

# ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ «МИКРОРАДАР-113»

МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ  
МГ113.000-03



ООО «МИКРОРАДАР-СЕРВИС»

<http://www.microradartest.com>  
[service@microradar-service.ru](mailto:service@microradar-service.ru)  
[market@microradar-service.ru](mailto:market@microradar-service.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ_____	3
2. НАБОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ _____	4
3. ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ _____	5
4. ЗАПИСЬ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ПАМЯТЬ ПРИБОРА_____	6
5. ВЫЧИСЛЕНИЕ И ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ПОРОГОВОГО ОСЛАБЛЕНИЯ _____	7

НАСТОЯЩАЯ МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА ВСЕ МОДИФИКАЦИИ ВЛАГОМЕРОВ ПОТОЧНЫХ «МИКРОРАДАР-113» И СЕНСОРОВ ВЛАЖНОСТИ ПОТОЧНЫХ «СМР-113».

ГРАДУИРОВКА ПРИБОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПОСЛЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ МЕРОПРИЯТИЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТОМ «ВЛАГОМЕР ПОТОЧНЫЙ «МИКРОРАДАР-113\*\*». ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ» (ИМ113\*\*.000-03) ИЛИ «СЕНСОР ВЛАЖНОСТИ ПОТОЧНЫЙ «СМР-113\*\*». ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ» (ИМ113\*\*.000-03).

При работе с сенсорами влажности «СМР113» цифровая клавиатура и индикатор являются виртуальными и создаются на мониторе компьютера с помощью программы «MicroCon», входящей в комплект поставки прибора. В окне программы высвечивается виртуальный индикатор сенсора (далее - индикатор или ВИС) и виртуальная клавиатура сенсора (далее - клавиатура или ВКС). Нажатие кнопок виртуальной клавиатуры производится левой кнопкой мыши при наведении курсора на соответствующую кнопку на экране компьютера. Одновременное нажатие двух кнопок клавиатуры производится путем последовательного нажатия этих кнопок курсором мыши при нажатой клавише «Ctrl» клавиатуры компьютера.

## 1. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1.1. Включить прибор, прогреть не менее 20 минут

1.2. На цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «ВЫБ.» (при этом влагомер перейдет в режим «ВЫБОР»), вид ЖКИ БУК приведен на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Вид ЖКИ БУК в режиме «Выбор материала»

1.3. Нажимая цифровые кнопки клавиатуры БУК от 1 до 8, выбрать свободную градуировку, подтвердить сделанный выбор нажатием кнопки «Ввод».

1.4. На цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «ГРАД», ввести пароль «16729», на ЖКИ БУК после ввода пароля высвечивается общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.2).



Рис. 1.2. Вид общего меню режима «Градуировка» на ЖКИ БУК

1.5. Нажать кнопку «1», затем «Ввод». В соответствии с таблицей 2, приведенной в «Влагомер поточный «Микрорадар-113». Блок управления и контроля. Руководство по эксплуатации» (РЭ113.002-03), ввести название контролируемого материала, нажать кнопку «Ввод», прибор перейдет в общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.2).

1.6. Нажать кнопку «2», затем «Ввод». Для всех влагомеров, за исключением модификации «Микрорадар-113\*\*R\*», на ЖКИ БУК высветится:



Рис. 1.3. Вид ЖКИ БУК при вводе периода измерения

Установить период измерения 10 секунд.

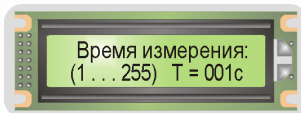
Для модификации влагомера «Микрорадар-113\*\*R\*» на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени разгрузки измерительного пространства:



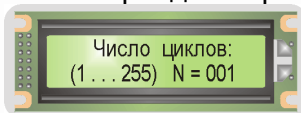
ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится разгрузка измерительного пространства БС (изготовитель рекомендует  $T_{\text{выд}} = 1...2\text{с}$ ). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки «ВВОД», после чего на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени заполнения измерительного пространства:



ввести с клавиатуры значение времени, за которое производится заполнение измерительного пространства БС (определяется экспериментально в процессе градуировки прибора). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки «ВВОД», после чего на ЖКИ БУК высветится предложение для ввода времени измерения:



