

Общество с ограниченной ответственностью  
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

**Измеритель прочности бетона**

**ПОС - 50МГ4 -2ПБ**

**Руководство по эксплуатации\***

**Технические характеристики\*\***



Челябинск

---

*\* Предназначено для ознакомления, некоторые разделы могут отсутствовать*

*\*\* Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию приборов, не ухудшающие их технические и метрологические характеристики*

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа измерителя .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав измерителя.....	4
1.4	Устройство и принцип работы .....	5
1.5	Маркировка и пломбирование .....	7
1.6	Упаковка .....	8
2	Использование по назначению .....	8
2.1	Подготовка к работе.....	8
2.2	Использование измерителя.....	11
2.3	Работа в режиме «Архив».....	12
2.4	Работа с ПК.....	13
2.5	Установка часов.....	15
2.6	Градуировка.....	16
3	Техническое обслуживание.....	19
3.1	Меры безопасности .....	19
3.2	Порядок технического обслуживания .....	19
4	Методика поверки.....	20
4.1	Операции и средства поверки .....	20
4.2	Условия поверки .....	20
4.3	Подготовка к поверке.....	20
4.4	Внешний осмотр.....	20
4.5	Опробование .....	20
4.6	Определение метрологических характеристик.....	20
4.7	Оформление результатов поверки .....	20
5	Хранение.....	20
6	Транспортирование.....	21
7	Утилизация .....	21
	Приложение А .....	21
	Приложение Б.....	26
	Паспорт .....	27

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителя прочности бетона ПОС-50МГ4-2ПБ (далее по тексту - измеритель). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации измерителя.

Эксплуатация измерителя должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией измерителя и настоящим РЭ.

## **1 Описание и работа измерителя**

### **1.1 Назначение и область применения**

1.1.1 Измеритель предназначен для неразрушающего контроля прочности ячеистого бетона в изделиях и конструкциях методом вырыва спирального анкера.

1.1.2 Область применения измерителя - определение прочности бетона на предприятиях стройиндустрии и объектах строительства, а также при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений.

### **1.2 Технические характеристики**

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений силы, кН	от 0,1 до 2,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm 2$
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С	$\pm 0,8$

## Измеритель прочности бетона ПОС - 50МГ4-2ПБ

1	2
Диапазон определения прочности бетона, МПа	от 0,5 до 8,0
Напряжение питания, В (батарея типа «Корунд» (6LR61))	$9^{+0,5}_{-3,0}$
Потребляемый ток, мА, не более	10
Напряжение включения сигнализации о замене элемента питания, В	$6 \pm 0,2$
Ход штока рабочего цилиндра, мм, не менее	20
Условия эксплуатации: – рабочий диапазон температур, °С – относительная влажность, %, не более	от – 10 до 50 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры, мм, не более – электронного блока – силовозбудителя	80×80×60 125×320×300
Масса, кг, не более – электронного блока – силовозбудителя	0,3 2,5

### 1.3 Состав измерителя

1.3.1 Конструктивно измеритель выполнен в виде двух основных блоков (рис. 1.1).

- электронного блока;
- силовозбудителя.

1.3.2 В комплект поставки также входит:

- устройства для вырыва анкера;
- спиральный анкер;
- устройство для установки анкера.

1.3.3 Измеритель поставляется заказчику в потребительской таре.



Рисунок 1.1 – общий вид измерителя прочности бетона ПОС-50МГ4-2ПБ

## 1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип работы измерителя основан на измерении усилия вырыва из бетона спирального анкера и вычислении соответствующей прочности бетона по установленной градуировочной зависимости.

1.4.2 Измеритель может находиться в шести различных режимах. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками ↑, ↓ путем перемещения мигающего поля на выбранный режим и его фиксацию кнопкой **ВВОД**:

1.4.3 **Режим 1** – В Режиме 1 осуществляется контроль прочности ячеистого бетона с использованием базовой градуировочной зависимости, установленной путем параллельных испытаний образцов-кубов (ГОСТ 10180) в прессе и измерителем.

В Режим 1 измеритель устанавливается сразу после включения питания.

Для перевода в Режим 1 из других режимов, необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками ↑, ↓ установить на дисплее мигающее сообщение «**Испыт. бетона**» и нажать кнопку **ВВОД**.

**1.4.4 Режим 2** – В Режиме 2 осуществляется просмотр содержимого архива результатов испытаний и удаление содержимого архива.

Для перевода в Режим 2 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками ↑ или ↓ установить на дисплее мигающее сообщение «**Архив**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Объем архивируемой информации составляет 99 результатов испытаний.

**1.4.5 Режим 3** – В Режиме 3 осуществляется контроль прочности ячеистого бетона с использованием одной из 9 индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем в соответствии с Приложением А настоящего РЭ.

Для перевода измерителя в Режим 3 из других режимов, необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками ↑, ↓ установить на дисплее мигающее сообщение «**Инд. Зависим.**» и нажать кнопку **ВВОД**.

