

Общество с ограниченной ответственностью  
Специальное конструкторское бюро Стройприбор  
(ООО «СКБ Стройприбор»)

ОКП 42 7128

# Измерители адгезии

## ПСО – МГ4

( ПСО-1МГ4С, ПСО-2,5МГ4С,  
ПСО-5МГ4С, ПСО-10МГ4С)

**Руководство по эксплуатации**  
КБСП.427128.005-01 РЭ



СОГЛАСОВАНО:  
Раздел 4 «Методика поверки»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Челябинский ЦСМ»  
А.И.Михайлов  
" 28 04 2011 г.

Челябинск

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Технические и метрологические характеристики .....	3
1.3 Состав приборов .....	4
1.4 Устройство и работа.....	5
1.5 Маркировка и пломбирование.....	5
1.6 Упаковка .....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	6
2.1 Подготовка к использованию .....	6
2.2 Использование приборов .....	7
2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» .....	7
2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив».....	9
2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК» .....	9
2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы».....	11
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	11
3.1 Меры безопасности.....	11
3.2 Порядок технического обслуживания .....	11
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	12
5 ХРАНЕНИЕ .....	15
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	15
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	15
Приложение А .....	16
ПАСПОРТ.....	17

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей адгезии ПСО-МГ4, модификации ПСО-1МГ4С, ПСО-2,5МГ4С, ПСО-5МГ4С, ПСО-10МГ4С (далее по тексту – приборы). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации приборов.

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

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

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

1.1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4С предназначены для измерений силы:

– при испытании адгезии защитных покрытий по ГОСТ 28574 – 90 «Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний адгезии защитных покрытий»;

– при определении прочности сцепления плиток с основанием по ГОСТ 28089 – 89 «Конструкции строительные стеновые. Метод определения прочности сцепления облицовочных плиток с основанием».

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

### **1.2 Технические и метрологические характеристики**

1.2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел измерений, кН	Наибольший предел измерений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
1	ПСО-1МГ4С	0,05	1,0	2,4	170	105	400
2	ПСО-2,5МГ4С	0,1	2,5				
3	ПСО-5МГ4С	0,2	5,0				
4	ПСО-10МГ4С	0,4	10,0				

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы, % ..... ± 2,0

1.2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

1.2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В.....от 6 до 9,5

1.2.5 Напряжение сигнализации о замене элементов питания, В..... 6±0,2

1.2.6 Потребляемый ток, мА, не более.....	10
1.2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....	15000
1.2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....	10

### 1.3 Состав приборов

1.3.1 Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

Конструктивно прибор состоит из:

- силовозбудителя, снабженного рукоятью нагружения;
- электронного блока, на передней панели которого размещены жидкокристаллический дисплей и клавиатура;

– опорной плиты на трёх опорах.

1.3.3 В комплект поставки также входят:

- соединительный кабель;
- вилочный захват;
- диск (пластина) с шаровым хвостовиком;
- CD с программным обеспечением;
- кабель связи с ПК.

1.3.4 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.

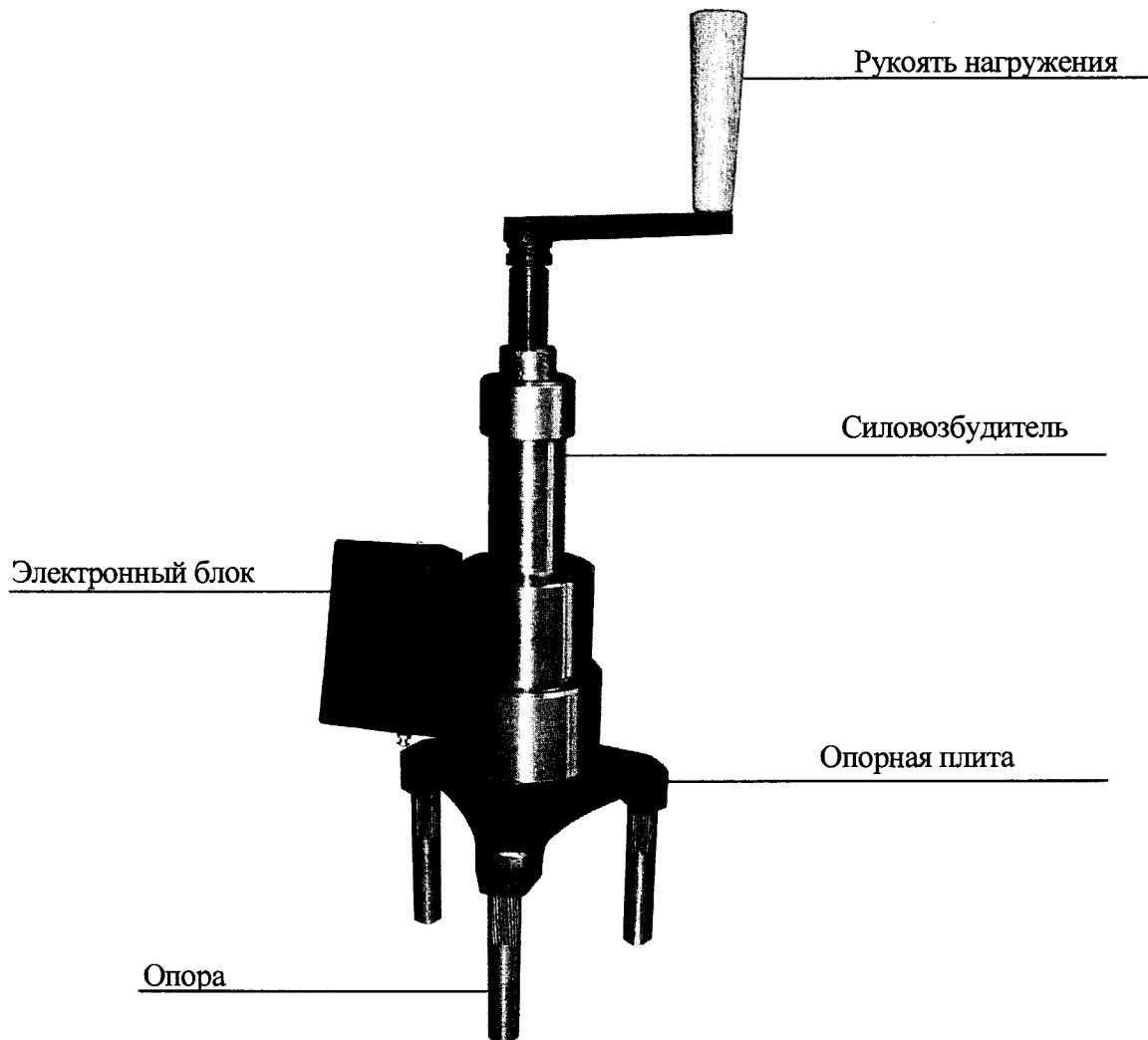


Рисунок 1 - Общий вид прибора ПСО-5МГ4С

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия, положенный в основу измерителей, заключается в измерении силы, приложенной к испытываемому образцу. При нагружении силовозбудителя тензометрический преобразователь вырабатывает электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной нагрузке, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в силу.

