

Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

Измеритель влажности

Влагомер-МГ4М

Руководство по эксплуатации
Э 26.51.62.120-066-2017



Челябинск

2017



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.31.373.A № 68206

Срок действия до 04 декабря 2022 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Измерители влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Специальное
конструкторское бюро Стройприбор", г. Челябинск

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 69565-17

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 101-243-2017

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по
техническому регулированию и метрологии от 04 декабря 2017 г. № 2695

Описание типа средств измерений является обязательным приложением
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



..... 2017 г.

Серия СИ

№ 039753

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	5
1.1 Назначение и область применения	5
1.2 Метрологические и технические характеристики.....	6
1.3 Состав влагомеров	7
1.4 Устройство и принцип работы.....	8
1.5 Маркировка и пломбирование	10
1.6 Упаковка	11
2 Использование по назначению	11
2.1 Подготовка влагомера к работе	11
2.2 Использование влагомера	13
2.2.1 Проведение измерений в режиме «Древесина» и «Бетон»... 13	
2.2.2 Порядок работы в режиме «Материалы пользователя»..... 15	
2.2.3 Порядок работы в режиме «Архив»..... 16	
2.2.4 Порядок работы в режиме «Градуировка»	17
2.2.5 Порядок работы в режиме «Юстировка»..... 20	
2.2.6 Порядок работы в режиме «ПК»	21
2.2.7 Порядок работы в режиме «Часы»..... 23	
3 Техническое обслуживание	24
3.1 Меры безопасности.....	24
3.2 Порядок технического обслуживания.....	24
4 Поверка	25
5 Хранение и транспортирование	25
Приложение А	27
Паспорт	32
Методика поверки МП 101-243-2017	37

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М. РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прибора.

Эксплуатация измерителей влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией и настоящим РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Измерители влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М (далее по тексту - влагомеры) предназначены для измерений содержания влаги (влажности): массовой доли и (или) массового отношения влаги в древесине и пиломатериалах хвойных и лиственных пород, твердых строительных материалах (бетонов, стяжки, цементно-песчаного раствора, кирпича и др.).

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

$$W = \frac{U}{1 - U/100}$$

где W – значение массового отношения влаги, %;

U – значение массовой доли влаги, %.

Влагомеры представлены в двух модификациях:

ВЛАГОМЕР-МГ4ДМ – измерение влажности пилопродукции и деревянных деталей;

ВЛАГОМЕР-МГ4БМ – измерение влажности пилопродукции, деревянных деталей и твердых строительных материалов.

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, лесная и деревообрабатывающая промышленность.

1.1.3 Рабочие условия измерений:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 °С до 40 °С
- относительная влажность воздуха до 80 %

1.2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений содержания влаги, % – массовое отношение влаги – массовая доля влаги	от 1 до 45 от 1 до 31
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении массового отношения влаги, %, в поддиапазоне: от 1 до 6 включ. св. 6 до 12 включ. св. 12 до 20 включ. св. 20 до 35 включ. св. 35 до 45	±0,8 ±1,6 ±2,5 ±3,0 ±4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности массовой доли влаги, %, в поддиапазоне: от 1 до 6 включ. св. 6 до 12 включ. св. 12 до 17 включ. св. 17 до 31	±0,8 ±1,6 ±2,2 ±2,8
Габаритные размеры, мм, не более: – диаметр – высота	75 67
Масса, кг, не более	0,3
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IPV-MG4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.01
Цифровой идентификатор ПО	0x1EDF

1.3 Состав влагомеров

1.3.1 Конструктивно влагомер выполнен в виде моноблока – электронный блок со встроенным преобразователем.

1.3.3 В комплект поставки влагомеров так же входят:

- контрольный образец;
- зарядное устройство;
- кабель связи с ПК;
- CD диск с программным обеспечением.

1.3.4 Влагомеры поставляются заказчику в потребительской таре.

1.3.5 Общий вид влагомера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид влагомера

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип работы влагомера основан на диэлькометрическом методе измерения влажности, а именно – на корреляционной зависимости диэлектрической проницаемости материала от содержания в нем влаги при положительных температурах.

При взаимодействии с измеряемым материалом емкостный преобразователь вырабатывает сигнал пропорциональный диэлектрической проницаемости, который регистрируется измерительным блоком и преобразуется в значение влажности. Результаты измерений выводятся на дисплей влагомера.

1.4.2 Влагомер состоит из электронного блока, имеющего на лицевой панели двухстрочный цифровой дисплей, и клавиатуру, состоящую из пяти клавиш: «РЕЖИМ», «↑», «↓», «ВВОД», и «F». На нижней панели электронного блока размещен компланарный преобразователь (датчик). На боковой панели расположен разъем для подключения USB.

Питание влагомера осуществляется от литий полимерного аккумулятора, размещенного внутри электронного блока. Замена аккумулятора производится только в условиях предприятия – изготовителя. Напряжение индикации сообщения о заряде батареи – $(3 \pm 0,1)$ В.

Включение и выключение влагомера производится нажатием и удержанием клавиши «РЕЖИМ». Влагомер оснащен функцией автоматического выключения через 10 минут после окончания работы.