**1.4.6 Режим 4** – В Режиме 4 производится передача данных из памяти измерителя на компьютер через его СОМ-порт.

Для перевода в Режим 4 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками ↑ или ↓ установить на дисплее мигающее сообщение «**Работа с ПК**» и нажать кнопку **ВВОД**.

**1.4.7 Режим 5** – В Режиме 5 производится установка реального времени и даты (число, месяц, год).

Для перевода в Режим 5 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками ↑ или ↓ установить на дисплее мигающее сообщение

«Уст. часов» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.8 **Режим 6** – В Режиме 6 производится запись в программное устройство измерителя характеристик индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем.

Для перевода в Режим 6 из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести измеритель в основное меню, кнопками  $\uparrow$  или  $\downarrow$  установить на дисплее мигающее сообщение «**Градуировка**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Программное устройство позволяет записать 9 градуировочных зависимостей.

Включение и выключение измерителя производится нажатием кнопки **ВКЛ**.

Измеритель оснащен функцией автоматического выключения через 10 минут после окончания работы.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока нанесены:

- заводской номер;
- условное обозначение измерителя.

На силовозбудителе нанесены:

- товарный знак предприятия изготовителя;
- условное обозначение измерителя;
- знак утверждения типа;
- заводской номер, месяц и год изготовления.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

### 1.5.2 Пломбирование

Измеритель пломбируется предприятием – изготовителем при выпуске из производства. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа измерителя.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Измеритель и комплект принадлежностей должны быть упакованы по варианту внутренней упаковки ВУ-4, вариант защиты по ВЗ-0 ГОСТ 9.014.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Подготовка к работе

#### 2.1.1 Подготовка изделия для испытаний

2.1.1.1 Разметку участка изделия для проведения испытаний производят после визуального осмотра поверхности бетона (наличие видимых трещин, границ ярусов бетонирования, сколов и наплывов бетона).

2.1.1.2 Шпур (отверстия) для ввинчивания спирального анкера пробивают (сверлят) на характерных участках изделия, на расстоянии не менее 40 мм от края изделия, при условии, что в радиусе 30 мм от центра отверстия нет видимых дефектов (трещины, сколы и наплывы бетона). Расстояние между отверстиями (местами испытаний) должно быть не менее 60 мм.

2.1.1.3 Шпур для ввинчивания анкера должен быть образован пробойником, шилом или сверлом, имеющими диаметр 4 мм. Глубина шпура должна составлять не менее 50 мм.

Допускаемое отклонение от перпендикулярности не более 1:25.

Шпур необходимо тщательно продуть сжатым воздухом, очистить от пыли и частиц бетона.

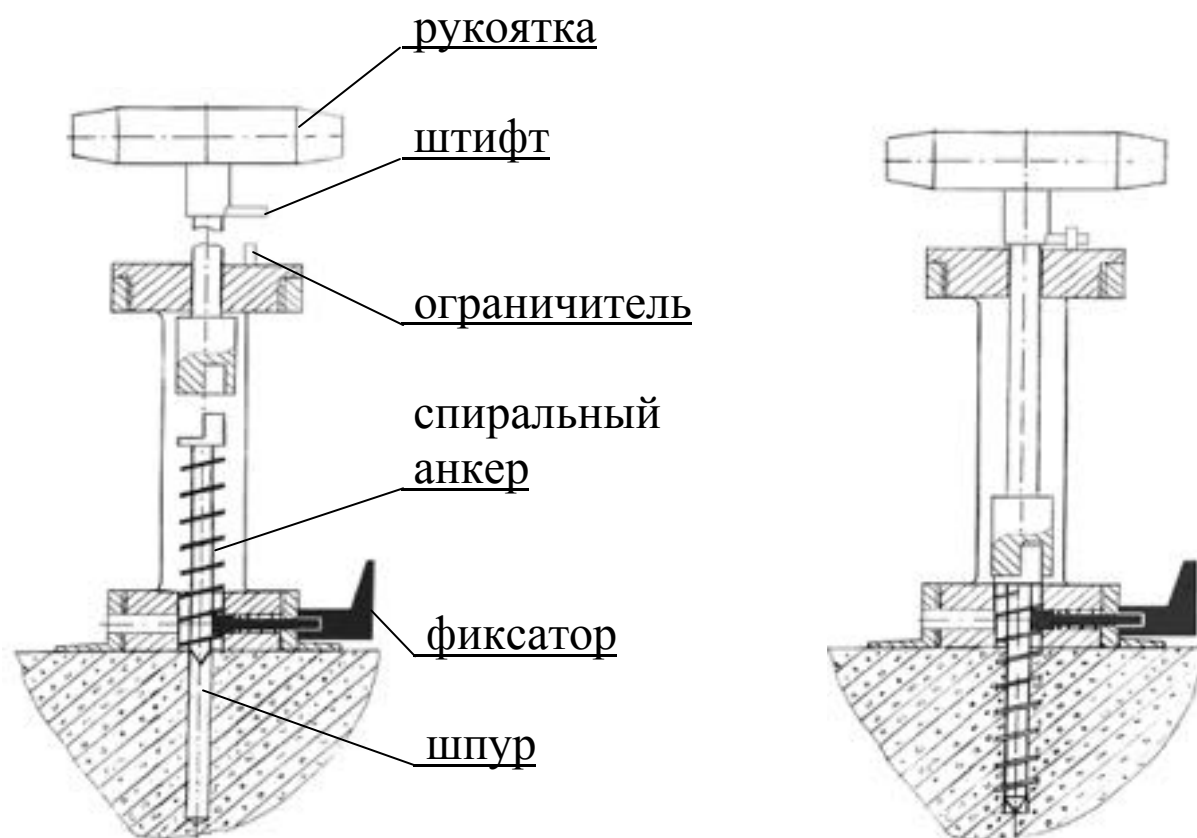
2.1.1.4 Подготовить устройство для установки анкера, для чего оттянуть фиксатор, вставить анкер в отверстие в опоре и отпустить фиксатор, зафиксировав анкер в исходном состоянии (рис. 2.1.а). Вылет анкера из опоры должен составлять от 3 до 5 мм.