Результаты измерений выводятся на дисплей, передаются в память прибора и на выходной разъем интерфейса связи с компьютером.

В приборах предусмотрено вычисление прочности сцепления покрытий с основанием по формуле:

$$R = \frac{F}{A}, \text{ где} \quad (1)$$

$R$  - прочность сцепления покрытия с основанием, мПа;

$F$  – значение силы, при которой произошел отрыв диска (пластины), кН;

$A$  - площадь поперечного сечения диска (пятна отрыва), выбираемая прибором автоматически при вводе размера диска (пластины), см<sup>2</sup>.

Результаты вычислений выводятся на дисплей.

### 1.4.2 Режимы работы прибора

Приборы имеют четыре режима работы. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками ↑, ↓ путем перемещения мигающего поля на выбранный режим и его фиксации кнопкой **ВВОД**.

1.4.2.1 Режим «Измерение» – используется при измерении силы. Для перевода прибора в режим «Измерение» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «Поверка» - используется при проведении поверки прибора. Для перевода прибора в режим «Поверка» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажав кнопку **РЕЖИМ**, удерживать ее в течение трех секунд.

1.4.2.3 Режим «Архив» – используется для просмотра содержимого архива. Для перевода прибора в режим «Архив» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.4 Режим «ПК» – используется для передачи данных из памяти прибора в компьютер через usb-порт. Для перевода прибора в режим «ПК» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «ПК» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.5 Режим «Часы» – служит для установки текущего времени и даты. Для перевода прибора в режим «Часы» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать кнопку **ВВОД**.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока прибора должно быть нанесено:

– товарный знак предприятия-изготовителя;

- условное обозначение прибора;
- заводской номер.

На опорной плите, на табличке должно быть нанесено:

- предприятие изготовитель;
- обозначение модификации прибора;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- знак утверждения типа.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

### 1.5.2 Пломбирование

Приборы пломбируются при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное на нижней панели электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прибора.

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности прибора и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из поролона и воздушно-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 к использованию

2.1.1 Перед проведением измерений необходимо ознакомиться с нормативными документами на методы испытаний в соответствии с п. 1.1.1.

2.1.2 Привести силовозбудитель в исходное положение, вращая рукоять нагружения против часовой стрелки до упора, при этом вылет винта силовозбудителя должен быть  $(45 \pm 1)$  мм, вылет штока 9-10 мм (см. рис. 2).

2.1.3 Включить питание прибора, на дисплее кратковременно высвечивается тип прибора и напряжение на батарее, после чего дисплей имеет вид:

Часы ◀Режим▶ ПК
Измерение Архив

(1)

с мигающим полем «Измерение».

**Примечание** – При появлении на дисплее сообщения «*Замените батарею!*» необходимо снять крышку батарейного отсека (расположена на нижней панели электронного блока) и заменить элемент питания.

2.1.4 Нажать кнопку **ВВОД**, на дисплее появляется окно выбора размеров дисков (пластин), приклеиваемых на образец, с мигающим символом «**d**»:

Разм:  $d = 20 \text{ мм}$

$a \times b = 50 \times 50 \text{ мм}$

(2)

Если измерения проводятся при испытании с отрывом дисков, необходимо при мигающем значении «d» нажать кнопку **ВВОД**, после чего мигание перемещается на значение диаметра диска. Кнопками  $\uparrow$ ,  $\downarrow$  выбрать требуемое значение диаметра из ряда 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 мм и зафиксировать кнопкой **ВВОД**.

Если измерения проводятся при испытании с отрывом пластин, необходимо кнопкой  $\uparrow$  ( $\downarrow$ ) переместить мигание на символы «a×b» и нажать кнопку **ВВОД**, после чего мигание перемещается на значение размера пластины. Кнопками  $\uparrow$  и  $\downarrow$  выбрать требуемое значение из ряда 30×30, 40×40, 50×50, 60×60, 70×70 мм и зафиксировать кнопкой **ВВОД**, при этом на дисплее появляется сообщение:

Подкл. датч,

Провед. изм.

(3)

## 2.2 Использование приборов

### 2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.2.1.1 Ввернуть в отверстие штока вилочный захват и установить прибор на образец, совмещая ось вилочного захвата с осью диска, приклеенного на образец.

Вращая регулировочную гайку, совместить паз вилочного захвата с шаровым хвостовиком приклеенного диска (пластины) и завести его на хвостовик.

Выбрать зазоры в соединениях вращением регулировочной гайки.