1.4.3 Режимы работы влагомера

1.4.3.1 Режим «Древесина» («Измерение» для ВЛАГОМЕР-МГ4Д) предназначен для измерений влажности различных видов древесины при выборе одной из 15 зависимостей:

- | | |
|--|--|
| – сосна $\gamma = 420$ и 460 кг/м ³ ; | – дуб $\gamma = 690$ и 750 кг/м ³ ; |
| – ель $\gamma = 390$ кг/м ³ ; | – бук $\gamma = 640$ кг/м ³ ; |
| – береза $\gamma = 660$ кг/м ³ ; | – осина $\gamma = 470$ кг/м ³ ; |

- лиственница $\gamma = 590, 680$ и 740 г/м^3 ;
- тополь $\gamma = 455 \text{ кг/м}^3$;
- липа $\gamma = 420 \text{ кг/м}^3$;
- ясень $\gamma = 690 \text{ кг/м}^3$;
- кедр $\gamma = 420 \text{ кг/м}^3$.

Плотность указана при влажности древесины 15 %.

Для выбора режима «Древесина» («Измерение») необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню, клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Древ.» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.2 Режим «Бетон» предназначен для измерений влажности различных видов бетона и кирпича при выборе одной из 13 зависимостей:

- тяжелый бетон;
- цементно-песчаный раствор;
- легкий бетон плотностью 1000, 1200, 1400, 1600 и 1800 кг/м^3 ;
- ячеистый бетон плотностью 400, 600, 800, 1000 кг/м^3 ;
- керамический и силикатный кирпич.

Для выбора режима «Бетон» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню, клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Бетон» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.3 Режим «Материалы пользователя» предназначен для измерений влажности материалов с использованием зависимостей, установленных пользователем.

Для выбора режима «Материалы пользователя» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню и нажать клавишу «F», при появлении мигающего пункта «Материалы пользователя» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.4 Режим «Архив» служит для просмотра и удаления содержимого архива.

Для выбора режима «Архив» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню, клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.5 Режим «Градуировка» служит для записи градуировочных характеристик установленных пользователем по методике изложенной в ГОСТ 21718 и в Приложении А настоящего РЭ.

Для выбора режима «Градуировка» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню и нажать клавишу «F», клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Градуировка» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.6 Режим «Юстировка» предназначен для юстировки и проверки работоспособности влагомера с использованием контрольного образца.

Для выбора режима «Юстировка» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню и нажать клавишу «F», клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Юстировка» и нажать клавишу «ВВОД».

1.4.3.7 Режим «ПК» служит для передачи данных из архива влагомера в компьютер.

Режим «ПК» включается автоматически при подключении влагомера с помощью кабеля USB к компьютеру.

1.4.3.8 Режим «Часы» служит для установки даты и времени.

Для выбора режима «Часы» необходимо нажатием клавиши «РЕЖИМ» войти в основное меню, клавишами «↑», «↓» переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать клавишу «ВВОД».

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

На передней панели влагомера нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия изготовителя;
- модификация влагомера;
- знак утверждения типа;
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

1.5.2 Пломбирование

Влагомер пломбируется посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта, на лицевой панели.

Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа.

1.6 Упаковка

Для обеспечения сохранности влагомера и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из пузырчатой пленки, категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170. Эксплуатационная документация упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Маркировка упаковки производится в соответствии с ГОСТ 14192.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка влагомера к работе

2.1.1 Перед началом работы следует внимательно изучить руководство по эксплуатации.

2.1.2 Отбор проб и образцов проводится в соответствии с нормативной документацией на конкретный вид материала.

2.1.3 Измерение влажности бетона и кирпича проводится на чистых, ровных участках, не имеющих видимых трещин, крупных пор и неровностей. Отклонение от плоскостности участка для измерений не должно быть более 0,2 мм. Наличие влаги на контролируемой поверхности не допускается.

2.1.4 Включить питание влагомера нажатием клавиши «РЕЖИМ», при этом на дисплее кратковременно отображается модификация влагомера и напряжение питания, после чего отражается процесс автоподстройки, дисплей примет вид:

Автоподстройка



Если индицируется сообщение о необходимости замены батареи или информация на дисплее отсутствует, следует заменить элементы питания.

Удалить преобразователь на 10-15 см от окружающих предметов и источников электромагнитных излучений и нажатием кнопки «ПУСК», расположенной на преобразователе, произвести его автоподстройку.

При появлении на дисплее сообщения «Повторите автоподстройку!», свидетельствующего о нахождении преобразователя вблизи источника помех, необходимо повторить автоподстройку, изменив пространственное положение преобразователя.

Примечание – При необходимости автоподстройка может проводиться в процессе измерений, для чего нажатием кнопки «↓» перевести влагомер в режим «Автоподстройка» и нажать кнопку «ПУСК», удалив преобразователь от окружающих предметов.

Автоподстройку рекомендуется проводить через каждые 15-20 минут непрерывной работы влагомера.

По окончании автоподстройки влагомер устанавливается в режим измерения на материале, испытываемом при предыдущем включении, дисплей имеет вид, например:

Легкий бет. $\gamma = 1400$

№ 007 W = 00,0%

Примечание – При отображении на дисплее сообщения о необходимости заряда батареи, следует подключить влагомер к зарядному устройству и зарядить аккумулятор.

