

Общество с ограниченной ответственностью  
«СКБ Стройприбор»

**Электронный измеритель  
прочности бетона**

**ИПС - МГ4.04**

**Руководство по эксплуатации\***  
**Технические характеристики\*\***

г. 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 Назначение и область применения .....	4
2 Технические и метрологические характеристики .....	4
3 Состав изделия .....	5
4 Устройство и принцип работы .....	5
5 Указание мер безопасности.....	11
6 Руководство по эксплуатации .....	11
6.1 Подготовка к измерениям.....	11
6.2 Порядок работы в режиме «Измерение».....	13
6.3 Порядок работы в режиме «Архив» .....	15
6.4 Порядок работы в режиме «ПК».....	17
6.5 Порядок работы в режиме «Часы» .....	19
6.6 Порядок работы в режиме «Подсветка».....	20
6.7 Порядок работы в режиме «Юстировка» .....	20
6.8 Порядок работы в режиме «Градуировка».....	22
7 Методика калибровки .....	27
7.1 Операции калибровки .....	27
7.2 Средства калибровки .....	27
7.3 Условия калибровки и порядок подготовки к ней.....	27
7.4 Проведение калибровки и обработка результатов измерений .....	27
7.5 Оформление результатов калибровки .....	27
8 Техническое обслуживание.....	27
Приложение А .....	29
Приложение Б.....	29
Приложение В .....	29
Паспорт .....	30

Руководство по эксплуатации предназначено для лиц, эксплуатирующих электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.04, в дальнейшем прибор, и содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля прочности материалов и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прибора.

### 1 Назначение и область применения

1.1 Прибор предназначен для определения прочности бетона, раствора и строительной керамики методом ударного импульса в соответствии с ГОСТ 22690.

Прибор позволяет также оценивать физико-механические свойства строительных материалов в образцах и изделиях (прочность, твердость, упруго-пластические свойства), выявлять неоднородности, зоны плохого уплотнения и др.

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

1.3 Диапазон рабочих температур от минус 20°C до плюс 50°C, относительная влажность воздуха до 80%, атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст. (86...106,7 кПа).

Прибор соответствует обыкновенному исполнению изделий третьего порядка по ГОСТ Р 52931.

### 2 Технические и метрологические характеристики

2.1 Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Диапазон определения прочности, МПа	3...100
Основная относительная погрешность определения прочности, %, не более	± 8

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения прочности бетона, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих, в долях от допускаемой основной относительной погрешности на каждые 10 °С	± 0,2
Питание (литий-полимерный аккумулятор LP 852040), В	3,7 <sup>+0.5</sup> <sub>-0.2</sub>
Время непрерывной работы от свежезаряженного аккумулятора, не менее	60 ч
Потребляемый ток, мА, не более: – без подсветки дисплея – с подсветкой дисплея	8 25
Напряжение включения сигнализации о разряде аккумулятора, В	3,5
Габаритные размеры, мм, не более	180×135×95
Масса, кг, не более	0,5
Объем архивируемой информации, значений, – в том числе конечных значений	16000 999
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы, лет, не менее	10

### **3 Состав изделия**

3.1 Конструктивно прибор выполнен в виде моноблока (преобразователь совмещен с электронным блоком) (рисунок 1)

3.2 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.

Маркировка, пломбирование, упаковка, транспортирование и хранение производятся в соответствии с ТУ 7618-006-12585810-07.

### **4 Устройство и принцип работы**



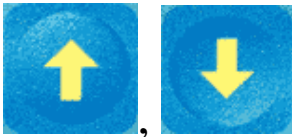
4.1 На лицевой панели блока электронного (см. рис 1) размещены

дисплей и клавиатура, предназначенная для управления прибором.



Рисунок 1 – Общий вид прибора ИПС-МГ4.04

### 4.1.1 Клавиатура прибора содержит 4 функциональные кнопки:

	Используется для перевода прибора из любого из режимов в основное меню к экрану «Режим», а также для включения и отключения прибора.
	Используется для обработки и записи в архив результатов измерений, для активации мигания изменяемых параметров и фиксации мигающих значений параметра, а также для просмотра дополнительной информации в режиме «Архив».
	Используются для изменения мигающих значений параметра, для выбора режима и для просмотра (перелистывания) содержимого архива.

**Примечание** – Прибор оснащен функцией самоотключения через 10 минут после окончания работы.

4.2 На боковой поверхности рукояти преобразователя расположена крышка батарейного отсека (рисунок 2). Крепление крышки к рукояти осуществляется одним винтом М 3×2.5.

4.2.1 Для замены аккумулятора необходимо снять крышку и установить аккумулятор LP 852040. Срок службы аккумулятора – не менее 3 лет или 500 циклов зарядки.

4.3 В нижней поверхности рукояти преобразователя находится разъем miniUSB для подключения кабеля связи с ПК и зарядного устройства аккумулятора.






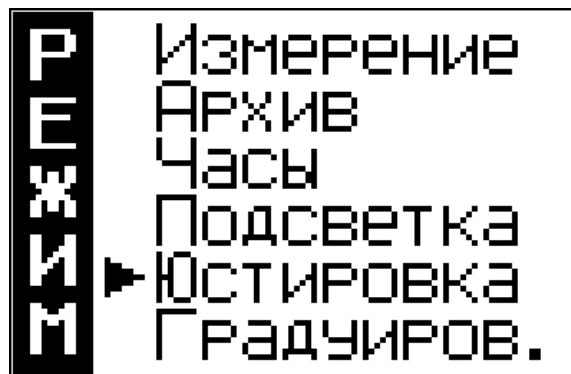
Рисунок 2 – Вид рукояти преобразователя прибора ИПС-МГ4.04

4.4 Прибор может находиться в семи различных режимах:

- измерение с использованием базовой зависимости, либо измерение с использованием одной из девяти индивидуальных зависимостей, установленных пользователем (режим «**Измерение**»);
- просмотр архива (режим «**Архив**»);
- передача архивированных данных на персональный компьютер (режим «**ПК**»);
- установки календаря и часов реального времени (режим «**Часы**»);
- включения, либо отключения подсветки дисплея (режим «**Подсветка**»);

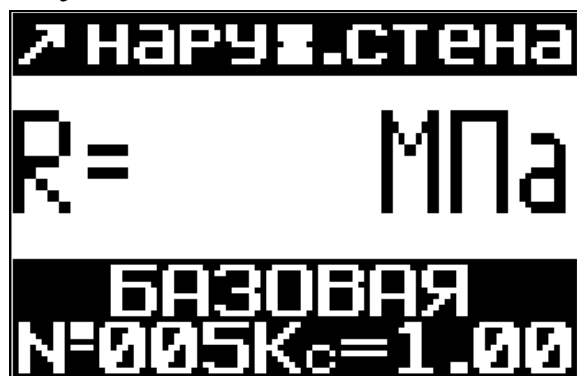
- проверки работоспособности прибора на калибровочном образце из оргстекла (режим «Юстировка»);
- записи индивидуальных зависимостей (режим «Градуировка»).

4.4.1 Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками  ,  путем перемещения курсора на выбранный пункт меню и фиксацию кнопкой .



## 4.5 Характеристика режимов

4.5.1 **Режим «Измерение».** В Режиме «Измерение» осуществляется контроль прочности бетона с использованием базовой градуировочной зависимости, установленной изготовителем в соответствии с ГОСТ 22690 путем параллельных испытаний образцов-кубов по ГОСТ 10180 и прибором, или с использованием индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем в соответствии с Приложениями Б и В настоящего руководства по эксплуатации.



При включении питания прибор автоматически устанавливается в режим «Измерение». На дисплее при этом отображаются настройки, применявшиеся при предыдущем включении прибора. Выбор направления удара, индицируемого стрелкой в верхней строке дисплея, производится автоматически встроенным датчиком инклиномера.





4.5.1.1 Порядок ввода других установок:




► Типа изделия:




В приборе (в режиме «Измерение») предусмотрена возможность «маркировки» измерений типом контролируемого изделия из ряда:


- |                      |                     |          |
|----------------------|---------------------|----------|
| – балка;             | – наружная стена;   | – ферма; |
| – колонна;           | – внутренняя стена; | – полы;  |
| – фундаментный блок; | – плита;            | – свая.  |
| – стяжка;            | – ригель;           |          |

Для вывода типа изделия на дисплей необходимо кнопкой  возбудить мигание верхней строки дисплея. Просмотр типов изделий производится кнопками , , фиксация выбранного типа изделий – кнопкой , при этом мигающее поле перемещается на строку выбора вида градуировочной зависимости.




Возврат в основное меню (экран «Режим») производится кнопкой .


► Вида градуировочной зависимости:

Кнопками ,  выбрать вид градуировочной зависимости из ряда «Базовая», «Индивидуальная <1>» ... «Индивидуальная <9>» и зафиксировать кнопкой , при этом мигающее поле перемещается на нижнюю строку установки коэффициента совпадения  $K_C$ .




Возврат в основное меню (экран «Режим») производится кнопкой .

► Коэффициента совпадения  $K_C$ :




Коэффициент совпадения  $K_C$  вычисляется в соответствии с Приложением 9 ГОСТ 22690. Для ввода значения  $K_C$  необходимо кнопками ,  установить его значение и зафиксировать кнопкой .


Возврат в основное меню (экран «Режим») производится кнопкой .

**4.5.2 Режим «Архив».** В режиме «Архив» осуществляется просмотр содержимого архива результатов измерений.

Для перевода прибора в режим «Архив» необходимо нажатием кнопки  перевести прибор к экрану «Режим», кнопками , 

переместить курсор на пункт «*Архив*» и нажать кнопку .

Просмотр содержимого архива производится кнопками  и . Расширение экрана – кнопкой .





Возврат в основное меню к экрану «**Режим**» производится кнопкой .


**4.5.3 Режим «ПК».** В режиме «**ПК**» производится передача результатов измерений из архива прибора на персональный компьютер (ПК) для дальнейшей обработки.

Для перевода прибора в режим «**ПК**» необходимо подключить его к usb-порту ПК, после чего режим активируется автоматически.





Возврат в основное меню к экрану «**Режим**» происходит после отсоединения прибора от ПК.


**4.5.4 Режим «Часы».** В режиме «**Часы**» производится установка календаря и часов реального времени.

Для перевода прибора в режим «**Часы**» необходимо нажатием кнопки  перевести прибор к экрану «**Режим**», кнопками ,  переместить курсор на пункт «*Часы*» и нажать кнопку .

Возврат в основное меню к экрану «**Режим**» производится кнопкой .





**4.5.5 Режим «Подсветка».** В режиме «**Подсветка**» производится включение/ отключение подсветки дисплея.


Для перевода прибора в режим «**Подсветка**» необходимо нажатием кнопки  перевести прибор к экрану «**Режим**», кнопками ,  переместить курсор на пункт «*Подсветка*» и нажать кнопку .

Возврат в основное меню к экрану «**Режим**» производится кнопкой .





**4.5.6 Режим «Юстировка».** В режиме «**Юстировка**» производится юстировка прибора по калибровочному образцу из оргстекла.


Для перевода прибора в режим «**Юстировка**» необходимо нажа-

тием кнопки  перевести прибор к экрану «Режим», кнопками  и  переместить курсор на пункт «Юстировка» и нажать кнопку .

Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится кнопкой .

**4.5.7 Режим «Градуировка».** В режиме «Градуировка» производится установка характеристик индивидуальных градуировочных зависимостей.

Для перевода прибора в режим «Градуировка» необходимо нажатием кнопки  перевести прибор к экрану «Режим», кнопками  и  переместить курсор на пункт «Градуиров.» и нажать кнопку .

Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится кнопкой .