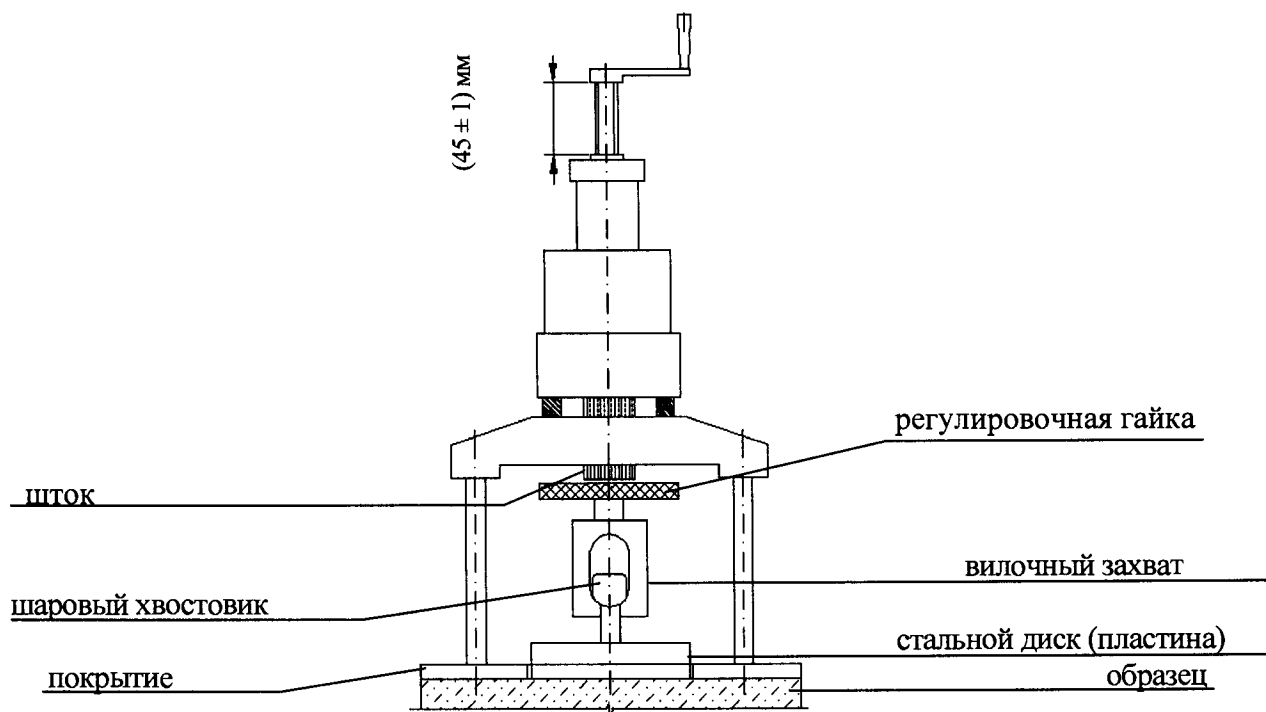
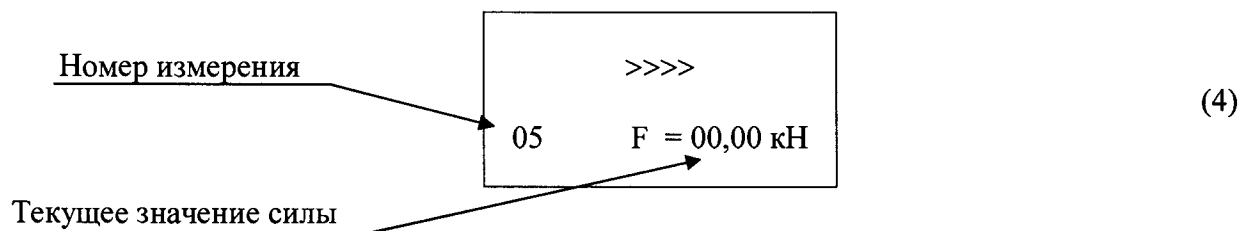


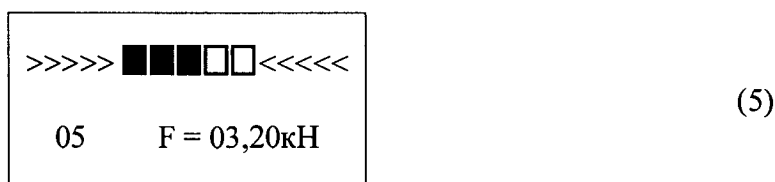
Рисунок 2 – Схема установки прибора ПСО-5МГ4С

2.2.1.2 Нажать кнопку **ВВОД**, при этом производится автоподстройка, по окончании которой дисплей имеет вид:



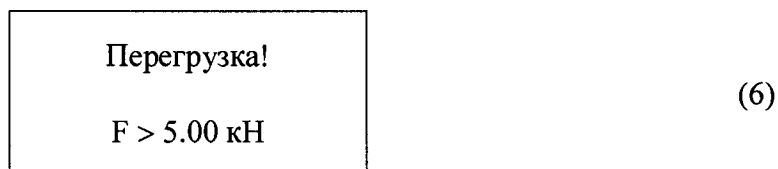
2.2.1.3 Равномерно вращая рукоять нагружения по часовой стрелке, произвести нагружение образца до контрольного усилия или до отрыва диска (пластины) и зафиксировать значение силы.

Скорость нагружения необходимо поддерживать в пределах от 30 до 80 Н/с (в соответствии с требованиями НД на метод испытаний), ориентируясь по верхней строке на дисплее, где свечение крайнего левого квадрата соответствует скорости нагружения 30 Н/с, крайнего правого – 80 Н/с.



Свечение символов >>> свидетельствует о необходимости увеличения скорости нагружения. При скорости нагружения более 80 Н/с светятся символы <<<.

**ВНИМАНИЕ:** При нагрузке превышающей наибольший предел измерений на дисплее появляется информация о перегрузке, сопровождаемая прерывистым звуковым сигналом.

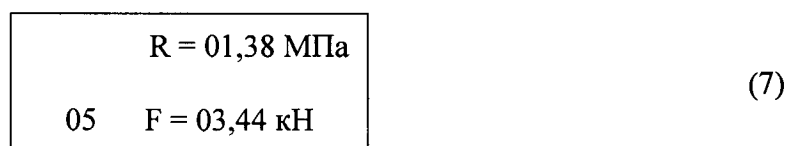


В этом случае необходимо прекратить нагружение и, вращая рукоять нагружения против часовой стрелки, вернуть силовозбудитель в исходное положение (п. 2.1.2).

На дисплее кратковременно появляется сообщение: «*Следите за нагружением!*», после чего продолжить измерения.

2.2.1.4 Для вычисления прочности сцепления покрытия с основанием (адгезии) необходимо нажать кнопку **ВВОД**, при этом производится автоматическое вычисление прочности сцепления по формуле (1), и запись в архив значений F, R, размера диска (пластины), даты и времени измерений.

Дисплей при этом имеет вид, например:



*Примечание* – При использовании дисков (пластин), размеры которых не соответствуют



указанным в п. 2.1.4, до проведения измерений необходимо ввести  $d = 20$  мм. При этом не предусмотрено автоматическое вычисление прочности сцепления (R).

В этом случае прочность сцепления «R» необходимо вычислить самостоятельно по формуле (1):

$$R = \frac{F}{A}, \text{ где}$$

A - фактическое значение площади отрыва, см<sup>2</sup>

F – значение силы, при которой произошел отрыв диска (пластины), кН;

2.2.1.5 Для продолжения измерений без изменения значения размера диска (пластины) нажать кнопку **ВВОД**, и продолжить измерения в соответствии с п.2.2.1.3.

### 2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив»

2.2.2.1 Перевести прибор в режим «Архив», следуя указаниям п. 1.4.2.2

На дисплее отображается последний сохраненный в архиве результат измерений, например:

Номер измерений	R = 01,38 МПа 06 F = 03,44 кН	(8)
-----------------	----------------------------------	-----

Размер пластины	13/03/2011 50×50 16:15	(9)
-----------------	---------------------------	-----

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↑, ↓. Для получения информации о дате и времени измерений необходимо нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат к экрану (8) производится повторным нажатием кнопки **ВВОД**.