ввести с клавиатуры значение времени измерения (изготовитель рекомендует  $T_{\text{изм}} = 1\text{с}$ ). Подтвердить введённое значение нажатием кнопки «ВВОД», после чего на ЖКИ БУК высветится предложение ввода количества циклов, из которых будет складываться период измерения:



ввести с клавиатуры требуемое количество циклов измерения (изготовитель рекомендует  $N=3$ ). Подтвердить введённое значение времени нажатием кнопки «ВВОД», после чего влагомер возвращается в основное меню режима «Градуировка».

**1.7.** Нажать кнопку «Ввод», при этом влагомер перейдет в общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.2);

**1.8.** Нажать кнопку «Отм.», при этом влагомер перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (режим «Измерение»), на ЖКИ БУК индицируется номер градуировки, название материала, средняя влажность и температура за предыдущий период измерения (см. рис. 1.4):



Рис. 1.4. Вид ЖКИ БУК в режиме «Измерение»

**1.9.** Одновременно нажать на клавиатуре кнопки «ВВОД» и «ГРАД» (влагомер переходит в режим «Тест»). При этом на ЖКИ БУК индицируется температура контролируемого материала ( $^{\circ}\text{C}$ ), сигнал с детектора (В), ослабление сигнала (дБ), рассчитанное по этим параметрам значение влажности (%):

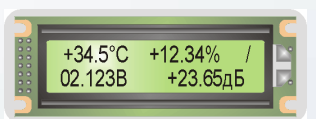


Рис. 1.5. Вид ЖКИ БУК в режиме «Тест»

**1.10.** Проверка однородности конвейерной ленты (только для влагомеров всех модификаций «Микрорадар-113К\*\*К»). Необходимость проверки вызвана тем, что конвейерная лента, как правило, представляет собой склейку нескольких кусков, которые могут отличаться по свойствам радиопрозрачности. Допускается не проводить эту проверку для конвейера, выполненного из одного куска ленты, а также для влагомеров с односторонним блоком сенсоров (где не применяется «просвет» ленты).

1.10.1. Поставить на ленте метку (или отметить имеющуюся на ней какую-либо особенность) таким образом, чтобы при включенном конвейере можно было зафиксировать полный оборот ленты.

1.10.2. Включить движение **пустой и сухой** ленты, измерить в секундах время (период) ее полного оборота ( $T_{\text{обор}}$ ).

1.10.3. По ЖКИ БУК в течение полного оборота ленты записать все значения ослабления в дБ ( $N_i$ ), при этом количество записанных значений составит

$$K = T_{\text{обор}} / T_{\text{изм}} = 0,1 * T_{\text{обор}}$$

1.10.4. . Вычислить среднее значение ослабления за период оборота ленты:

$$N_{\text{ср}} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K N_i$$

1.10.5 В том случае, если записанные значения  $N_i$  отличаются от  $N_{\text{ср}}$  более, чем на 2 дБ, принимается решение, что лента неоднородна. Это означает что градуировка и последующая работа влагомера возможны только при условии, что период измерения кратен периоду оборота ленты, т.е.:

$$T_{\text{изм}} = n * T_{\text{обор}} \text{ , где } n = 1, 2, 3 \dots$$

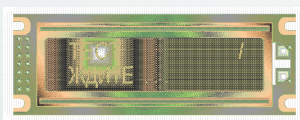
1.10.6. Нажав кнопку «Отм.», перевести прибор в режим «Измерение». В соответствии с указаниями п. 1.4 и 1.6 установить период измерения равным  $T_{\text{обор}}$  , если в результате выполнения п. 1.10.5 принято решение, что лента неоднородна.

## 2. НАБОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

**2.1. ОТБОР ПРОБЫ ПРОИЗВОДИТСЯ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ:**

**1)** В течение периода измерения (непосредственно за БС отобрать не менее 5 порций материала по (30 – 50)г в накопительную емкость. Место для отбора проб должно быть предусмотрено при монтаже прибора в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Влагомер поточный «Микрорадар-113». Инструкция по монтажу» (ИМ113.000-03).