## 5 Указание мер безопасности

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

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

## 6 Руководство по эксплуатации

### 6.1 Подготовка к измерениям

6.1.1 Испытания проводятся на участке размером не менее 100см<sup>2</sup> изделия (конструкции) при его толщине не менее 50 мм.

Количество и расположение контролируемых участков при испытании конструкций должно соответствовать ГОСТ 18105 или ука-

зываются в стандартах и технических условиях на сборные конструкции или в рабочих чертежах на монолитные конструкции.

При определении прочности бетона обследуемых конструкций число и расположение участков должно приниматься по программе обследования, но не менее трех.

Граница участка испытания должна быть не ближе 50 мм от края конструкции. Расстояние между точками испытания (место нанесения удара) должно быть не менее 15 мм. Расстояние мест проведения испытаний до арматуры должно быть не менее 50 мм.

Шероховатость поверхности бетона на участке испытаний должна быть не более 40 мкм, что соответствует шероховатости поверхности бетонных кубов, испытанных при калибровке прибора.

В необходимых случаях допускается зачистка поверхности изделия абразивным камнем с последующей очисткой поверхности от пыли.

Места измерений на поверхности изделия (места нанесения удара) необходимо выбирать, по возможности, между гранулами щебня и между крупными раковинами.

Число испытаний на участке должно быть не менее 10.

6.1.2 Контроль прочности бетона прибором может производиться по результатам испытаний контрольных образцов размером не менее 100×100×100 мм или по результатам определения прочности бетона в изделиях и конструкциях.

6.1.3 При определении прочности бетона по образцам испытания проводят на боковых поверхностях образцов (по направлению бетонирования). При этом образцы должны быть зажаты в прессе с усилием  $30 \pm 5$  кН (3000 кгс).


6.1.4 При определении прочности бетона в изделиях и конструкциях испытания проводят на поверхностях, прилегающих при изготовлении к опалубке.

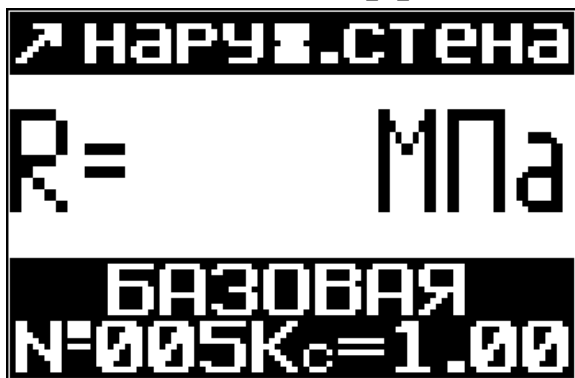
6.1.5 За единичное значение прочности бетона при неразрушающем контроле, в соответствии с ГОСТ 18105, может приниматься средняя прочность бетона конструкций, определяемая как среднее арифметическое значение прочности бетона контролируемых участков конструкции, или средняя прочность бетона конт-

ролируемого участка. Дополнительные требования к контролю прочности бетона неразрушающими методами приведены в ГОСТ 18105.

## 6.2 Порядок работы в режиме «Измерение»

6.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» с использованием базовой градуировочной зависимости

6.2.1.1 Включить питание нажатием кнопки , при этом прибор устанавливается в режим «Измерение». На дисплее высвечивается информация о готовности к работе с введенными ранее (до отключения прибора) настройками (тип изделия, вид градуировочной зависимости, коэффициент совпадения  $K_c$ ), например:



6.2.1.2 При необходимости, предварительные установки могут быть изменены в соответствии с указаниями п. 4.5.1.1.

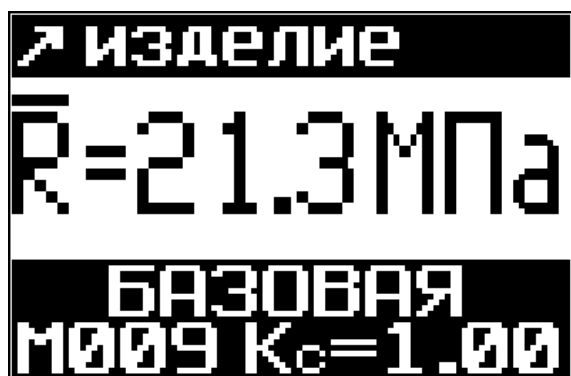
6.2.1.3 Удерживая преобразователь в правой руке, взвести рычаг бойка до фиксации защелкой. Расположить преобразователь таким образом, чтобы усилие


прикладывалось перпендикулярно испытуемой поверхности изделия. Преобразователь должен опираться на три точки. Усилие прижатия должно быть таким, чтобы в момент нажатия на спусковой крючок и соударения бойка с бетонной поверхностью не происходило отрыва опорных точек под действием реактивной силы.

После установки преобразователя необходимо нажать спусковой крючок, полученный результат высвечивается на дисплее и запоминается для дальнейшей обработки.

Сброс результата с дисплея происходит в момент появления последующего замера, одновременно с результатом замера высвечивается и его номер (R01...R15).

Цикл измерений на одном участке состоит из 10...15 замеров (по усмотрению оператора).



После выполнения 15-ти замеров производится автоматическая обработка результата. При меньшем количестве замеров необходимо нажать кнопку , при этом производится обработка измерений, проведенных на участке и индикация результата.

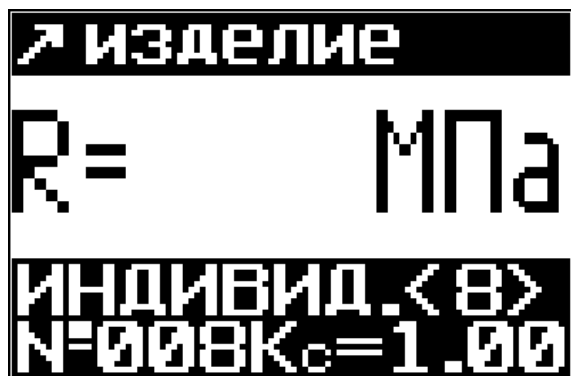
По окончании цикла измерения на дисплее высвечивается конечный результат, например  $\bar{R} = 21,2$  МПа.