2.2 Использование влагомера

ВНИМАНИЕ! Во время проведения измерений рекомендуется проводить автоподстройку влагомера через каждые 15-20 минут непрерывной работы, для запуска процесса автоподстройки необходимо, удалив влагомер от окружающих предметов, нажать клавишу «↓»

2.2.1 Проведение измерений в режиме «Древесина» и «Бетон»

2.2.1.1 Войти в основное меню (экран 2.1) нажатием клавиши «РЕЖИМ», дисплей примет вид:

Древесина	Бетон	Часы
		Архив

2.2.1.2 Нажатием клавиш «↑», «↓» переместить мигающее поле на необходимый режим, например «Древесина», активировать его клавишей «ВВОД», на дисплее отображаются породы древесины:

сосна ▶ ель ▶ кедр ▶	липа ▶ бук ▶ листв.
тополь ▶ береза ▶	дуб ▶ осина ▶ ясьень

2.2.1.3 Нажатием клавиш «↑», «↓» установить мигающее поле на требуемую породу древесины, например, сосну, и нажать клавишу «ВВОД», после чего дисплей примет вид:

сосна:
плотность $\gamma = 420$

Клавишами «↑», «↓» выбрать предполагаемую плотность древесины 420 или 460 кг/м³ и нажать клавишу «ВВОД».

2.2.1.4 Для проведения измерений необходимо установить влагомер на поверхность изделия и прижать его с легким усилием, добиваясь устойчивого положения. После звукового сигнала на дисплее отображается порядковый номер и результат измерения, например:

сосна:	γ 420
	$W_1 = 18,2\%$

Для повторения измерений необходимо удалить влагомер от контролируемого изделия на расстояние 10-15 см. Готовность влагомера к следующему измерению, сопровождается звуковым сигналом. На одном участке (образце) необходимо произвести не менее пяти измерений.

За результат измерений принимают:

- для древесины – среднее значение не менее пяти результатов единичных измерений;
- для кирпича – среднее значение не менее трех результатов единичных измерений;
- для бетона – среднее значение не менее пяти результатов единичных измерений;

2.2.1.5 Для записи результата измерений влажности (\bar{W}) в архив необходимо нажать клавишу «ВВОД». После чего на дисплее отображается номер результата измерений и среднее значение влажности.

Примечание – Вычисление среднего значения и запись результатов измерений в архив возможна только по результатам от трех до девяти единичных измерений.

2.2.1.6 Для поведения измерений в непрерывном режиме (сканирование при перемещении преобразователя по поверхно-

сти контролируемого материала) необходимо нажать клавишу «↑».

Измерения сопровождаются прерывистыми звуковыми сигналами. Дисплей при этом имеет вид, например:

сосна	$\gamma = 420$
09,2%	08,1...11,6%

В данном режиме обновление результатов измерений происходит с частотой звукового сигнала, на дисплее отображается единичный результат измерений влажности (например 9,2 %) в данный момент, а также минимальное и максимальное значения влажности на участке (например 8,1 % и 11,6 %).

Измерения прекращаются при удалении влагомера от поверхности, на которой проводят измерения, на высоту 10...15 см. Для записи результатов измерений в архив нажать «ВВОД», на дисплее отобразится номер результата измерений, а в архиве сохранится минимальное и максимальное значение влажности.

При повторном нажатии клавиши «↑» устанавливается режим единичных измерений.

2.2.2 Порядок работы в режиме «Материалы пользователя»

2.2.2.1 Войти в режим согласно п.п.1.4.3.3. Нажатием клавиши «ВВОД» активировать режим, дисплей примет вид:

Материалы:	Бетон
Древес.	

Клавишами «↑», «↓» выбрать необходимый материал, например «Древесина» и нажать клавишу «ВВОД», на дисплее отображается:

град [1]	древес.
------------	---------

Клавишами «↑», «↓» выбрать номер зависимости (от 1 до 9), затем нажать клавишу «ВВОД» и провести измерения в согласно п.п.2.2.1.4.

2.2.2.2 Для возврата в меню нажать клавишу «РЕЖИМ» и «F».

2.2.3 Порядок работы в режиме «Архив»

2.2.3.1 Войти в режим согласно п.п.1.4.3.4, нажатием клавиши «ВВОД» активировать режим, дисплей примет вид:

Архив:	Бетон
Древес.	

2.2.3.2 Клавишами «↑», «↓» и «ВВОД» выбрать необходимую группу архива, например «Бетон», на дисплей выводится результат измерений записанный в архив последним:

легкий бет.	$\gamma = 1000$
M009	$W = 4,7 \%$

Просмотр содержимого архива с помощью клавиш «↓» и «↑».

2.2.3.3 Для получения информации о дате и времени проведения измерений нажать клавишу «ВВОД»:

	15/08/2017
M 009	09:01:26

2.2.3.4 Для удаления данных группы архива «Бетон» необхо-

димо удерживать клавишу «ВВОД» в течение двух секунд, после чего на дисплей выводится запрос:

Очистить память? НЕТ (↓) ДА (↑)

Нажатием клавиши «↑» удалить данные группы архива.

2.2.3.5 Для возврата в основное меню нажать клавишу «РЕЖИМ».

Примечание – Объем архивируемой информации по группам архива составляет: «Древесина» – 500 значений, «Бетон» – 500 значений.

2.2.4 Порядок работы в режиме «Градуировка»

2.2.4.1 В данном режиме производится запись в программное устройство влагомера индивидуальных градуировочных характеристик, установленных пользователем по результатам измерений влажности образцов материала сушильно-весовым методом и влагомером.