Начало периода измерения (прибор должен находиться в режиме «Тест») инициируется



нажатием кнопки «Град.» или «Выб.». В течение установленного периода измерения измеряются, накапливаются и усредняются параметры сигнала, при этом на ЖКИ БУК высвечивается сообщение, вид которого показан на рис. 2.1.

Рис. 2.1. Вид ЖКИ БУК в течение периода измерения в режиме «Тест»

Конец периода измерения фиксируется по появлению показаний на ЖКИ БУК (см. рис. 1.5).

**2)** по окончании периода измерения по ЖКИ БУК зафиксировать показания ослабления  $N_i$  (дБ) и температуры  $T_i$  (°C) и занести показания в таблицу 1;

**3)** отобранный материал в накопительной емкости тщательно перемешать и отправить в лабораторию для определения ее влажности методом ГОСТ (или другим арбитражным методом) для соответствующего материала;

4) в лаборатории каждую пробу разбить на две части и образцовым для данного материала методом определить влажность каждой половины пробы ( $Z_{i1}$  и  $Z_{i2}$ ), вычислить среднюю влажность отобранной пробы как среднее арифметическое измерений влажности половинных проб и записать полученное значение в таблицу 1 ( $W_i$ ).

Таблица 1

№ проб	Влажность по ГОСТ, % ( $W_i$ )	Значения $N_i$ , дБ	Температура проб ( $T_i$ )
1			
...	...	...	...
10			

**2.2. ПОВТОРИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПО МЕТОДИКЕ, ИЗЛОЖЕННОЙ В П. 2.1, НЕ МЕНЕЕ 10 РАЗ. ПРИ ЭТОМ НЕОБХОДИМО ДОБИТЬСЯ, ЧТОБЫ:**

- влажность отобранных проб охватила весь рабочий диапазон прибора;
- температура отобранных проб не отличалась более, чем на  $\pm 3^\circ\text{C}$ .

### 3. ОБРАБОТКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММЫ «МАСТЕРЛАБ», ВХОДЯЩЕЙ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ВЛАГОМЕРА, ВЫЧИСЛИТЬ ГРАДУИРОВОЧНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ:

**3.1.** Вставить в CD-привод компьютера диск с программным обеспечением, входящий в комплект поставки прибора, открыть папку «МастерЛаб», запустить программу.

**3.2.** Занести данные таблицы 1 в компьютерную программу «МастерЛаб», для чего:

- подвести курсор к кнопке «Однопараметрический прибор», нажать левую кнопку мыши;
- набрать значения  $W_i$ ,  $N_i$  и  $T_i$ , приведенные в таблице 1, в соответствующих столбцах таблицы программы «МастерЛаб» (столбец «F» не используется).

**3.3.** Построить зависимость  $W = F(N)$ , для чего:

- открыть окно «Графики», подведя к его названию курсор мыши и нажав левую кнопку;
- подвести курсор к кнопке «X2», нажать левую кнопку мыши;
- подвести курсор к кнопке «Вычислить», активизировать её, нажав левую кнопку мыши.

**3.4.** Получить значения A, B, C, D и  $T_n$ , открыв окно «Результаты».



Таблица 2

Константа	Контролируемый материал						
	Пшеница, рожь, ячмень	Песок	Формо- смесь	Силикатная масса	Уголь	Пресс- порошок	Апатит
K1	0	0,025	0	0	0,015	0	0
K2	-0,125	0	0	0	0	0	0

## 4. ЗАПИСЬ КОЭФФИЦИЕНТОВ В ПАМЯТЬ ПРИБОРА

В ПАМЯТЬ ВЛАГОМЕРА ЗАПИСЫВАЮТ:

- А, В, С, D, Тн (вычисленные программой «МастерЛаб»);
- K1, K2 - температурные константы, приведенные в таблице 2;
- исходные значения коэффициентов корректировочного выражения.

**4.1.** На цифровой клавиатуре БУК нажать кнопку «Отм.» (при этом влагомер переходит в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (см. рис. 1.4)).