Математическая обработка включает:


- усреднение промежуточных результатов измерений;
- отбраковку промежуточных результатов, имеющих отклонения более, чем  $\pm 10\%$  от среднего значения прочности на участке;
- усреднение оставшихся после отбраковки измерений. Конечный результат автоматически заносится в память (архивируется).

6.2.1.4 Для проведения измерений на других изделиях (участках) необходимо выполнить операции по п.п. 6.2.1.2, 6.2.1.3, при этом положение преобразователя, соответствующее направлению удара, выбирается автоматически.

*6.2.2 Порядок работы в режиме «Измерение» с использованием индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем*



Выполнить операции по п. 4.5.1.1, установив требуемый номер индивидуальной градуировочной зависимости, например «Индивид. <8>» и зафиксировать кнопкой . Произвести измерения, выполнив операции по пп. 6.2.1.2...6.2.1.4.

6.2.3 Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

**Примечания:** 1 Если промежуточное значение прочности менее 3 МПа или более 100 МПа (за пределами диапазона измерений), на

дисплее высвечивается сообщение «*Вне диапазона!*», результат не учитывается при математической обработке, а номер измерения при следующем взводе бойка остается прежним.

2 В случае большого разброса промежуточных значений прочности, на дисплее высвечивается сообщение «*Большой разброс!*», необходимо повторить испытания на данном участке (изделии) с увеличением количества измерений до 15.

3 Не реже одного раза в месяц следует производить проверку работоспособности прибора на калибровочном образце из оргстекла (входит в комплект поставки), для чего:

– выполнить операции по п. 4.5.6 и перевести прибор в режим «*Юстировка*»;

– установить калибровочный образец на массивное основание (бетонный пол);

– выполнить операции по п. 6.2.1.3 и сравнить конечный результат  $\bar{R}$  со значением прочности, указанным на калибровочном образце.

Прибор должен воспроизводить значение прочности, указанное на образце с погрешностью не более  $\pm 5\%$  при температуре  $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ .

В случае, если показания больше значения, указанного на калибровочном образце, необходимо произвести подстройку прибора в соответствии с указаниями п.6.7 настоящего РЭ.

4 При появлении на дисплее сообщения «*Зарядите батарею!*» необходимо выключить питание и зарядить аккумулятор, подключив прибор к зарядному устройству (входит в комплект поставки), либо к usb-порту ПК. Аккумулятор необходимо заряжать до появления на дисплее транспаранта «*Зарядка завершена!*». Ориентировочное время зарядки – около четырех часов.

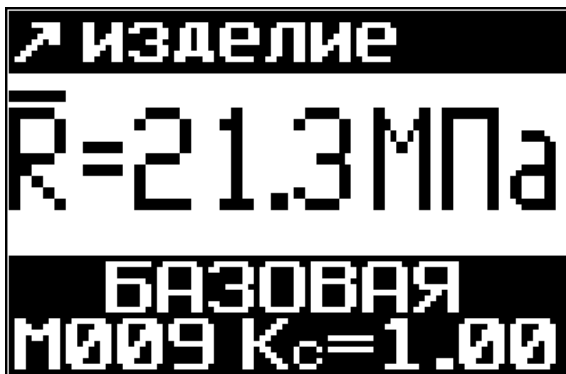
### 6.3 Порядок работы в режиме «Архив»



В данном режиме производится просмотр результатов измерений, архивированных в процессе эксплуатации прибора.


Объем архивируемых конечных результатов – 999 значений. Объем архивируемых промежуточных результатов R01...R15 –


15000 значений.

6.3.1 Просмотр содержимого архива может производиться в любое время, для чего выполнить операции по п. 4.5.2 и перевести прибор в режим «Архив», дисплей при этом имеет вид:




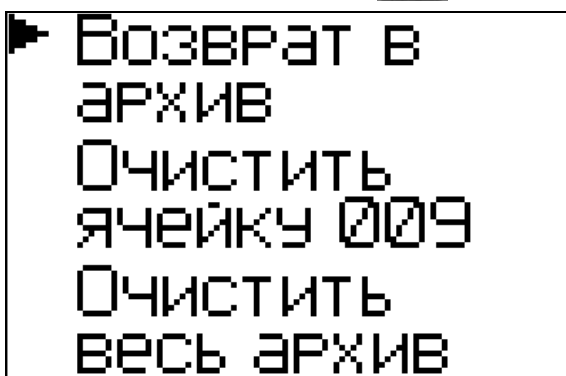
6.3.1.1 На дисплее высвечивается основной экран архива для последнего результата измерения, например №009. Просмотр результатов измерений №№001...009 производится поочередным нажатием кнопок , .





6.3.1.2 Для просмотра дополнительной информации (дата и время измерения), необходимо кратковременно нажать кнопку .

6.3.1.3 Для просмотра промежуточных результатов цикла измерений необходимо повторно нажать кнопку .

Отбракованные прибором промежуточные результаты измерений отображаются на дисплее в инверсном виде (на темном фоне) и не учитываются при вычислении конечного значения прочности на участке.


6.3.1.4 Возврат в основной экран архива осуществляется третьим нажатием кнопки .



6.3.2 Для удаления содержимого архива или отдельных результатов измерений, необходимо удерживать кнопку  в течение 1 с, кнопками ,  переместить курсор на требуемый пункт и нажатием кнопки  выполнить дей-



ствии. В зависимости от выполненного действия прибор возвращается либо в режим «Архив», либо в основное меню, к экрану «Режим».

6.3.3 Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

## 6.4 Порядок работы в режиме «ПК»

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения к ПК необходим свободный USB-порт.