Предусмотрена возможность записи девяти индивидуальных градуировочных характеристик для каждой группы материалов («Древесина», «Бетон»). При поставке влагомера в каждую из девяти ячеек группы «Бетон» введена базовая зависимость «Цементно-песчаный раствор», группы «Древесина» – «Сосна $\gamma = 420 \text{ кг/м}^3$ », в связи с чем занесение индивидуальных градуировочных характеристик заключается в корректировке базовой путем ввода значений влажности W и P , где P – значение влажности в условных единицах.

2.2.4.2 Войти в режим согласно п.п. 1.4.3.5 нажатием клавиши «ВВОД» активировать режим, дисплей примет вид:

Материалы:	Бетон
	Древес.

Клавишами «↑», «↓» выбрать необходимый материал, например «Древесина» и нажать клавишу «ВВОД», на дисплее отображается:

град [1]	древес.
------------	---------

с мигающим номером ячейки, свободной для занесения значений градуировочной характеристики.

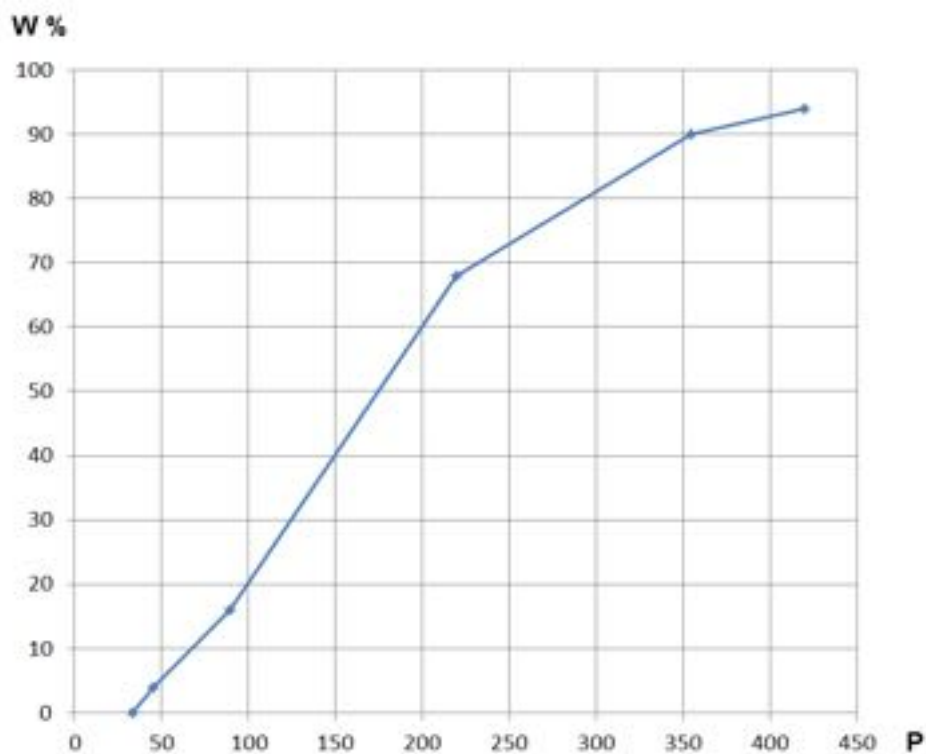
Клавишами «↑», «↓» выбрать номер свободной ячейки памяти (от 1 до 9), затем нажать клавишу «ВВОД», клавишей «F» активировать мигание в верхнем правом углу материал «древес.» клавишами «↑», «↓» выбрать породу, испытанную для установления зависимости, например «Кедр». Подтвердить выбранный материал клавишей «ВВОД».

Клавишами «↑», «↓» выбрать нулевой номер ячейки. После автоподстройки, при проведении измерений, выводятся значения P и в соответствии с градуировочной характеристикой значение влажности W . Записать значение P , например 45, и соответствующее ему действительное значение влажности W , например 4,0 %, полученное сушильно-весовым методом.

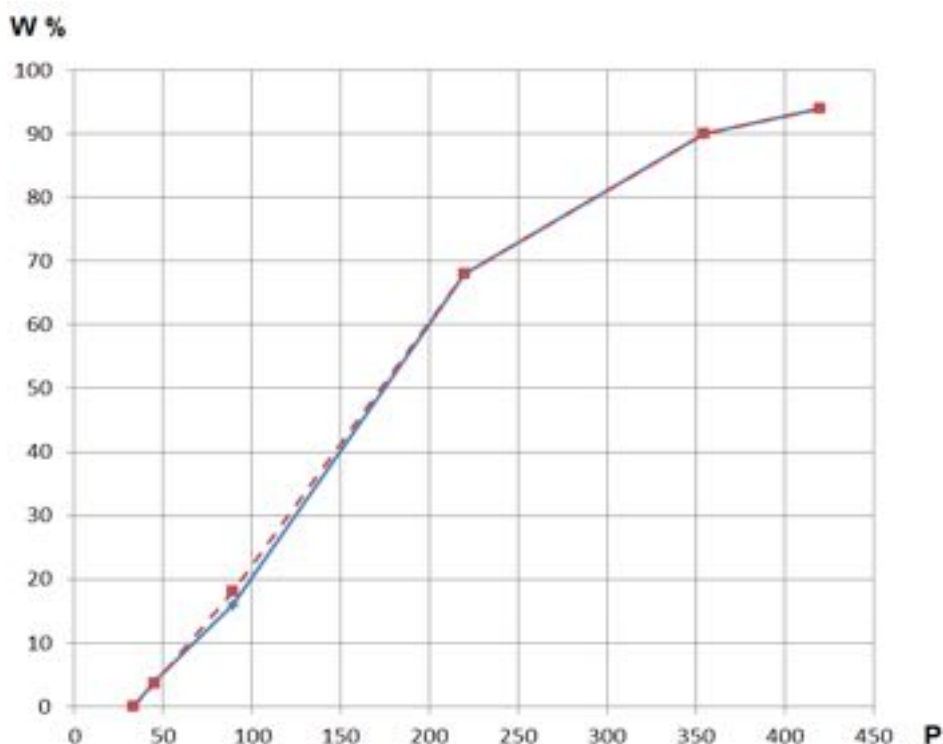
2.2.4.4 Клавишей «ВВОД» активировать мигание поля P_1 , клавишами «↑», «↓» ввести его значение, например 45, и зафиксировать клавишей «ВВОД». Мигание перемещается на поле W_1 . Клавишами «↑», «↓» установить его значение, например 4,0 % и зафиксировать клавишей «ВВОД». Дисплей примет вид, например:

град [1]	древес.
$P_1 = 45$	$W_1 = 4,0$

Корректировка базовой зависимости в точке «1» завершена. Новая градуировочная зависимость имеет вид:



2.2.4.5 Нажатие клавиши «↑» вывести на дисплей значения W_2 и P_2 для записи координат зависимости в точке «2» и выполнить операции согласно п.п. 2.2.4.4. Откорректированная в точках «1» и «2» зависимость примет вид:



Влагомер позволяет провести корректировку базовой зависимости при количестве точек корректировки от 1 до 9 в диапазоне от 0 % до 100 %.

Чем больше точек корректировки использовалось для установления новой зависимости, тем меньше погрешность влагомера.

Для возврата в основное меню нажать клавишу «РЕЖИМ» и «F».

Примечание – Установленная зависимость может в дальнейшем корректироваться в любой точке путем ввода иных значений W и P .

2.2.5 Порядок работы в режиме «Юстировка»

В данном режиме проводится проверка работоспособности влагомера и при необходимости юстировка (корректировка градуировочных характеристик влагомера).

2.2.5.1 Войти в режим согласно п.п. 1.4.3.7, нажатием клавиши «ВВОД» активировать режим. При необходимости провести автоподстройку нажатием клавиши «↓», после чего дисплей примет вид, например:

Юстировка
$W = \quad , \% \quad W_{\text{Э}} = 12,2 \%$

где W – показания влагомера при измерении влажности контрольного образца;

$W_{\text{Э}}$ – значение влажности, указанное на контрольном образце.

2.2.5.2 Для проверки работоспособности влагомера установить преобразователь на контрольный образец и провести не менее трех измерений влажности.

Если разность между значениями W и $W_{\text{Э}}$ превышает 0,6 %, нажатием клавиши «ВВОД» провести юстировку влагомера. Если после юстировки разность между значениями W и $W_{\text{Э}}$ превы-

шает 0,6 % влагомер подлежит ремонту.

Для просмотра и редактирования поправочного коэффициента К, полученного при юстировке влагомера нажать клавишу «↑».

Для возврата в основное меню нажать клавишу «РЕЖИМ» и «F».

ВНИМАНИЕ! Проверку работоспособности влагомера следует проводить не реже одного раза в месяц!

2.2.6 Порядок работы в режиме «ПК»

Войти в режим «ПК», для чего, подключить влагомер к ПК с помощью кабеля USB.

2.2.6.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

- операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP © Microsoft Corp;
- один свободный USB-порт.

2.2.6.2 Подключение влагомера к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с влагомером, к компьютеру, второй конец подсоедините к влагомеру.

2.2.6.3 Назначение, установка и возможности программы

Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с измерителем влажности электронным Влагомер-МГ4М, ООО «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив влагомера, на компьютер.

Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;

- найти и открыть папку с названием вашего прибора;
- начать установку, запустив файл Install.exe.

После загрузки нажать кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Влагомер-МГ4».

Возможности программы:

- просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого результата измерений;
- сортировка по любому столбцу таблицы;
- распечатка отчетов;
- дополнение таблиц из памяти влагомера (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы;
- графическое отображение измеряемых параметров во времени.

2.2.6.4 Прием данных с влагомера

Включить компьютер и запустить программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Влагомер-МГ4».

Подключить влагомер к ПК согласно п. 2.2.6.2.

В программе для приема данных нажать на панели кнопку «Создать».

Ввести имя файла для будущей базы данных и нажать кнопку «Сохранить».

На экране отобразится процесс передачи данных с влагомера на компьютер. После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет;
- построить графики.

Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь

– Влагомер-МГ4».

Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверить правильность подключения влагомера согласно инструкции и убедитесь, что влагомер находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение влагомера, целостность кабеля и работоспособность USB-порта компьютера, к которому подключен влагомер и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

2.2.6.5 Графическое отображение измеряемых параметров во времени

Для построения графических зависимостей необходимо:

- выделить диапазон значений (удерживая клавиши Ctrl или Shift);
- нажать на выделенном диапазоне правую кнопку мыши, вызвав контекстное меню, и выбрать пункт меню «График»;
- в открывшемся окне выбрать те зависимости, которые необходимо построить;
- нажать кнопку «Построить».