2.2.2.2 Для удаления содержимого архива необходимо удерживать кнопку **ВВОД** в течение двух секунд, после чего дисплей имеет вид:

Очистить память? Да (↑), Нет (↓)	(10)
-------------------------------------	------

Нажатием кнопки ↑ удалить содержимое архива, прибор при этом возвращается в основное меню к экрану (1) «Режим».

Нажатие кнопки ↓ возвращает прибор в режим «Архив» к экрану (8).

Объем архивируемой информации – 99 значений.

Возврат прибора в основное меню к экрану (1) «Режим» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### 2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК»

2.2.3.1 Перевести прибор в режим ПК, следуя указаниям п. 1.4.2.3.

*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 СОМ-порт.

2.2.3.2 *Подключение прибора к ПК*

Для передачи данных используется стандартный СОМ-порт. Для подключения необходим

свободный COM-порт. Если порт COM1 занят мышью, а COM2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник COM2→COM1. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к прибору.

### 2.2.3.3 Назначение, установка и возможности программы

#### Назначение программы

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

#### 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 прибора (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы.

### 2.2.3.4 Прием данных с прибора

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

Подключить прибор к ПК согласно п. 2.2.3.2

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

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

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

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

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

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

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

### 2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы»

2.2.4.1 Для установки часов необходимо перевести прибор в режим «Часы», следуя указаниям п.1.4.2.4. Дисплей имеет вид:

25/03/11
12:29:16

(11)

2.2.4.2 При необходимости изменения установок кнопкой **ВВОД** возбудить мигание даты, кнопками ↑ и ↓ изменить ее значение и нажать кнопку **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

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

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

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

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

3.2 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 прибора включает:

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

3.2.2 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.

3.2.3 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).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прибора. После ремонта проводится калибровка прибора. Текущий ремонт и калибровка прибора проводятся разработчиком-изготовителем, либо уполномоченной организацией.

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

- снять крышку батарейного отсека;
- извлечь неисправный элемент;
- протереть спиртом или бензином контакты батарейного отсека;
- установить новый элемент в отсек, в соответствии с обозначениями на колодке.

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

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта приборы подлежат первичной , а в процессе эксплуатации периодической поверке.

Интервал между поверками 2 года.

### **4.1 Операции поверки**

4.1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операций	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
Опробование	4.5.2	Да	Да
Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания	4.5.3	Да	Нет
Определение относительной погрешности измерений силы	4.5.4	Да	Да

4.1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а прибор бракуют.

### **4.2 Средства поверки**

4.2.1 При проведении поверки применяют средства измерений , указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
4.5.3	Источник питания MPS 3003S, выходное напряжение 0-30 В, выходной ток 3 А.
4.5.4	Динамометры переносные растяжения, диапазон измерений от 0,05 до 10 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ не более 0,45 %. Силовая рама максимальная нагрузка 10 кН

4.2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### **4.3 Требования безопасности**

Приборы не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

### **4.4 Условия поверки**

4.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 8.395:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
относительная влажность воздуха, %	60 ± 20

## 4.5 Проведение поверки

### 4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре приборов устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на прибор;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- надежность крепления органов управления и коммутации;

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, приборы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

### 4.5.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора:

- правильность прохождения теста при включении, изображение цифр на дисплее должно быть четким;
- прибор включают, настраивают согласно руководству по эксплуатации и проводят пробные наблюдения, при этом проверяют качество работы органов управления;
- проверяют обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

Если индицируется сообщение о необходимости замены батареи или информация на дисплее прибора отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

### 4.5.3 Проверка напряжения сигнализации о замене элемента питания

Проверку напряжения сигнализации о замене элемента питания проводят следующим образом:

Из прибора извлекают источник электропитания. Затем прибор подключают к источнику питания постоянного тока типа MPS 3003S. Включают источник питания и устанавливают напряжение 9,0 В, затем плавно его уменьшают до появления на дисплее прибора соответствующего сигнала, сообщающего о необходимости замены источника электропитания. Фиксируют значение напряжения, при котором появляется сигнал.

Прибор считают выдержавшим поверку, если напряжение, при котором появляется сигнал о необходимости замены источника электропитания соответствует требованиям РЭ.

### 4.5.4 Определение относительной погрешности измерений силы

Перед проведением данной операции поверки прибор необходимо перевести в режим «Поверка», следуя указаниям п. 1.4.2.2 РЭ

4.5.4.1 Динамометр устанавливают между нижней и верхней плитой силовой рамы, поверяемый прибор устанавливают опорами на верхнюю плиту силовой рамы. Схема установки прибора при поверке на рис. 3. Вращая регулировочную гайку по часовой стрелке, выбирают зазоры в винтовых соединениях, включают питание и производят автоподстройку прибора согласно руководству по эксплуатации.

4.5.4.2 Отсчетное устройство динамометра и прибора устанавливают в нулевое положение. Нагружают динамометр силой равной наибольшему пределу измерений прибора и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки проверяют установку нуля.

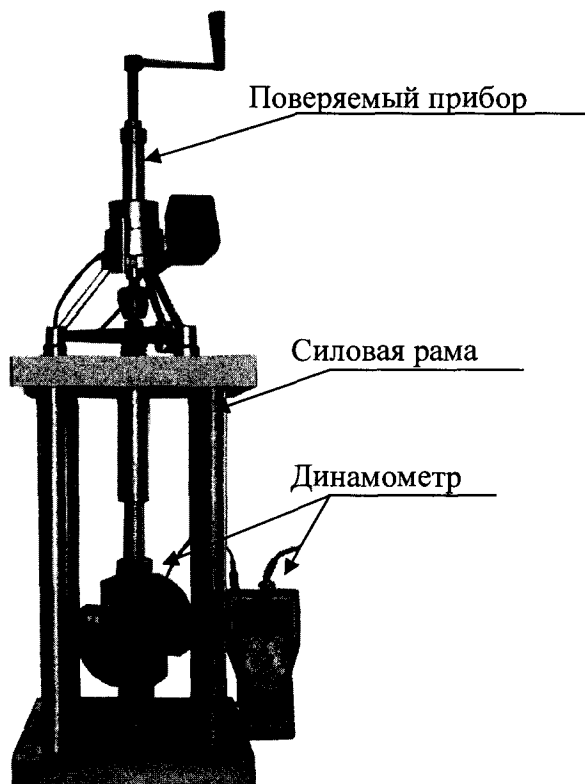


Рисунок 3 – Установка прибора при поверке

Вращая рукоять нагружения, проводят три ряда нагружений динамометра (начиная с наименьшего значения), каждый ряд нагружений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в нормированном диапазоне измерений прибора. В это число должны входить верхний и нижний пределы измерений.