### 6.4.1 Подключение прибора к ПК

Перевести прибор в режим передачи данных из архива прибора в ПК, для чего подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к включенному прибору (разъем mini-USB). Одновременно с работой в режиме «ПК» производится подзарядка аккумуляторной батареи прибора, при этом на дисплее прибора попеременно отображаются транспарант «Работа с ПК» и текущее состояние заряда аккумулятора, например:



или



### 6.4.2 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.

### 6.4.3 Назначение, установка и возможности программы

#### 6.4.3.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с прибором ИПС-МГ4.04 фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив прибора, на компьютер.

### 6.4.3.2 Установка программы связи с ПК

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 нажмите кнопку «Извлечь». По завершению установки программа будет доступна в меню «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ИПС-МГ4.04».

### 6.4.3.3 Возможности программы:

- сохранение переданных из архива прибора данных в файл;
- просмотр данных;
- удаление данных;
- экспорт данных в Excel;
- экспорт данных в PDF;
- печать отчета;
- просмотр промежуточных измерений;
- печать диаграммы промежуточных измерений.

### 6.4.4 Прием данных с прибора

6.4.4.1 Подключить прибор к ПК согласно п. 6.4.1.

6.4.4.2 Включить компьютер и запустить программу связи с ПК: «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «ИПС-МГ4.04».

6.4.4.3 Открыть программу связи с ПК. В меню «Данные» выбрать пункт «Скачать архив».


6.4.4.4 На экране ПК появится окно «Прием данных» с информацией о приборе. Нажать кнопку «Скачать», после чего на экране отобразится процесс передачи данных из прибора в ПК.

По окончании процесса на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- экспортировать данные в Excel;
- экспортировать данные в PDF;
- распечатать отчет;
- просмотреть промежуточные измерения;
- распечатать диаграммы промежуточных измерений.

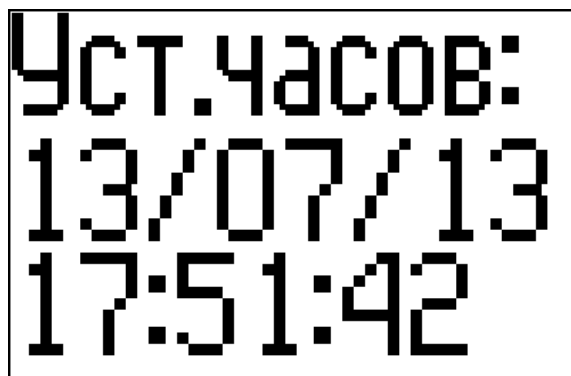
6.4.4.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ИПС-МГ4.04».





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


6.4.5 Возврат в основное меню к экрану **«Режим»** производится нажатием кнопки .

## 6.5 Порядок работы в режиме «Часы»

6.5.1 Выполнить операции по п. 4.5.4, дисплей при этом имеет вид:

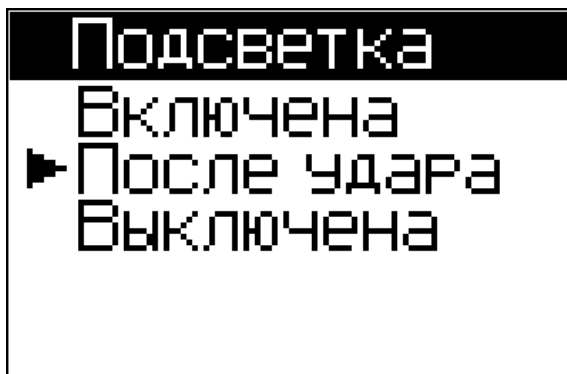





При необходимости изменения установок необходимо нажатием кнопки  возбудить мигание даты, кнопками  и  внести корректировку и зафиксировать кнопкой . Далее, аналогичным образом, установить месяц, год, часы, минуты и секунды.

6.5.2 Возврат в основное меню к экрану **«Режим»** производится нажатием кнопки .

## 6.6 Порядок работы в режиме «Подсветка»

6.6.1 Выполнить операции по п. 4.5.5, дисплей при этом имеет вид:




Кнопками ,  переместить курсор на требуемый пункт и зафиксировать кнопкой .

6.6.1.1 При выборе пункта «Включена» дисплей подсвечивается постоянно, во всех режимах работы (потребляемый ток ок. 25 мА).

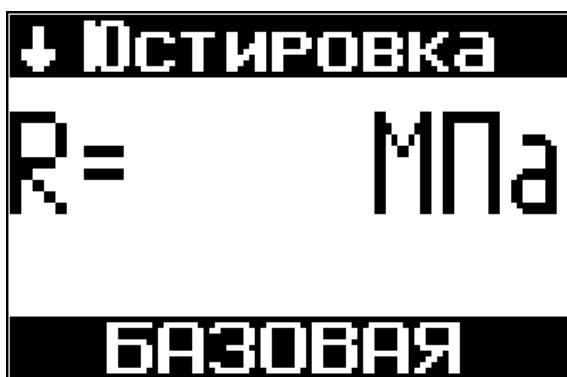
6.6.1.2 При выборе пункта «После удара» дисплей подсвечивается в течение 1 с после нанесения каждого удара по объекту контроля (потребляемый ток ок. 12 мА).

6.6.1.3 При выборе пункта «Выключена» подсветка отключается, потребляемый прибором ток минимален (ок. 8 мА).

6.6.2 Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

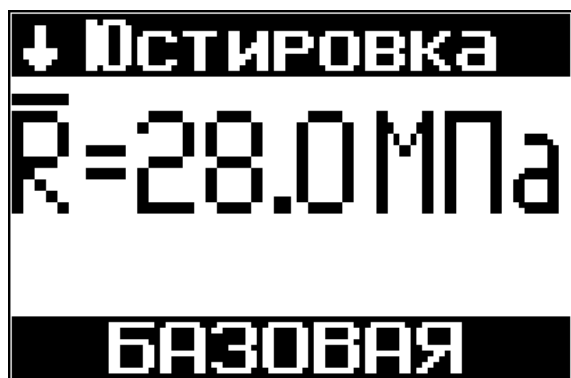
## 6.7 Порядок работы в режиме «Юстировка»




6.7.1 Выполнить операции по п. 4.5.6, дисплей при этом имеет вид:




6.7.2 Установить калибровочный образец на массивное основание (бетонный пол), выполнить операции по п. 6.2.1.3 (цикл измерений должен состоять не менее, чем из трех замеров) и сравнить конечный результат  $\bar{R}$  со значением прочности, указанным на калибровочном образце.