2.1.1.5 Установить устройство на контролируемое изделие, совместив ось анкера с осью подготовленного шпура и, прижи-



мая устройство к поверхности бетона, вращать рукоятку устройства по часовой стрелке до полного ввинчивания анкера в тело бетона (штифт при этом упирается в ограничитель, препятствуя вращению рукоятки, рис. 2.1.б).

2.1.1.6 Оттянуть фиксатор и, освободив анкер, снять устройство вверх.



а) С установленным анкером

б) После ввинчивания анкера в тело бетона

Рисунок 2.1 – Устройство для ввинчивания спирального анкера.

### 2.1.2 Подготовка измерителя для испытаний

2.1.2.1 Установить измеритель опорой на поверхность бетона, поднять рычаги нагружения вверх и завести вилочный захват под головку анкера, совмещая ось анкера с осью измерителя.

При необходимости, вращением вилочного захвата по часовой стрелке, выбрать зазор между опорными поверхностями за-

хвата и анкера.

2.1.2.2 Подключить электронный блок к разъему силовозбудителя, включить питание измерителя, на дисплее кратковременно высвечивается тип прибора («бегущей строкой») и напряжение на батарее, после чего дисплей имеет вид:

Режим: Испыт. бетона
-------------------------

2.1.2.3 Нажать кнопку **ВВОД**, после чего на дисплее высвечивается информация, необходимая для ввода исходных данных, например:

Влажность: W = 010%
------------------------

2.1.2.4 Кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  выбрать необходимое значение влажности материала и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Дисплей имеет вид:

Подкл. датч. Провед. изм.
------------------------------

2.1.2.5 Нажатием кнопки **ВВОД** произвести автоподстройку измерителя, после чего дисплей имеет вид:

R =        МПа
99 P = 00,00 кН

свидетельствующий о готовности измерителя к проведению испытаний.

*Примечание* – Если влажность бетона неизвестна, необходимо установить  $W=10\%$ , при этом поправочный коэффициент  $k_w$ , в соответствии с ГОСТ 10180, будет равен 1,0.

## 2.2 Использование измерителя

2.2.1 Поворачивая рычаги нагружения в стороны и вниз, произвести нагружение анкера до вырыва его из тела бетона. Максимальное усилие вырыва фиксируется измерителем и отображается на дисплее, например:

<p>R =        МПа</p> <p>99 P = 01,16 кН</p>
----------------------------------------------

2.2.2 Для получения соответствующей прочности бетона нажать кнопку **ВВОД**, при этом производится автоматическое вычисление прочности по формуле:

$$R = m \cdot P \cdot k_w \quad (1)$$

где  $m$  – коэффициент пропорциональности для перехода от усилия вырыва, (кН) к прочности бетона, (МПа) (коэффициент  $m$  записан в программном устройстве измерителя и выбирается автоматически при вводе исходных данных);

$k_w$  – поправочный коэффициент для ячеистого бетона, учитывающий его влажность.

Значения  $P$  и  $R$  при этом архивируются, маркируются датой и временем измерений. Дисплей имеет вид, например:

номер испытания →

<p>R = 1,29 МПа</p> <p>99 P = 01,16 кН</p>
--------------------------------------------

2.2.3 Если вырыва не произошло, то испытание бракуют и выполняют повторно в соседнем отверстии (шпуре).

2.2.4 *Выполнение испытаний по индивидуальным градуировочным зависимостям*

2.2.4.1 Войти в Режим 3, для чего нажать кнопку **РЕЖИМ**, кнопками  $\uparrow$  или  $\downarrow$  установить мигающее сообщение «Инд. зависим» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей имеет вид:

Инд. зависим.