В процессе просмотра можно производить следующие действия:

- увеличить произвольный участок графика, выделив мышью, удерживая левую кнопку, необходимый диапазон;
- вывести график на принтер (кнопка «Печать»);
- отобразить точки данных, установив флажок в поле «Показывать точки данных».

В нижней части рисунка, за выбранный период наблюдения, через дробь выводится минимальное, среднее и максимальное значения.

Для возврата в основное меню нажать клавишу «РЕЖИМ».

2.2.7 Порядок работы в режиме «Часы»

2.2.7.1 Войти в режим согласно п.п. 1.4.3.9, активировать режим клавишей «ВВОД», дисплей примет вид:

Дата: 10/06/2017

11:03:31

2.2.7.2 Для изменения даты и времени необходимо нажатием клавиши «ВВОД» активировать мигание числа даты, клавишами «↑», «↓» внести корректировку и зафиксировать клавишей «ВВОД». Аналогично установить месяц, год, часы, минуты и секунды.

2.2.7.3 Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве влагомера до выхода из строя литий-полимерной аккумуляторной батареи, после чего батарея должна быть заменена в условиях предприятия изготовителя.

Для возврата в основное меню нажать клавишу РЕЖИМ.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работе с влагомером допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при контроле влажности строительных материалов.

3.1.2 Дополнительные мероприятия по технике безопасности, связанные со спецификой проведения контроля, должны быть предусмотрены в технологических картах (картах контроля).

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание влагомера включает:

- проверку работоспособности влагомера (см. п. 2.2.5);
- профилактический осмотр;
- планово-профилактический и текущий ремонт.

3.2.2 Проверка работоспособности влагомера – не реже од-

ного раза в месяц.

3.2.3 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации влагомера, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре проверяется крепление органов управления, плавность их действия и четкость фиксации, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия.

3.2.4 Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в год. Ремонт включает в себя внешний осмотр, замену органов управления и окраску влагомера (при необходимости).

3.2.5 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации влагомера. После ремонта проводится поверка влагомера. Текущий ремонт влагомера производится изготовителем.

4 Поверка

До ввода в эксплуатацию, а также после ремонта влагомеры подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

Поверка влагомеров проводится согласно документу МП 101-243-2017 «ГСИ. Измерители влажности (влагомеры) строительных материалов Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» в июле 2017 г.

Интервал между поверками – 12 месяцев.

5 Хранение и транспортирование

5.1 Упакованные влагомеры должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 1Л по ГОСТ 15150.

Условия хранения без упаковки – 1Л по ГОСТ 15150.

5.2 В воздухе помещения для хранения влагомеров не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

5.3 Допускается транспортирование влагомеров в транспортной таре всеми видами транспорта, в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 1Л по ГОСТ 15150.

5.4 При транспортировании влагомеров должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Методика установления индивидуальных градуировочных зависимостей влагомера

При проведении испытаний строительных материалов с целью установления градуировочных зависимостей следует руководствоваться обязательным приложением к ГОСТ 21718.

1 Испытания проводят, как минимум, на трех образцах.

2 Образцы должны иметь следующие размеры:

– для легких и ячеистых бетонов не менее 250×250×100 мм;

– для тяжелых бетонов не менее 200×100×40 мм;

– для древесины не менее 200×100×40 мм.

3 Количество точек градуировочной зависимости должно быть не менее шести для всех видов материалов.

4 Промежуточные значения массы каждого образца m_i определяют по формуле:

$$m_i = m_B - (i - 0,25) \cdot \frac{m_B - m_C}{k - 1} \quad (A1)$$

где: m_B – масса влажного образца, г;

m_C – масса сухого образца, г;

i – номер цикла подсушивания ($i = 1, 2, 3, \dots, k-1$);

k – число точек градуировочной зависимости.

5 Промежуточные значения массы воды Δm в пробе сыпучих материалов, соответствующие заданной влажности W_i , определяют по формуле:

$$\Delta m = \frac{1,1 \cdot m_C \cdot W_{\max}}{100 \cdot k} \quad (A2)$$

где: m_C – масса сухой пробы, г;

W_{\max} – заданное максимальное значение влажности, %.

6 При проведении испытаний используют следующее оборудование и материалы:

- весы по ГОСТ 24104 с погрешностью не более 0,1 г;
- сушильный шкаф, обеспечивающий температуру высушивания (103 ± 2) °С;
- пакеты из влагонепроницаемой пленки.

7 Массу образцов древесины, бетона и проб сыпучих материалов определяют с погрешностью не более $\pm 0,1$ г.

8 Порядок проведения испытаний строительных материалов и древесины

8.1 Образцы высушивают до постоянной массы m_c (г) по ГОСТ 12730.2.

8.2 Помещают в емкость с водой и выдерживают: ячеистый бетон – 2 суток; легкий бетон – 3 суток; тяжелый бетон и древесина – 5 суток.

8.3 По истечению заданного времени извлекают из воды, выдерживают в лаборатории в течение двух часов и взвешивают.

8.4 Включают влагомер в режиме «Градуировка» п.2.2.5. При измерении влажности материалов влагомером выбирают соответствующие зависимости «древес.», «бетон». Выбирать номер зависимости. Клавишами «↑», «↓» выбрать нулевой номер ячейки.

Поочередно провести не менее трех измерений на каждом образце.

8.5 За результат измерений принимают среднее арифметическое значение R_{Hi} из трех единичных результатов измерений влажности (в у.е), полученных на данном образце, по показаниям прибора.