Прибор должен воспроизводить значение прочности, указанное на образце с погрешностью не более  $\pm 5\%$  при температуре  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

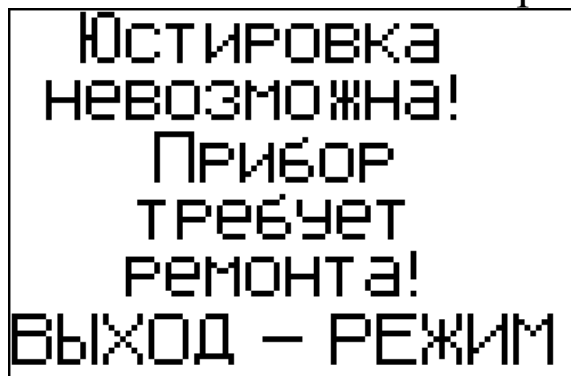



6.7.3 В случае, если отклонение показаний от значения, указанного на калибровочном образце, превышает 5%, необходимо откорректировать градуировочную зависимость, для чего, нажатием кнопки  активировать мигание измеренной прочности, кнопками  , 

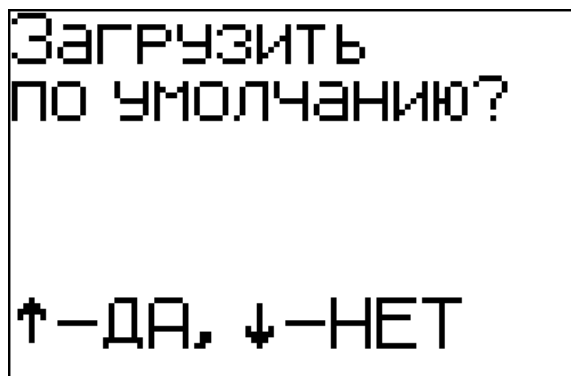
ввести значение прочности, указанное на калибровочном образце и зафиксировать кнопкой .


6.7.4 Повторить операции по п. 6.7.1 для проверки результата юстировки.

6.6.5 Появление в процессе юстировки на дисплее сообщения:




свидетельствует о невозможности выполнить юстировку прибора из-за программного сбоя. Для восстановления заводских настроек прибора необходимо, выполнив операции по п. 4.5.6, войти в режим «Юстировка», нажать и удерживать кнопку  около 2 с, до появления на дисплее сообщения:



Далее, нажатием кнопки  загрузить заводские настройки и повторить операции по п. 6.7.1

При повторном появлении сообщения необходимо обратиться в сервисную службу предприятия-изготовителя.

6.7.6 Возврат в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

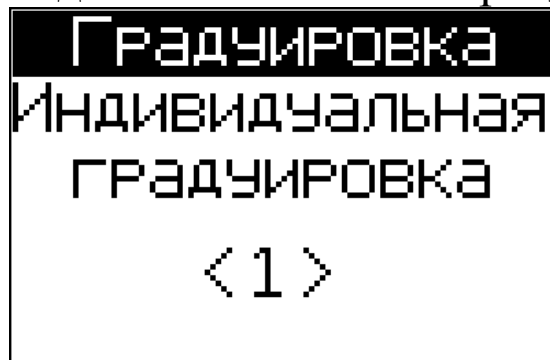
## 6.8 Порядок работы в режиме «Градуировка»




В данном режиме производится занесение в программное устройство прибора характеристик индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем по результатам параллельных испытаний образцов-кубов в прессе и калибруемым прибором, или по результатам параллельных испытаний одних и тех же участков конструкций методом отрыва со скалыванием и калибруемым прибором.

В приборе предусмотрена возможность записи характеристик 9 индивидуальных градуировочных зависимостей ( $\langle 1 \rangle \dots \langle 9 \rangle$ ). При поставке прибора в каждую из 9 ячеек введена базовая зависимость, в связи с чем занесение индивидуальных градуировочных зависимостей заключается в корректировке базовой путем ввода значений  $R_{\phi}$ ,  $K_C$  и  $S_T$  (Приложение Б), либо путем ввода коэффициентов полинома (Приложение В).

**Примечание:** Среднее квадратическое отклонение установленной градуировочной зависимости  $S_T$  может не вводиться, если пользователь в дальнейшем, после передачи результатов измерений из Архива в ПК, не намерен производить вычисление среднего квадратического отклонения прочности бетона в партии  $S_m$  и коэффициента вариации  $V_m$  в соответствии с ГОСТ 18105.

6.8.1 Для перевода прибора в режим «Градуировка» необходимо выполнить операции по п. 4.5.7, дисплей при этом имеет вид:



Кнопками  ,  установить требуемый номер градуировочной зависимости (от 1 до 9), например  $\langle 1 \rangle$  и зафиксировать кнопкой  . Дисплей примет вид:




Зависимость<1>  
 ► Полином  
 Коэффициент  
 совпадения

6.8.2 В приборе предусмотрена возможность ввода характеристик индивидуальной градуировочной зависимости либо путем корректировки базовой зависимости коэффициентом совпадения ( $K_C$ ), либо путем ввода коэффициентов полинома ( $a_0...a_4$ ).