[ 1 ]

2.2.4.2 Кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  установить номер требуемой зависимости [ 1 ]...[ 9 ] и нажать кнопку **ВВОД**.

2.2.4.3 Выполнить операции по п. 2.1.2.1, 2.1.2.3...2.1.2.5.

2.2.4.4 Произвести испытания в соответствии с п. 2.2.1 и 2.2.2.

### 2.3 Работа в режиме «Архив»

2.3.1 Для просмотра содержимого архива необходимо нажать кнопку **РЕЖИМ**, кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  установить на дисплее мигающее сообщение «**Архив**» и нажать кнопку **ВВОД**, на дисплее при этом высвечивается результат последнего записанного в архив измерения, например:

R = 1,99 МПа  
26 P = 00,61 кН

(1)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ .

2.3.2 При повторном нажатии кнопки **ВВОД** на дисплее высвечивается дополнительная информация о дате и времени испытания:

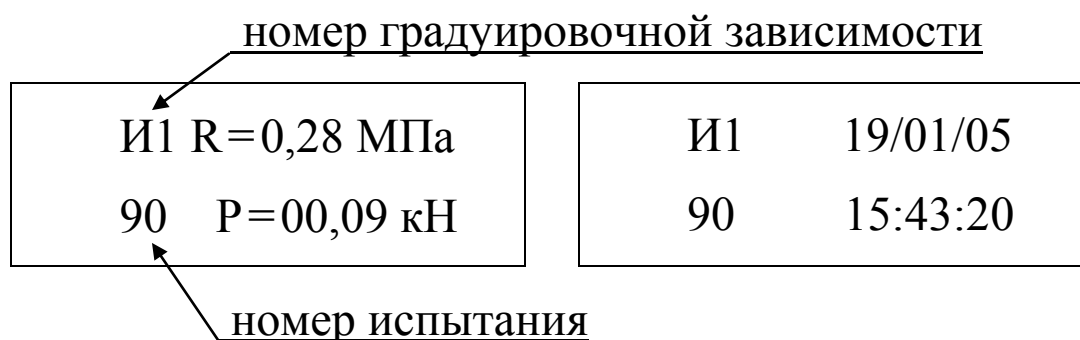
10/11/04  
26 09:11:41

(2)

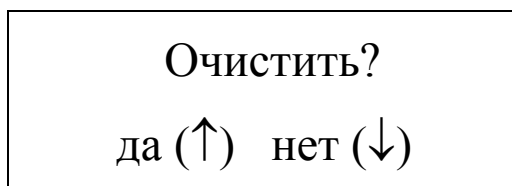
2.3.3 Возврат к экрану (1) производится кратковременным нажатием кнопки **ВВОД**.

2.3.4 При просмотре результатов испытаний, выполненных в Режиме 2 («Индивидуальные зависимости»), необходимо выполнить операции аналогично п. 2.3.1...2.3.2, при этом экраны (1) и (2) дополнительно маркируются номером градуировочной зависимо-

сти, использованной при проведении испытаний, например:



2.3.5 Для удаления содержимого архива, необходимо нажать и удерживать в течение трех секунд кнопку **ВВОД**. Дисплей при этом имеет вид:



Нажатием кнопки ↑ очистить архив, после чего измеритель возвращается в основное меню, нажатием кнопки ↓ вернуть измеритель в режим просмотра содержимого архива.

## 2.4 Работа с ПК

Перевести измеритель в режим передачи данных из архива измерителя в ПК, для чего, нажатием кнопки **РЕЖИМ**, перевести измеритель в основное меню к экрану «Выбор режима», кнопками ↑ или ↓ установить мигающее поле на пункт «ПК» и, нажатием кнопки **ВВОД**, активировать режим.

### 2.4.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

– операционная система Windows 2000, ME, XP, 7, 8, 8.1 Microsoft Corp;

– один свободный СОМ-порт.

### 2.4.2 Подключение измерителя к ПК

Для передачи данных используется стандартный СОМ-

порт. Для подключения необходим свободный СОМ-порт. Если порт СОМ1 занят мышью, а СОМ2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник СОМ2→СОМ1. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с измерителем, к компьютеру, второй конец подсоедините к измерителю, включите измеритель.

### 2.4.3 Назначение, установка и возможности программы

#### 2.4.3.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с измерителем ПОС-50МГ4-2ПБ фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив измерителя, на компьютер.

#### 2.4.3.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- вставить прилагаемый компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку с названием вашего измерителя;
- начать установку, запустив файл Install.exe;

После загрузки нажмите кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ПОС-50МГ4-2ПБ».

#### 2.4.3.3 Возможности программы:

- просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;
- сортировка по любому столбцу таблицы;
- распечатка отчетов;
- дополнение таблиц из памяти измерителя (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы.

#### 2.4.4 Прием данных с измерителя

2.4.4.1 Включите измеритель и запустите программу «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ПОС-50МГ4-2ПБ»;

2.4.4.2 Подключите измеритель (согласно п. 2.4.2.);

2.4.4.3 В программе для приема данных нажмите на панели кнопку «Создать»;

2.4.4.4 Введите имя файла для будущей базы данных и нажмите кнопку «Сохранить».