**4.2.** Нажать кнопку «ГРАД», ввести пароль «16729», на ЖКИ БУК после ввода пароля высвечивается общее меню режима «Градуировка» (см. рис. 1.2).

**4.3.** Нажать кнопку «5», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода численного значения коэффициента А (см. рис. 4.1), при этом мигающий курсор указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки.

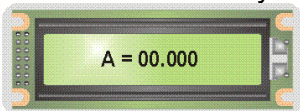


Рис. 4.1. Вид ЖКИ БУК при вводе градуировочных коэффициентов

**4.4.** При помощи цифровых кнопок клавиатуры ввести требуемое значение коэффициента. Разделительная точка вводится кнопкой «Выб.», знак изменяется кнопкой «+/- (NO)». Подтвердить введенное значение коэффициента нажатием кнопки «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется окно для ввода очередного коэффициента.

**4.5.** Аналогичным образом ввести остальные коэффициенты, а также значение  $T_n$ , после ввода численного значения последнего и подтверждения его кнопкой «Ввод» влагомер переходит в общее меню режима «Градуировка» (рис. 1.2).

**4.6. ЗАПИСАТЬ В КОРРЕКТИРОВОЧНОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ.**

**4.6.1.** При нахождении влагомера в общем меню режима «Градуировка» (рис. 1.2) нажать на цифровой клавиатуре БУК кнопку «4», затем «Ввод», при этом на ЖКИ БУК откроется корректировочное выражение (рис. 4.2), мигающий курсор находится на первом слагаемом, он указывает разряд числа, который будет отредактирован при очередном нажатии цифровой кнопки.

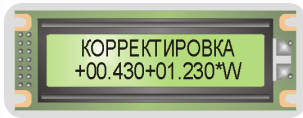


Рис. 4.2. Вид ЖКИ БУК при вводе коэффициентов корректировочного выражения

**4.6.2.** При помощи цифровых кнопок клавиатуры БУК ввести первое слагаемое «00.000», нажать кнопку «Ввод», ввести «+01.000\*W» во втором слагаемом, нажать кнопку «Ввод» (на ЖКИ высветится рис. 1.2).

**4.6.3.** Нажать кнопку «Отм.», прибор при этом перейдет в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (на ЖКИ высвечивается рис. 1.4).

## 5. ВЫЧИСЛЕНИЕ И ЗАПИСЬ ЗНАЧЕНИЯ ПОРОГОВОГО ОСЛАБЛЕНИЯ ( $N_{пор}$ )

**5.1.** Из таблицы 1 выбрать значение ослабления пробы, влажность которой минимальна ( $N_{min}$ ).

**5.2.** Вычислить  $N_{пор}$  по формуле:  $N_{пор} = 0,8 * N_{min}$ .

**5.3.** При нахождении прибора в ОСНОВНОМ РЕЖИМЕ (см. рис. 1.4) нажать на клавиатуре кнопку «+/(N0)», на ЖКИ при этом высветится предложение ввести пароль для входа в режим «Порог» (рис. 5.1).

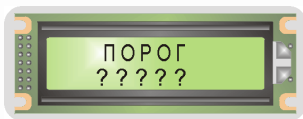


Рис. 5.1. Вид ЖКИ БУК при переводе влагомера в режим «Порог»

**5.4.** Ввести пароль «67294», при этом на ЖКИ откроется окно для ввода значения  $N_{пор}$ , при этом мигающий курсор указывает разряд числа, который редактируется при очередном нажатии цифровой кнопки (рис. 5.2).

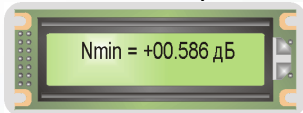


Рис. 5.2. Вид ЖКИ БУК при вводе значения порогового ослабления

**5.5.** Ввести вычисленное значение  $N_{пор}$  при помощи цифровой клавиатуры (знак меняется нажатием кнопки «+/(N0)»), подтвердить введенное значение, нажав кнопку «ВВОД», прибор при этом возвратится в ОСНОВНОЙ РЕЖИМ (рис. 1.4).

## ГРАДУИРОВКА ВЛАГОМЕРА ОКОНЧЕНА