6.8.3 Порядок работы при вводе коэффициентов совпадения  $K_C$

6.8.3.1 Кнопкой  переместить курсор на пункт «Коэффициент совпадения» и нажать кнопку . Дисплей примет вид:

$K_C <1>$   
 $S_t = 0.00 \text{ МПа}$

6.8.3.2 Кнопками ,  ввести значение  $S_T$ , например, 1,10 МПа и зафиксировать кнопкой . Дисплей примет вид:

$K_C <1>$   
 $S_t = 1.10 \text{ МПа}$   
 T.1  
 $R_\phi = \text{---} \text{ МПа}$   
 $K_C = \text{---}$

6.8.3.3 Нажатием кнопки  возбудить мигание поля  $R_\phi$ , кнопками ,  ввести его значение, например, 3,3 МПа и зафиксировать кнопкой . Мигающее поле перемещается на поле  $K_C$ . Кнопками ,  ввести его значение, например

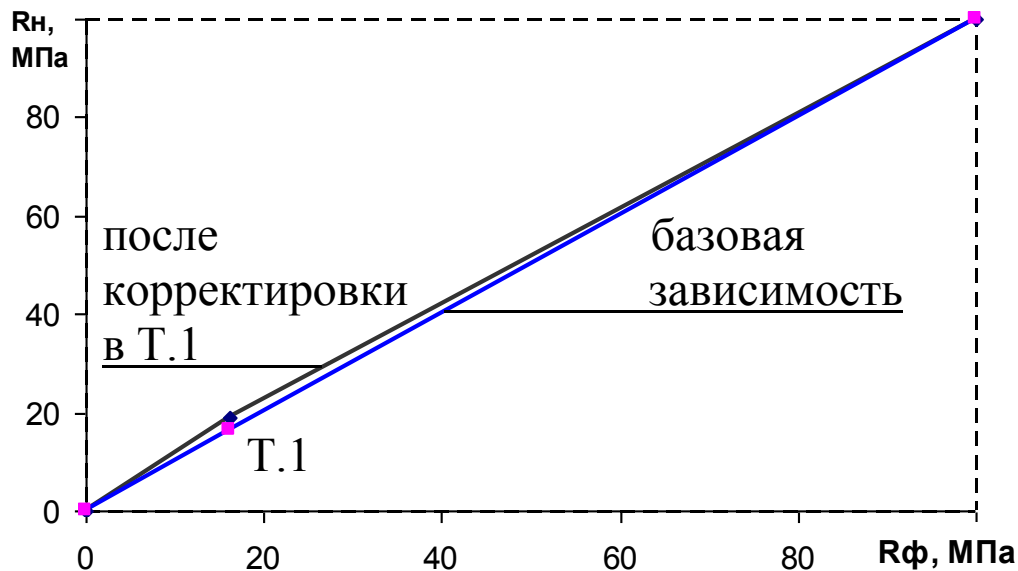
1,05, и зафиксировать кнопкой . Дисплей примет вид, например:

$K_C <1>$   
 $S_t = 1.10 \text{ МПа}$   
 T.1  
 $R_\phi = 03.3 \text{ МПа}$   
 $K_C = 1.05$

**Примечания:** 1 При установке  $R_{\Phi} = 0,00$  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  $R_{\Phi}$  и  $K_C$ .

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



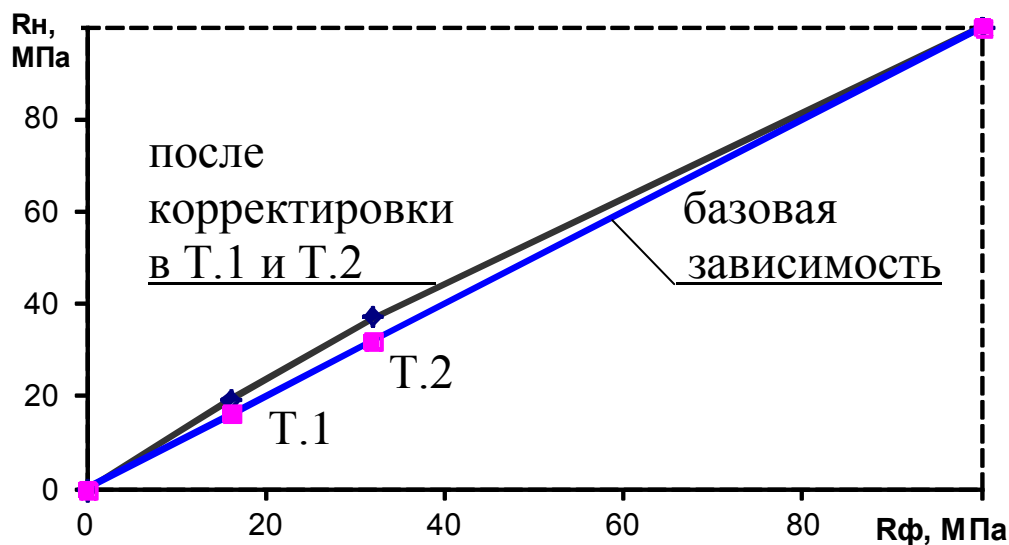
где  $R_H$  – средняя прочность бетона по прибору, МПа;

$R_{\Phi}$  – средняя прочность бетона по результатам испытания кубов, либо методом отрыва со скалыванием, МПа.

6.8.3.5 Для выполнения корректировки в точке 2 необходимо кнопкой  вывести ее номер на дисплей и выполнить ввод значений  $R_{\Phi}$  и  $K_C$  для точки 2.


Откорректированная в точках 1 и 2 зависимость примет вид:





6.8.3.6 Прибор позволяет произвести корректировку базовой зависимости при количестве точек корректировки от 1 до 9 в диапазоне 3...80 МПа.

Чем больше классов прочности бетона подвергалось испытаниям с целью установления индивидуальной градуировочной зависимости, тем ниже погрешность воспроизведения прочности бетона прибором.