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

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

2.4.4.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ПОС-50МГ4-2ПБ».

2.4.4.6 Если во время передачи данных произошел сбой, то необходимо проверить подключение измерителя, целостность кабеля и работоспособность СОМ-порта компьютера, к которому подключен измеритель и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

Для возврата в основное меню нажать кнопку **РЕЖИМ**.

## 2.5 Установка часов

2.5.1 Для установки часов и календаря необходимо нажать кнопку **РЕЖИМ**, кнопками ↑ или ↓ установить мигающее сообщение «Уст. Часов» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей имеет вид:

25/01/05
22:29:16

2.5.2 При необходимости изменения установок кнопкой **ВВОД** возбудить мигание даты, кнопками ↑ и ↓ установить требуемую и нажать кнопку **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц и год, а затем часы, минуты и секунды.

Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве измерителя не менее 3-х лет, после чего батарея CR-2032 должна быть заменена в условиях изготовителя.

Для возврата в основное меню нажать кнопку **РЕЖИМ**.

## 2.6 Градуировка

2.6.1 В данном режиме производится занесение в программное устройство измерителя характеристик индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем по результатам параллельных испытаний образцов-кубов в прессе и калибруемым измерителем.

В измерителе предусмотрена возможность записи характеристик девяти индивидуальных градуировочных зависимостей. При поставке измерителя в каждую из девяти ячеек введена базовая зависимость, в связи с чем, занесение индивидуальных градуировочных зависимостей заключается в корректировке базовой путем ввода значений  $R$  и  $K$  (см. Приложение А).

2.6.2 Для перевода измерителя в данный режим необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** войти в основное меню, кнопками  $\uparrow$  и  $\downarrow$  выбрать режим «Градуировка» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей имеет вид:

Индивид. завис. [ 1 ]
--------------------------

2.6.3 Нажатием кнопок  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  выбрать номер зависимости (от [ 1 ] до [ 9 ]) и зафиксировать кнопкой **ВВОД**, после чего дисплей имеет вид:

И1 R=0,00 МПа Т.1      К=1,00
----------------------------------



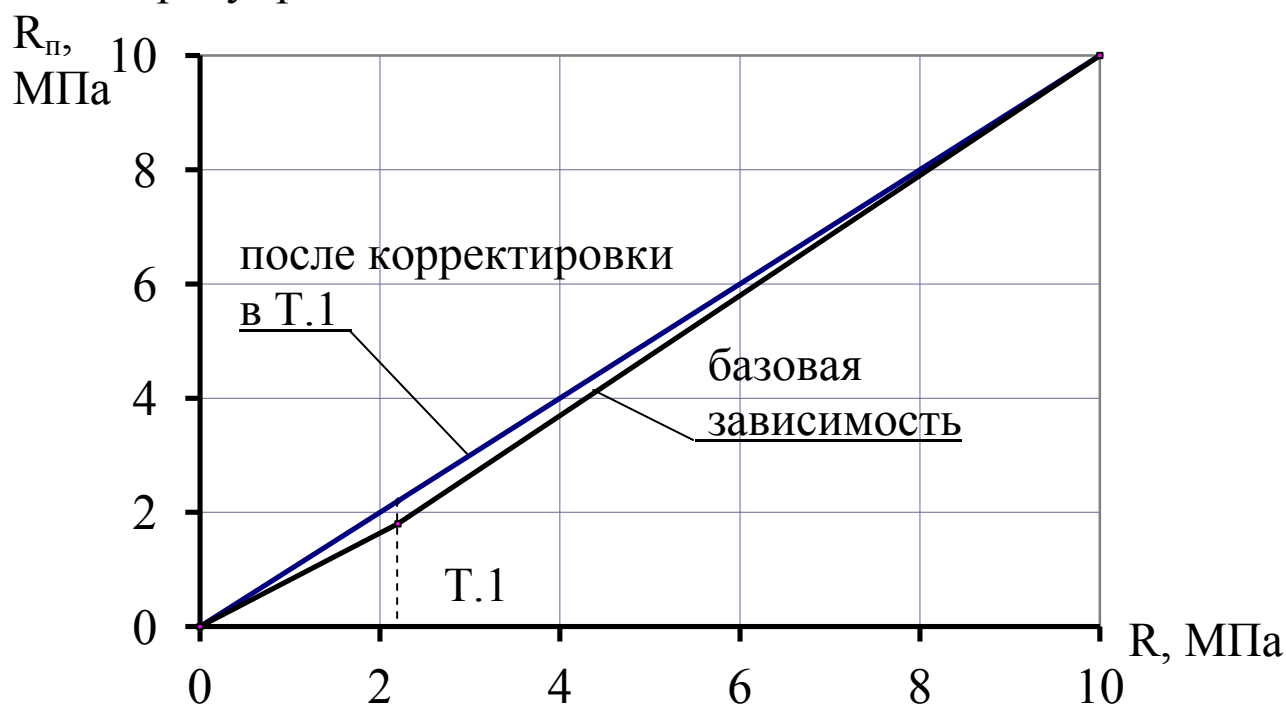
2.6.4 Нажатием кнопки **ВВОД** возбудить мигание поля **R**, кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  ввести его значение, например 2,03 МПа, и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Мигание перемещается на поле **K**. Кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  установить необходимое значение, например 1,07 и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Дисплей при этом имеет вид:

И1 R=2,03 МПа	
Т.1	K = 1,07

**Примечания** 1 При установке  $R=0,00$  МПа координата соответствующей точки (Т.1...Т.9) возвращается в исходное состояние, к базовой зависимости.

2 Установленная градуировочная зависимость может в дальнейшем корректироваться в любой точке путем ввода иных значений **R** и **K**.

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



где  $R_{п}$  – среднее арифметическое значение средней прочности бетона, измеренной измерителем, МПа;

$R$  – среднее арифметическое значение прочности бетона по результатам испытаний кубов в прессе, МПа;

$K$  – коэффициент совпадения, вычисляемый по формуле:

$$K = \frac{R}{R_{\text{п}}} \quad (2)$$

Для выполнения корректировки в точке 2, необходимо кнопкой  $\uparrow$  вывести ее номер на дисплей и выполнить ввод значений  $R$  и  $K$  для точки 2:

И1 R=4,26 МПа
Т.2 К = 1,22

Откорректированная в точках 1 и 2 зависимость примет вид:



Измеритель позволяет произвести корректировку базовой зависимости при количестве точек корректировки от 1 до 9 в диапазоне от 0,5 до 8 МПа.

Для возврата в основное меню нажать кнопку **РЕЖИМ**.

### **3 Техническое обслуживание**

#### **3.1 Меры безопасности**

3.1 К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при неразрушающем контроле бетонных и железобетонных изделий на предприятиях стройиндустрии, стройках и при обследовании зданий и сооружений.

#### **3.2 Порядок технического обслуживания**

Техническое обслуживание измерителя включает:

- профилактический осмотр;
- планово-профилактический и текущий ремонт.

3.2.1 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации измерителя, 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.

3.2.2 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 измерителя (при необходимости).

3.2.3 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации измерителя. После ремонта производится поверка (калибровка) измерителя. Текущий ремонт и поверка (калибровка) измерителя проводятся разработчиком-изготовителем.

3.2.4 При необходимости замены элемента питания (размещен под крышкой батарейного отсека на нижней стенке электронного блока):

- снимите крышку батарейного отсека;
- извлеките неисправный элемент;

– протрите спиртом или бензином контакты батарейного отсека;

– установите новый элемент в отсек, в соответствии с обозначениями на колодке.

Иное включение элемента питания может привести к выходу измерителя из строя.

### **4 Методика поверки**

Межповерочный интервал – один год.

#### **4.1 Операции и средства поверки**

#### **4.2 Условия поверки**

#### **4.3 Подготовка к поверке**

#### **4.4 Внешний осмотр**

#### **4.5 Опробование**

#### **4.6 Определение метрологических характеристик**

#### **4.7 Оформление результатов поверки**

### **5 Хранение**

5.1 Упакованные измерители должны храниться согласно ГОСТ 22261.

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

5.3 Срок хранения измерителей в потребительской таре без переконсервации – не более одного года.

## **6 Транспортирование**

6.1 Допускается транспортирование измерителей в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния).

6.2 При транспортировании измерителей должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

## **7 Утилизация**

Изделие не содержит в своем составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды по окончании срока службы. В этой связи утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

## **Приложение А**

### **Методика установления градуировочных зависимостей**

В измерителе ПОС-50МГ4-2ПБ предусмотрена возможность записи в программное устройство 9 индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем по результатам испытаний образцов-кубов размером 150×150×150 мм или 200×200×200 мм, изготовленных в соответствии с ГОСТ 10180.

1. Для каждого вида бетона (пенобетон, газобетон, полистиролбетон) устанавливаются индивидуальные градуировочные зависимости в одной или нескольких точках диапазона.

Под точкой диапазона следует понимать класс прочности бетона на сжатие, подвергаемого испытаниям с целью установления зависимости между показаниями измерителя и фактической прочностью бетона.

Градуировочную зависимость устанавливают заново при изменении технологии производства, вида вяжущего (цемент, известь, гипс или их композиция), вида заполнителя (песок, зола ТЭЦ).

**Примечание** – В измерителе ПОС-50МГ4-2ПБ в каждую из 9 ячеек, предназначенных для записи индивидуальных зависимостей, занесена примерная (базовая) градуировочная зависимость, в связи с чем, запись установленной индивидуальной зависимости заключается в корректировке базовой зависимости в каждой из точек диапазона по результатам параллельных испытаний бетонных образцов-кубов измерителем и в прессе.