8.6 Образцы подсушивают в сушильном шкафу при температуре (100 ± 5) °С, до достижения каждым образцом расчетного значения массы m_i (вычисляется по формуле (А1) при $i = 1$), определяемого периодическим взвешиванием.

8.7 Извлекают из сушильного шкафа, охлаждают до температуры (20 ± 5) °С, помещают в пакеты из влагонепроницаемой пленки для выравнивания влажности по объему образцов и выдерживают: легкий и ячеистый бетон – 3 суток; тяжелый бетон и

древесину – 5 суток.

8.8 По истечении заданного времени извлекают из пакетов, взвешивают каждый образец и проводят измерения влажности влагомером по п. 8.4, 8.5.

8.9 Последовательность операций по п. 8.6 - 8.8 повторяют на каждом образце при $i = 2, 3, \dots, k-1$ (т.е. после каждого подсушивания).

8.10 Значение влажности для каждой точки диапазона \overline{W}_i в образцах вычисляют как среднее арифметическое значение влажности из n результатов определения влажности отдельных образцов по формуле:

$$\overline{W}_i = \frac{W_{i1} + W_{i2} + W_{i3} + \dots + W_{in}}{n}, \text{ где} \quad (\text{A3})$$

\overline{W}_i – относительная влажность материала, %, определяемая сушильно-весовым методом;

n – количество образцов, использованных при градуировке влагомера.

8.11 Значение влажности для каждой точки диапазона \overline{P}_{Hi} , вычисляют как среднее арифметическое значение влажности из n результатов измерений влагомером на отдельных образцах по формуле:

$$\overline{P}_{Hi} = \frac{P_{Hi1} + P_{Hi2} + P_{Hi3} + \dots + P_{Hin}}{n}, \text{ где} \quad (\text{A4})$$

\overline{P}_{Hi} – относительная влажность материала в у.е, определяемая влагомером по установленной градуировочной зависимости.

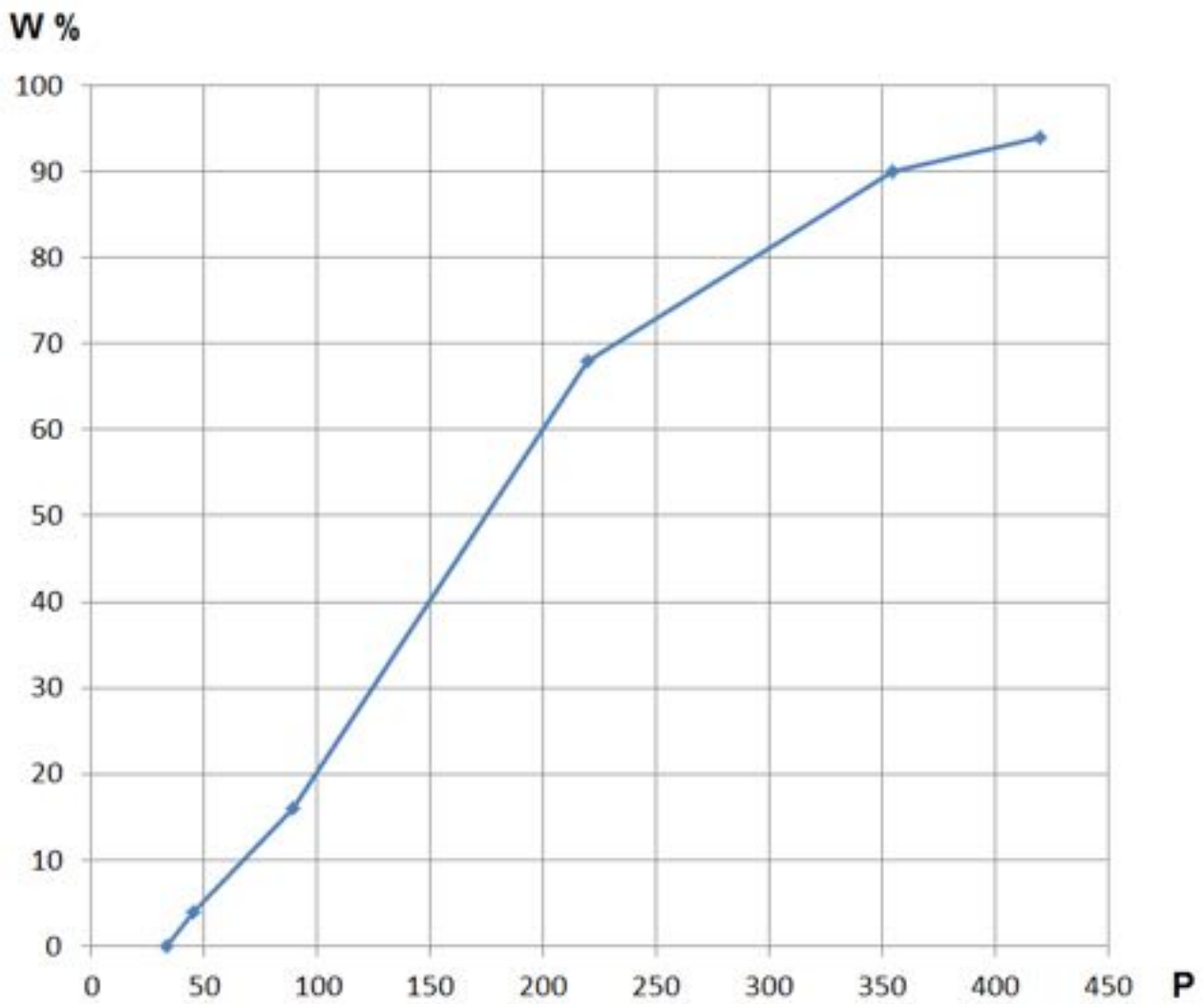
Результаты заносят в таблицу 1.