На каждой ступени производят отсчет показаний прибора при достижении контролируемой ступени по показаниям динамометра.

Результаты измерений заносят в протокол (форма протокола в приложении А).

Относительную погрешность измерений силы определяют по формуле:

$$\delta = \max \left\{ \frac{\left| \overline{F_{ui}} - F_{di} \right|}{F_{di}} \cdot 100\% \right\}, \quad (2)$$

где  $\overline{F_{ui}}$  - среднее арифметическое значение силы из трех результатов нагружений на  $i$ -той ступени, по показаниям прибора, кН;

$F_{di}$  – действительное значение силы на  $i$ -той ступени, по показаниям динамометра, кН.

4.5.4.3 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений, указанных в РЭ.

Прибор считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие:

$$\delta < \delta_n,$$

где  $\delta_n$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений силы, указанный в РЭ.

#### **4.6 Оформление результатов поверки**

4.6.1 Результаты поверки прибора должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

4.6.2 На прибор, прошедшей поверку с положительным результатом, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

4.6.3 На прибор, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности к применению или делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

### **5 ХРАНЕНИЕ**

5.1 Упакованные приборы должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

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

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

### **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

6.1 Допускается транспортирование приборов 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 2 С по ГОСТ 15150.

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

### **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

Прибор 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 прибора может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

**Приложение А**

(обязательное)

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Измеритель адгезии	ПСО-5МГ4С
Заводской номер	_____
Дата выпуска	_____
Принадлежит	_____
Вид поверки (первичная, периодическая)	_____
НД по поверке	_____
Средства поверки:	_____
Условия поверки:	_____
	температура окружающего воздуха, °С _____
	относительная влажность, % _____
Результаты поверки:	_____
Результаты внешнего осмотра	_____
Результаты опробования	_____
Напряжение сигнализации о замене элементов питания (при первичной поверке)	_____
Метрологические характеристики:	Значение характеристики
Относительная погрешность измерений силы	нормированное
	действительное

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Таблица 1 - Определение погрешности измерений силы

№ ступени	Действительное значение силы $F_0$ , кН	Измеренное значение силы, кН				Относительная погрешность $\delta$ , %
		$F_1$	$F_2$	$F_3$	$\bar{F}$	
1						
2						
3						
4						
5						

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ годен/не годен

Поверитель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_  
(Наименование поверяющей организации)

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.



**ПАСПОРТ****Измерители адгезии  
ПСО-1МГ4С, ПСО-3МГ4С, ПСО-5МГ4С, ПСО-10МГ4С****1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4С предназначены для измерений силы:

- при испытании адгезии защитных покрытий по ГОСТ 28574;
- при определении прочности сцепления плиток с основанием по ГОСТ 28089.

1.1 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

**2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел измерений, кН	Наибольший предел измерений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
1	ПСО-1МГ4С	0,05	1,0	2,4	170	105	400
2	ПСО-2,5МГ4С	0,1	2,5				
3	ПСО-5МГ4С	0,2	5,0				
4	ПСО-10МГ4С	0,4	10,0				

2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы, % ..... ± 2,0

2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В..... от 6 до 9,5

2.5 Напряжение сигнализации о замене элемента питания, В..... 6±0,2

2.6 Потребляемый ток, мА, не более .....10

2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....15000

2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....10

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
Измеритель адгезии ПСО-__МГ4С:		
– электронный блок	1	
– силовозбудитель	1	
– опорная плита	1	
Кабель соединительный $l = 35$ см	1	
Кабель соединительный $l = 130$ см	1	по спецзаказу
Диск (пластина) _____	1	
Вилочный захват	1	
CD с программным обеспечением	1	по спецзаказу
Кабель связи с ПК	1	по спецзаказу
Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
Укладочный кейс	1	

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Измеритель адгезии ПСО-\_\_МГ4С № \_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ 4271-005-12585810-2011 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)

### 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

Адреса разработчика-изготовителя:

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

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538  
ООО "СКБ Стройприбор"

тел./факс в Челябинске: (351) 790-16-85, 790-16-13, 790-91-78;

в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58;

в Санкт-Петербурге: (812) 430-20-65.

e-mail: [Stroypribor@chel.surnet.ru](mailto:Stroypribor@chel.surnet.ru)  
[www.stroypribor.ru](http://www.stroypribor.ru)

ОКП 42 7128

# Измерители адгезии

## ПСО – МГ4

(ПСО-5МГ4А, ПСО-10МГ4А, ПСО-20МГ4А,  
ПСО-30МГ4А, ПСО-50МГ4А, ПСО-100МГ4А)

**Руководство по эксплуатации**  
КБСП.427128.005-02 РЭ



СОГЛАСОВАНО:  
Раздел 4 «Методика поверки»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Челябинский ЦСМ»  
А.И.Михайлов  
" 09 2011 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Технические и метрологические характеристики .....	3
1.3 Состав приборов .....	4
1.4 Устройство и работа.....	5
1.5 Маркировка и пломбирование.....	5
1.6 Упаковка .....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	6
2.1 Подготовка к использованию .....	6
2.2 Использование приборов .....	6
2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» .....	6
2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив».....	7
2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК» .....	8
2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы».....	9
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	9
3.1 Меры безопасности.....	9
3.2 Порядок технического обслуживания .....	10
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	10
5 ХРАНЕНИЕ .....	13
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	13
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	14
Приложение А.....	15
ПАСПОРТ.....	16

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей адгезии ПСО-МГ4, модификации ПСО-10МГ4А, ПСО-20МГ4А, ПСО-30МГ4А, ПСО-50МГ4А, ПСО-100МГ4А (далее по тексту – приборы). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации приборов.

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

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

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

1.1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4А предназначены для измерений силы при испытании анкерных креплений фасадных систем по СТО ФЦС-44416204-010-2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний».

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

### **1.2 Технические и метрологические характеристики**

1.2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел измерений, кН	Наибольший предел измерений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
	ПСО-5МГ4А	0,2	5	2,4	170	105	400
1	ПСО-10МГ4А	0,4	10				
2	ПСО-20МГ4А	0,8	20	3,65	265	170	500
3	ПСО-30МГ4А	1,2	30				
4	ПСО-50МГ4А	2,0	50				
	ПСО-100МГ4А	4,0	100	11,2	270	240	580

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности

измерения силы, % .....± 2,0

1.2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ... ± 0,7

1.2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В.....от 6 до 9,5

1.2.5 Напряжение сигнализации о замене элемента питания, В..... 6±0,2

1.2.6 Потребляемый ток, мА, не более .....10

1.2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....15000

1.2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....10

### 1.3 Состав приборов

1.3.1 Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

Конструктивно прибор состоит из:

- силовозбудителя, снабженного рукоятью нагружения;
- электронного блока, на передней панели которого размещены жидкокристаллический дисплей и клавиатура;

– опорной плиты на трёх (двух для ПСО-100МГ4А) опорах.