2. Порядок установления градуировочной зависимости.

2.1 Испытаниям подвергаются не менее 15 серий образцов-кубов или не менее 30 отдельных образцов-кубов.

Результаты испытаний занести в таблицу 1.

Таблица 1

№ серии	Прочность, МПа		
	По результатам испытаний на сжатие, $R_i$	По градуировочной зависимости, $R_{iП}$	
		до уточнения	после уточнения
1	5,5	6,4	6,1
2	6,3	5,7	5,5
3	5,9	5,6	5,4
4	6,0	4,6	4,4
5	3,5	4,0	3,9
6	4,5	4,6	4,4
7	4,5	5,1	4,9

## Измеритель прочности бетона ПОС - 50МГ4-2ПБ

8	5,8	6,0	5,8
9	6,1	7,0	6,7
10	6,3	6,6	6,3
11	6,8	7,5	7,3
12	7,4	6,6	6,3
13	6,5	7,4	7,1
14	7,1	7,5	7,3
15	5,5	6,7	6,5
	$\bar{R} = 5,85$	$\bar{R}_{II} = 6,09$	$\bar{R}_{II}^{y_T} = 5,84$

2.2 Вычислить коэффициент совпадения градуировочной зависимости с результатами испытания бетона на сжатие:

$$K = \frac{\bar{R}}{\bar{R}_{II}} \quad (1)$$

и вычислить уточненные значения  $R_{iII}^{y_T}$ :

$$R_{iII}^{y_m} = R_{iII} \cdot K \quad (2)$$

Результат занести в таблицу 1.

2.3 Произвести корректировку градуировочной зависимости путем отбраковки единичных результатов испытаний, не удовлетворяющих условию:

$$\frac{|R_i - R_{iII}^{y_m}|}{S_T} \leq 2 \quad (3)$$

где  $R_i$  – прочность бетона по результатам испытания на сжатие  $i$ -той серии, МПа;

$R_{iII}^{y_m}$  – прочность бетона  $i$ -той серии образцов, определяемая по градуировочной зависимости и уточненная с использованием коэффициента  $K$ , МПа;

$S_T$  – остаточное среднее квадратическое отклонение, МПа, определяемое по формуле:

$$S_T = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (R_i - R_{iII}^{y_m})^2}{N - 2}}$$

(4)

где  $N$  – число серий или отдельных образцов, использовавшихся для корректировки базовой градуировочной зависимости.

2.4 Погрешность определения прочности бетона по установленной зависимости оценивают по формулам:

если  $\frac{S_T}{\bar{R}} \cdot 100\% \geq 12$  (при использовании серии образцов) (5.1),

или  $\frac{S_T}{\bar{R}} \cdot 100\% \geq 15$  (при использовании отдельных образцов) (5.2),

то проведение контроля и оценка прочности по полученной зависимости не допускаются.

Пример: Градуировочная зависимость корректируется для пенобетона проектного класса по прочности В5 по результатам испытания 15 серий образцов-кубов размером 150×150×150 мм (N=15). Средние результаты по каждой серии  $R_i$  и  $R_{iII}$  приведены в таблице 1.

Средние результаты прочности  $\bar{R}$  и  $\bar{R}_{II}$  вычисляются по формулам:

$$\bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N} = \frac{5,5+6,3+5,9+\dots+5,5}{15} = 5,84 \text{ МПа}$$

$$\bar{R}_{II} = \frac{\sum_{i=1}^N R_{iII}}{N} = \frac{6,4+5,7+5,6+\dots+6,7}{15} = 6,09 \text{ МПа}$$

Вычислить коэффициент совпадения по формуле (1):

$$K = \frac{\bar{R}}{\bar{R}_{II}} = \frac{5,85}{6,09} = 0,96$$

Вычислить по формуле (2) уточненные значения  $R_{iII}$ :

$$R_{1II}^{yT} = 6,4 \cdot 0,96 = 6,1 \text{ МПа}$$

$$R_{2II}^{yT} = 5,7 \cdot 0,96 = 5,5 \text{ МПа}$$

...



...

...

$$R_{15П}^{yT} = 6,7 \cdot 0,96 = 6,4 \text{ МПа}$$

Вычислить по формуле (4) остаточное среднее квадратическое отклонение:

$$S_T = \sqrt{\frac{(5,5-6,1)^2 + (6,3-5,5)^2 + (5,9-5,4)^2 + \dots + (5,5-6,5)^2}{15-2}} = 0,73 \text{ МПа}$$

Провести отбраковку единичных результатов (серий), не удовлетворяющих условию (3).

Определяем, что из 15 серий только серия №4 не удовлетворяет условию (3):

$$\frac{|6,0-4,4|}{0,73} = 2,19 \leq 2$$

и подлежит отбраковке.