6.8.3.7 Возврат прибора в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

#### 6.8.4 Порядок работы при вводе коэффициентов полинома

6.8.4.1 Прибор позволяет вводить градуировочные зависимости между параметром ударного импульса  $P$  и прочностью бетона  $R$ . Зависимость может быть:






- линейной  $R = a_1 P + a_0$ , при использовании коэффициентов  $a_1$  и  $a_0$ ;
- в виде полинома второй степени  $R = a_2 P^2 + a_1 P + a_0$  (коэффициенты  $a_2$ ,  $a_1$  и  $a_0$ );
- в виде полинома третьей степени  $R = a_3 P^3 + a_2 P^2 + a_1 P + a_0$  (коэффициенты  $a_3$ ,  $a_2$ ,  $a_1$  и  $a_0$ );
- в виде полинома четвертой степени  $R = a_4 P^4 + a_3 P^3 + a_2 P^2 + a_1 P + a_0$  (коэффициенты  $a_4$ ,  $a_3$ ,  $a_2$ ,  $a_1$  и  $a_0$ ).

Коэффициенты которые не используются в описании данного

полинома необходимо приравнять к нулю, например при использовании линейной зависимости коэффициенты  $a_4 = a_3 = a_2 = 0$ . Методика установления градуировочной зависимости с помощью коэффициентов полинома по параметрам ударного импульса приведена в Приложении В.

6.8.4.2 Для ввода коэффициентов полинома выполнить операции по п. 6.8.1, выбрав требуемый номер индивидуальной зависимости, например  $\langle 2 \rangle$ , дисплей примет вид:




6.8.4.3 Кнопками ,  установить курсор на требуемый коэффициент, например  $a_2$ , кнопками ,  ввести мантиссу числа (до буквы E) и зафиксировать кнопкой . После чего, по миганию, ввести порядок числа (после буквы E).

Перемещая курсор на следующий коэффициент, например  $a_1$  и  $a_0$ , аналогично ввести их значения, дисплей имеет вид, например:



6.8.4.4 В приведенном примере расчет прочности будет проводиться по следующей формуле:

$$R = -4,296 \cdot 10^{-3} P^2 + 0,7344P + 0,6$$

6.8.4.5 Возврат прибора в основное меню к экрану «Режим» производится нажатием кнопки .

## **7 Методика калибровки**

### **7.1 Операции калибровки**

### **7.2 Средства калибровки**

### **7.3 Условия калибровки и порядок подготовки к ней**

### **7.4 Проведение калибровки и обработка результатов измерений**

### **7.5 Оформление результатов калибровки**

## **8 Техническое обслуживание**

8.1 Техническое обслуживание прибора включает:

– проверку работоспособности прибора (см. п.3 Примечаний (стр.15));

– профилактический осмотр;

– планово-профилактический и текущий ремонт.

8.2 Проверку работоспособности прибора следует производить не реже одного раза в месяц.

8.3 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации прибора, 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.

8.4 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 прибора (при необходимости).

8.5 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнару-

женные при эксплуатации прибора. После ремонта производится калибровка прибора. Текущий ремонт и калибровка прибора производятся разработчиком-изготовителем.

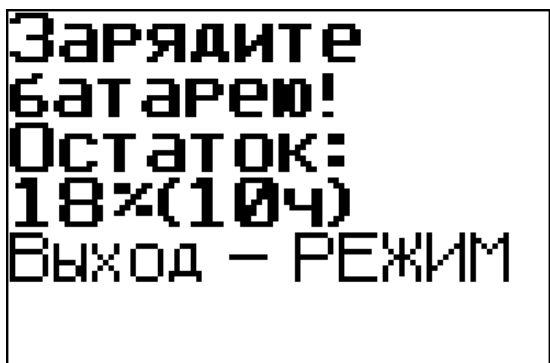
### 8.6 Обслуживание литий-полимерного аккумулятора

8.6.1 Прибор оснащен функцией определения остаточного заряда аккумулятора. При включении прибора на дисплей выводится сообщение, например:



свидетельствующее о том, что аккумулятор заряжен на 99 % и оставшееся до полного разряда время работы составляет 59 часов.

8.6.2 При появлении на дисплее сообщения, например:



Необходимо по окончании текущих измерений отключить питание и зарядить аккумулятор, подключив прибор к зарядному устройству (входит в комплект поставки), либо к usb-порту ПК. Аккумулятор необходимо заряжать до появления на дисплее транспаранта «Зарядка завер-

*шена!*». Ориентировочное время зарядки – около четырех часов.

8.6.3 При полном разряде аккумулятора на дисплей выводится сообщение «Зарядите батарею!», при этом работа с прибором невозможна, аккумулятор необходимо зарядить незамедлительно.

8.6.4 Не допускается хранение прибора с разряженным аккумулятором. При хранении прибора без включения в работу более трех месяцев, аккумулятор необходимо зарядить полностью, до появления на дисплее транспаранта «Зарядка завершена!».

**Приложение А**  
**Форма протокола калибровки**

**Приложение Б**

**Методика установления градуировочных зависимостей  
с помощью коэффициентов  $R_{\Phi}$ ,  $K_C$  и  $S_T$**

**Приложение В**

**Методика установления градуировочной зависимости с помощью  
коэффициентов полинома по параметрам ударного импульса**

**Паспорт**  
**электронный измеритель прочности бетона**  
**ИПС-МГ4.04**

**3 Комплект поставки**

№	Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
1	Измеритель прочности ИПС-МГ4.04	1	
2	Калибровочный образец из оргстекла	1	
3	Руководство по эксплуатации Паспорт	1	
4	Зарядное устройство	1	
5	Кабель USB/miniUSB	1	
6	CD с программным обеспечением «СКБ Стройприбор»	1	
7	Упаковка	1	

**5 Гарантийные обязательства**

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора нормативной документации при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления.

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

Адрес разработчика-изготовителя ООО «СКБ Стройприбор»

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина, 11-г

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538

т/ф: в Челябинске: (351)790-16-13, 790-16-85, 790-91-78, 796-64-14

в Москве: (495) 964-95-63; 220-38-58.

E-mail: [info@stroypribor.ru](mailto:info@stroypribor.ru)

[www.stroypribor.ru](http://www.stroypribor.ru)