1.3.3 В комплект поставки также входят:

- соединительный кабель;
- комплект захватов;
- дистанционные шайбы;
- CD с программным обеспечением;
- кабель связи с ПК.

1.3.4 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.

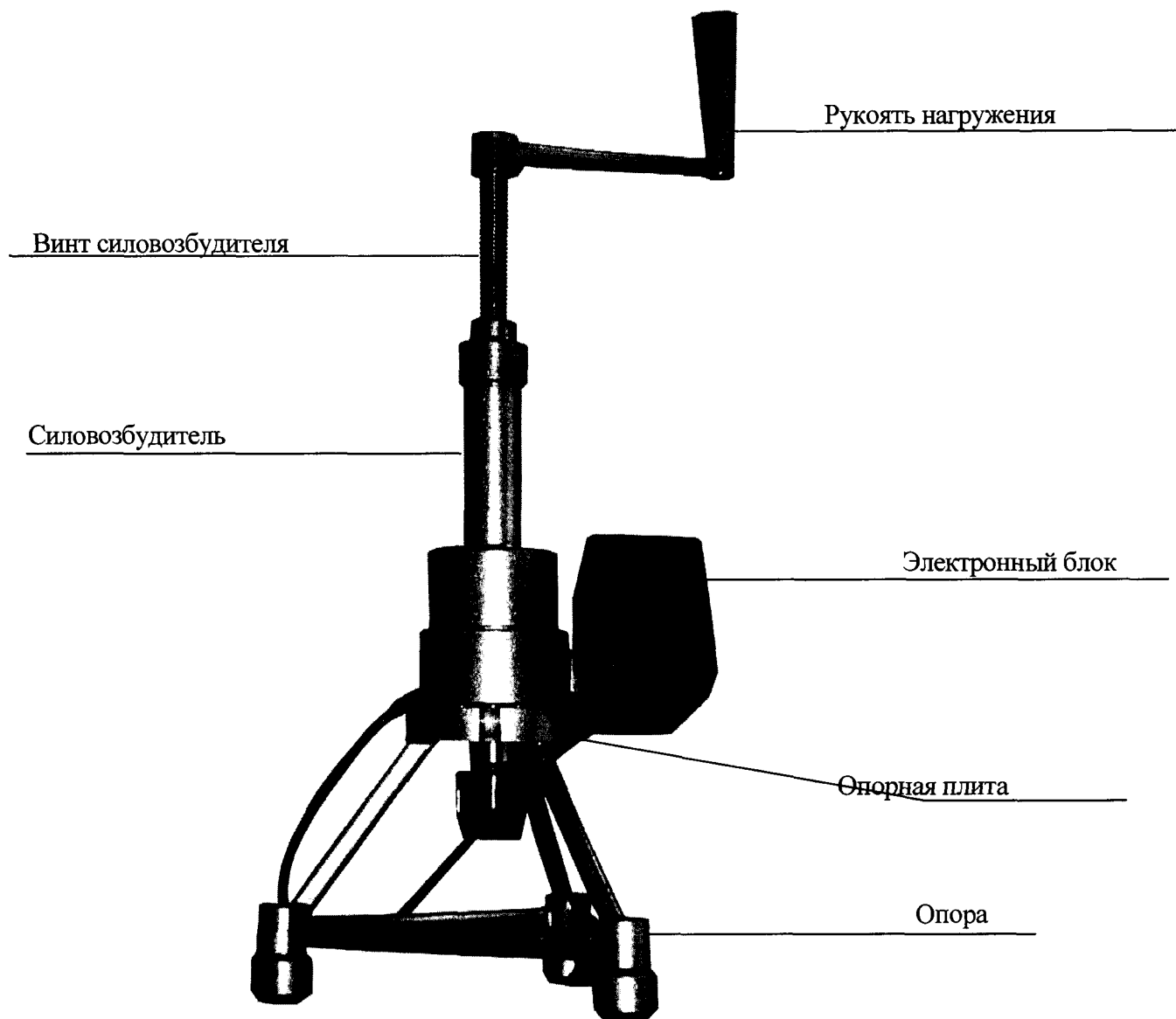


Рисунок 1 - Общий вид прибора ПСО-20МГ4А

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия, положенный в основу измерителей, заключается в измерении силы, приложенной к испытываемому образцу. При нагружении силовозбудителя тензометрический преобразователь вырабатывает электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной нагрузке, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в силу.

Результаты измерений выводятся на дисплей, передаются в память прибора и на выходной разъем интерфейса связи с компьютером.

### 1.4.2 Режимы работы прибора

Приборы имеют четыре режима работы. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками ↑, ↓ путем перемещения мигающего поля на выбранный режим и его фиксации кнопкой **ВВОД**.

1.4.2.1 Режим «Измерение» – используется при измерении силы. Для перевода прибора в режим «Измерение» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «Поверка» - используется при проведении поверки прибора. Для перевода прибора в режим «Поверка» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажав кнопку **РЕЖИМ**, удерживать ее в течение трех секунд.

1.4.2.3 Режим «Архив» – используется для просмотра содержимого архива. Для перевода прибора в режим «Архив» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.4 Режим «ПК» – используется для передачи данных из памяти прибора в компьютер через usb-порт. Для перевода прибора в режим «ПК» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «ПК» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.5 Режим «Часы» – используется для установки текущего времени и даты. Для перевода прибора в режим «Часы» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать кнопку **ВВОД**.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока прибора должно быть нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- заводской номер.

На опорной плите, на табличке должно быть нанесено:

- предприятие изготовитель;
- обозначение модификации прибора;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- знак утверждения типа.



Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

## 1.5.2 Пломбирование

Приборы пломбируются при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное на нижней панели электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прибора.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности прибора и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из поролона и воздушно-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 к использованию

2.1.1 Перед проведением измерений необходимо ознакомиться с стандартом СТО ФЦС-44416204-010-2010.

2.1.2 Привести силовозбудитель в исходное положение, вращая рукоять нагружения против часовой стрелки до упора, при этом вылет винта силовозбудителя должен быть  $(45\pm 1)$  мм, вылет штока 9-10 мм.

2.1.3 Включить питание прибора, на дисплее кратковременно высвечивается тип прибора и напряжение на батарее, после чего дисплей имеет вид:

Часы ◀Режим▶ ПК
Измерение Архив

(1)

с мигающим полем «Измерение».

