{W}_H$)	Результаты измерений влагомером, $W_{изм}, \%$				Абсолютная погрешность, $\Delta, \%$	Допускаемая абсолютная погрешность, $\Delta_{доп}, \%$
		Первый образец	Второй образец	Третий образец	Среднее значение ($W_{изм}$)		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: _____

Выдано свидетельство № _____ от " ____ " _____ 201__ г.

Выдано извещение о непригодности № _____ от " ____ " _____ 201__ г.

Поверку провел _____
(Ф.И.О., должность, подпись)

" ____ " _____ 201__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Нормативные ссылки

СТБ 8003-93 СОЕИ РБ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические Общие требования безопасности.

ГОСТ 17626-81. Казеин технический. Технические условия.

ГОСТ 22551-77. Песок кварцевый, молотые песчаник, кварцит и жильный кварц для стекольной промышленности. Технические условия.