Вычислить  $\bar{R}$ ,  $\bar{R}_{П}$ ,  $\bar{R}_{П}^{yT}$  и  $S_T$  по 14 оставшимся сериям:

$$\bar{R} = 5,85 \text{ МПа}; \bar{R}_{П}^{yT} = 5,82 \text{ МПа}; \bar{R}_{П} = 6,19 \text{ МПа}$$

$$S_T = \sqrt{\frac{(5,5-6,0)^2 + (6,3-5,0)^2 + (5,9-5,2)^2 + \dots + (5,5-6,3)^2}{14-2}} = 0,63 \text{ МПа}$$

$$\frac{S_T}{\bar{R}} = \frac{0,63}{5,84} \cdot 100 = 10,8\% < 12\%, K = \frac{\bar{R}}{\bar{R}_{П}} = \frac{5,84}{6,19} = 0,94$$

2.5 Аналогично произвести испытания бетонов других требуемых классов прочности (на тех же материалах) и выполнить обработку результатов для других точек в соответствии с п.п. 2.1...2.4 настоящего Приложения.

2.6 Результаты установления индивидуальной градуировочной зависимости [ 01 ] в точках 1...3 занести в таблицу 2, например:

Таблица 2

№ точки	Прочность $\bar{R}$ , МПа	K	ST, МПа
1	1,81	1,03	0,18
2	4,01	0,96	0,43

## Измеритель прочности бетона ПОС - 50МГ4-2ПБ

3	5,85	0,94	0,63
4	—	—	—
...	—	—	—
8	—	—	—
9	—	—	—

Занесение значений  $R$  и  $K$ , характеризующих установленную градуировочную зависимость [ 01 ], в программное устройство измерителя произвести в соответствии с указаниями п.п. 6.8.1...6.8.4 настоящего РЭ.

На рисунке 1 приведено графическое отображение установленной градуировочной зависимости [ 01 ].



Рисунок 1 – Графическое отображение установленной градуировочной зависимости [ 01 ]

### Приложение Б

**Протокол поверки № \_\_\_\_\_**

Наименование СИ Измеритель прочности бетона ПОС-50МГ4-ПБ  
 Заводской номер \_\_\_\_\_  
 Дата выпуска \_\_\_\_\_  
 Принадлежит \_\_\_\_\_  
 Вид поверки (пер- \_\_\_\_\_

## Измеритель прочности бетона ПОС - 50МГ4-2ПБ

вичная, периодическая)

НД по поверке

Раздел 4 «Методика поверки» РЭ

Средства поверки:

Динамометр электронный растяжения  
ДМР-0,2/2МГ4 КТ2 ISO 376

Условия поверки:

температура воздуха, °С \_\_\_\_\_  
относительная влажность, % \_\_\_\_\_

### Метрологические характеристики

Допускаемая основная относительная погрешность измерителя  $\pm 2\%$

Допускаемая дополнительная погрешность измерителя  $\pm 0,8\%$

Показания динамометра, Н	Показания измерителя, кН	Значения основной относительной погрешности, %
0		
0,4		
0,6		
0,8		
1,2		
1,6		
2,0		

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

### Паспорт измерителя прочности бетона ПОС-50МГ4-2ПБ

#### 1 Назначение и область применения

1.1 Измеритель предназначен для неразрушающего контроля прочности ячеистого бетона в изделиях и конструкциях

методом вырыва спирального анкера.

1.2 Область применения измерителя - определение прочности бетона на предприятиях стройиндустрии и объектах строительства, а также при обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений.

## 2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений силы, кН	от 0,1 до 2,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	± 2
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С	± 0,8
Диапазон определения прочности бетона, МПа	от 0,5 до 8,0
Напряжение питания, В (батарея типа «Корунд» (6LR61))	9 <sup>+0,5</sup> <sub>-3,0</sub>
Потребляемый ток, мА, не более	10
Напряжение включения сигнализации о замене элемента питания, В	6 ± 0,2
1	2
Ход штока рабочего цилиндра, мм, не менее	20
Условия эксплуатации: – рабочий диапазон температур, °С – относительная влажность, %, не более	от – 10 до 50 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет	10
Габаритные размеры, мм, не более – электронного блока – силовозбудителя	80×80×60 125×320×300

## Измеритель прочности бетона ПОС - 50МГ4-2ПБ

Масса, кг, не более	
– электронного блока	0,3
– силовозбудителя	2,5

### 3 Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
Блок электронный	1 шт	
Силовозбудитель	1 шт	
Вилочный захват	1 шт	
Спиральный анкер Ø 8мм	1 шт	
Устройство для установки спирального анкера	1 шт	
Руководство по эксплуатации. Паспорт	1 экз	
Кабель связи с ПК	1 шт	по спец-заказу
CD с программным обеспечением	1 шт	по спец-заказу
Упаковочный футляр	1 шт	

### 4 Свидетельство о приемке

### 5 Гарантийные обязательства

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

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня продажи измерителя.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на из-

мерители с нарушенным клеймом изготовителя и имеющие грубые механические повреждения, а также на элементы питания.