**Примечание** – При появлении на дисплее сообщения «*Замените батарею!*» необходимо снять крышку батарейного отсека (расположена на нижней панели электронного блока) и заменить элемент питания.

2.1.4 Нажать кнопку **ВВОД**, на дисплее появляется сообщение:

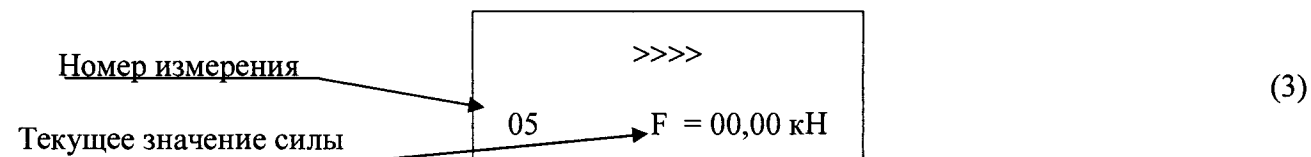
Подкл. датч,
Провед. изм.

(2)

### 2.2 Использование приборов

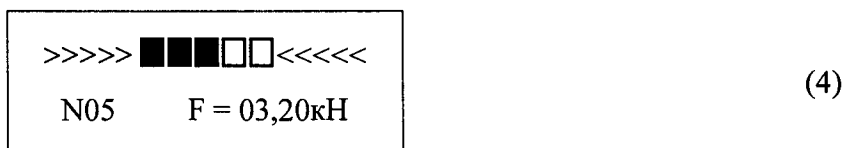
#### 2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.2.1.1 Нажать кнопку **ВВОД**, при этом производится автоподстройка, по окончании которой дисплей имеет вид:



2.2.1.2 Равномерно вращая рукоятку нагружения по часовой стрелке, произвести нагружение образца до контрольного усилия и зафиксировать значение силы.

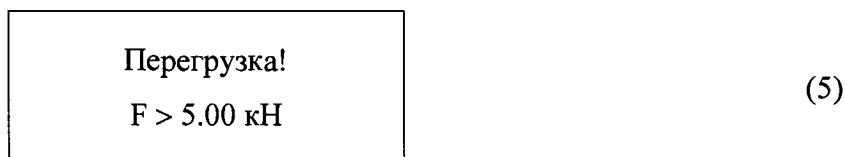
Скорость нагружения необходимо поддерживать в пределах от 30 до 80 Н/с (в соответствии с требованиями НД на метод испытаний), ориентируясь по верхней строке на дисплее, где свечение крайнего левого квадрата соответствует скорости нагружения 30 Н/с, крайнего правого – 80 Н/с.



Свечение символов >>> свидетельствует о необходимости увеличения скорости нагружения. При скорости нагружения более 80 Н/с светятся символы <<<<.

2.2.1.3 Для продолжения измерений нажать кнопку **ВВОД**.

**ВНИМАНИЕ:** При нагрузке превышающей наибольший предел измерений на дисплее появляется информация о перегрузке, сопровождаемая прерывистым звуковым сигналом.



В этом случае необходимо прекратить нагружение и, вращая рукоятку нагружения против часовой стрелки, вернуть силовозбудитель в исходное положение (п. 2.1.2).

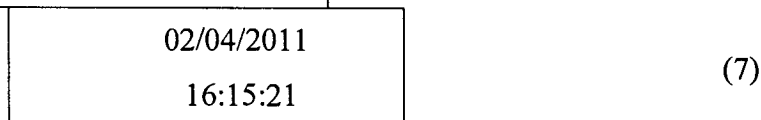
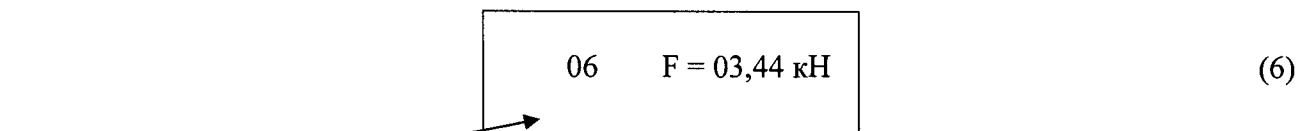
На дисплее кратковременно высвечивается сообщение: «*Следите за нагружением!*», после чего продолжить измерения.

2.2.1.7 Для продолжения измерений нажать кнопку **ВВОД**.

## 2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив»

2.2.2.1 Перевести прибор в режим «Архив», следуя указаниям п. 1.4.2.2

На дисплее отображается последний сохраненный в архиве результат измерений, например:

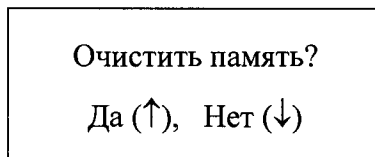


Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок  $\uparrow$ ,  $\downarrow$ . Для получения информации о дате и времени измерений необходимо нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат к экрану (6) производится повторным нажатием кнопки **ВВОД**.

2.2.2.2 Для удаления содержимого архива необходимо удерживать кнопку **ВВОД** в течение

ние двух секунд, после чего дисплей имеет вид:



(8)

Нажатием кнопки ↑ удалить содержимое архива, прибор при этом возвращается в основное меню к экрану (1) «Режим».

Нажатие кнопки ↓ возвращает прибор в режим «Архив» к экрану (6).

Объем архивируемой информации – 99 значений.

Возврат прибора в основное меню к экрану (1) «Режим» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### 2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК»

2.2.3.1 Перевести прибор в режим ПК, следуя указаниям п. 1.4.2.3.

#### *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 COM-порт.

#### 2.2.3.2 Подключение прибора к ПК

Для передачи данных используется стандартный COM-порт. Для подключения необходим свободный COM-порт. Если порт COM1 занят мышью, а COM2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник COM2→COM1. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к прибору.

#### 2.2.3.3 Назначение, установка и возможности программы

##### *Назначение программы*

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

##### *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 прибора (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы.

#### 2.2.3.4 Прием данных с прибора

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

Подключить прибор к ПК согласно п. 2.2.3.2

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

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

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

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

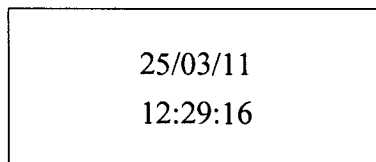
Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ПСО-МГ4».

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

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

### 2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы»

2.2.4.1 Для установки часов необходимо перевести прибор в режим «Часы», следуя указаниям п.1.4.2.4. Дисплей имеет вид:



2.2.4.2 При необходимости изменения установок кнопкой **ВВОД** возбудить мигание даты, кнопками ↑ и ↓ изменить ее значение и нажать кнопку **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

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

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

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

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

3.2 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 прибора включает:

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

3.2.2 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.