Измеритель влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М

Таблица 1

Вид материала	Номер точки диапазона	Относительная влажность образцов W_i , %	Результаты измерений влагомером P , у.е
Древесина Ель	5	31,9	434
		32,5	435
		33,0	435
		$\overline{W}_5 = 32,5$	$\overline{P}_{H5} = 435$
	4	25,9	326
		26,8	326
		26,5	326
		$\overline{W}_4 = 26,4$	$\overline{P}_{H4} = 26,2$
	3	20,1	219
		19,6	219
		19,2	218
		$\overline{W}_3 = 19,6$	$\overline{P}_{H3} = 219$
	2	12,2	112
		12,1	111
		11,7	111
		$\overline{W}_2 = 12,0$	$\overline{P}_{H2} = 111$
	1	5,3	44
		5,9	45
		6,2	45
		$\overline{W}_1 = 5,8$	$\overline{P}_{H1} = 45$

8.12 Ввод значений \overline{W}_i и \overline{P}_{Hi} из таблицы 1 в программное устройство прибора производится в соответствии с указаниями п. 2.2.5 настоящего РЭ.



Графическое отображение установленной в точках Т1...Т5 градуировочной зависимости для материала «Ель»

Паспорт
Измеритель влажности
ВЛАГОМЕР-МГ4М

1 Общие сведения

1.1 Измерители влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М (далее по тексту - влагомеры) предназначены для измерений содержания влаги (влажности): массовой доли и (или) массового отношения влаги в древесине и пиломатериалах хвойных и лиственных пород, твердых строительных материалах (бетонов, стяжки, цементно-песчаного раствора, кирпича и др.).

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

$$W = \frac{U}{1 - U/100}$$

где W – значение массового отношения влаги, %;

U – значение массовой доли влаги, %.

Влагомеры представлены в двух модификациях:

ВЛАГОМЕР-МГ4ДМ – измерение влажности пил опroduкци и деревянных деталей;

ВЛАГОМЕР-МГ4БМ – измерение влажности пилопродукции, деревянных деталей и твердых строительных материалов.

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, лесная и деревообрабатывающая промышленность.

1.3 Рабочие условия измерений

– температура окружающего воздуха от плюс 5 °С до 40 °С

– относительная влажность воздуха до 80 %

1.2 Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики

Измеритель влажности ВЛАГОМЕР-МГ4М

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений содержания влаги, % – массовое отношение влаги – массовая доля влаги	от 1 до 45 от 1 до 31
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении массового отношения влаги, %, в поддиапазоне: от 1 до 6 включ. св. 6 до 12 включ. св. 12 до 20 включ. св. 20 до 35 включ. св. 35 до 45	±0,8 ±1,6 ±2,5 ±3,0 ±4,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности массовой доли влаги, %, в поддиапазоне: от 1 до 6 включ. св. 6 до 12 включ. св. 12 до 17 включ. св. 17 до 31	±0,8 ±1,6 ±2,2 ±2,8
Габаритные размеры, мм, не более: – диаметр – высота	75 67
Масса, кг, не более	0,3
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IPV-MG4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.01
Цифровой идентификатор ПО	0x1EDF

3 Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
Измеритель влажности электронный Влагомер-МГ4 М	1	
Контрольный образец (для проверки работоспособности измерителя)	1	
Кабель связи с ПК	1	
CD диск с программным обеспечением	1	
Зарядное устройство	1	
Руководство по эксплуатации Э 26.51.62.120-066-2017	1	
Методика поверки МП 101-243-2017	1	
Укладочный кейс	1	

4 Свидетельство о приемке

Измеритель влажности электронный ВЛАГОМЕР-МГ4 _____
№ _____ соответствует требованиям ТУ 26.51.62.120-066-
12585810-2017 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « _____ » _____ 201__ г.

Дата продажи « _____ » _____ 201__ г.

М.П. _____
(подпись лиц, ответственных за приемку)

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие влагомера нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящей инструкции по эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня вво-

да влагомера в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления влагомера.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на влагомер с нарушенным клеймом изготовителя и имеющие грубые механические повреждения, а также на элементы питания.

Адреса разработчика-изготовителя
ООО «СКБ Стройприбор»:

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина, 11 «г»

Почтовый: 454084, г. Челябинск, а/я 8538

Тел./факс в Челябинске: (351) 277-8-555;

В Москве: (495) 134-3-555.

E-mail: info@stroypribor.ru

www.stroypribor.com

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГУП «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.

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 дизелькометрическом 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 ±0,7 °С; с диапазоном относительной влажности от 10 % до 100 % с пределом допускаемой погрешности ±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 % ±0,8 %; в диапазоне 12,0 % до 18,0 % ±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

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

где W – значение массового отношения влаги, %;

U – 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 $W_i(U_i)$ – 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:

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

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

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

$U_{амм}$ – 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		$\Theta, \%$	$S_{\bar{x}}, \%$	К	$\Delta, \%$
		Значение влажности $W_i, \%$	$\bar{W}, \%$				