3.2.3 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).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прибора. После ремонта проводится калибровка прибора. Текущий ремонт и калибровка прибора проводятся разработчиком-изготовителем, либо уполномоченной организацией.

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

- снять крышку батарейного отсека;
- извлечь неисправный элемент;
- протереть спиртом или бензином контакты батарейного отсека;
- установить новый элемент в отсек, в соответствии с обозначениями на колодке.

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

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта приборы подлежат первичной, а в процессе эксплуатации периодической поверке.

Интервал между поверками 2 года.

### **4.1 Операции поверки**

4.1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операций	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
Опробование	4.5.2	Да	Да
Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания	4.5.3	Да	Нет
Определение относительной погрешности изменений силы	4.5.4	Да	Да

4.1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а прибор бракуют.

## **4.2 Средства поверки**

4.2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

**Т а б л и ц а 2**

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
4.5.3	Источник питания MPS 3003S, выходное напряжение 0-30 В, выходной ток 3 А.
4.5.4	Динамометры переносные растяжения, диапазон измерений от 0,05 до 100 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ не более 0,45 %. Силовая рама максимальная нагрузка 100 кН

4.2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## **4.3 Требования безопасности**

Приборы не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

## **4.4 Условия поверки**

4.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 8.395:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
относительная влажность воздуха, %	60 ± 20

## **4.5 Проведение поверки**

### *4.5.1 Внешний осмотр*

При внешнем осмотре приборов устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на прибор;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- надежность крепления органов управления и коммутации;

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, приборы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

### *4.5.2 Опробование*

При опробовании проверяют работоспособность прибора:

- правильность прохождения теста при включении, изображение цифр на дисплее должно быть четким;
- прибор включают, настраивают согласно руководству по эксплуатации и проводят пробные наблюдения, при этом проверяют качество работы органов управления;
- проверяют обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее прибора отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

### 4.5.3 Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания

Проверку напряжения сигнализации о замене элементов питания проводят следующим образом:

Из прибора извлекают источник электропитания. Затем прибор подключают к источнику питания постоянного тока типа MPS 3003S. Включают источник питания и устанавливают напряжение 9,0 В, затем плавно его уменьшают до появления на дисплее прибора соответствующего сигнала, сообщающего о необходимости замены источника электропитания. Фиксируют значение напряжения, при котором появляется сигнал.

Прибор считают выдержавшим поверку, если напряжение, при котором появляется сигнал о необходимости замены источника электропитания соответствует требованиям РЭ.

### 4.5.4 Определение относительной погрешности измерений силы

Перед проведением данной операции поверки прибор необходимо перевести в режим «Поверка», следуя указаниям п. 1.4.2.2 РЭ

4.5.4.1 Динамометр устанавливают между нижней и верхней плитой силовой рамы, поверяемый прибор устанавливают опорами на верхнюю плиту силовой рамы. Схема установки прибора при поверке на рис. 3. Вращая регулировочную гайку по часовой стрелке, выбирают зазоры в винтовых соединениях, включают питание и производят автоподстройку прибора согласно руководству по эксплуатации.

4.5.4.2 Отсчетное устройство динамометра и прибора устанавливают в нулевое положение. Нагружают динамометр силой равной наибольшему пределу измерений прибора и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки проверяют установку нуля.

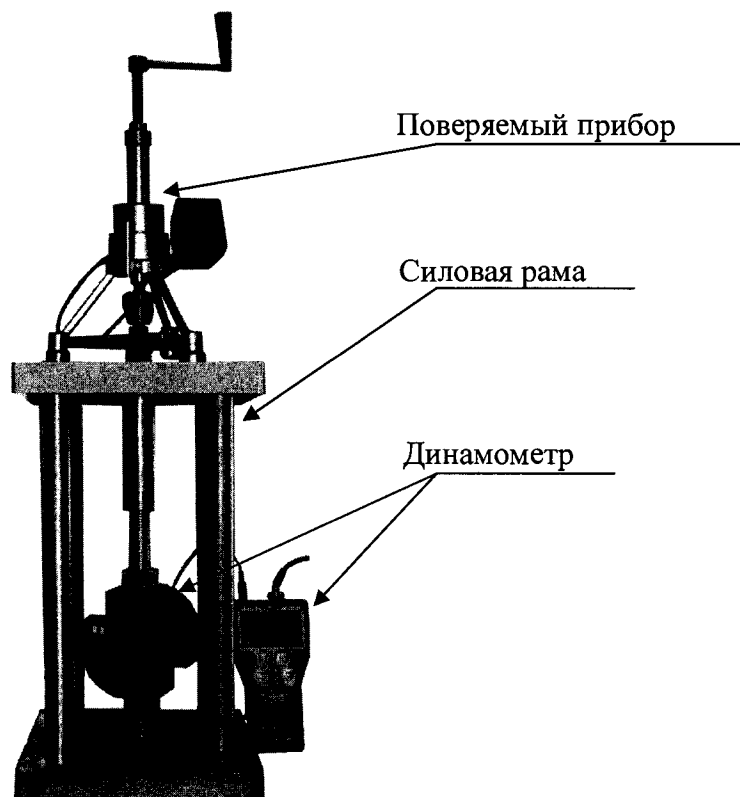


Рисунок 3 – Установка прибора при поверке

Вращая рукоятку нагружения, проводят три ряда нагружений динамометра (начиная с наименьшего значения), каждый ряд нагружений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в нормированном диапазоне измерений прибора. В это число должны

входить верхний и нижний пределы измерений. На каждой ступени производят отсчет показаний прибора при достижении контролируемой ступени по показаниям динамометра.

Результаты измерений заносят в протокол (форма протокола в приложении А).

Относительную погрешность измерений силы определяют по формуле:

$$\delta = \max \left\{ \frac{|\overline{F_{ui}} - F_{di}|}{F_{di}} \cdot 100\% \right\}, \quad (1)$$

где  $\overline{F_{ui}}$  - среднее арифметическое значение силы из трех результатов нагружений на  $i$ -той ступени, по показаниям прибора, кН;

$F_{di}$  - действительное значение силы на  $i$ -той ступени, по показаниям динамометра, кН.

4.5.4.3 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений, указанных в эксплуатационной документации.

Прибор считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие

$$\delta < \delta_n,$$

где  $\delta_n$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений силы, указанный в эксплуатационной документации на прибор.

#### 4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Результаты поверки прибора должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

4.6.2 На прибор, прошедшей поверку с положительным результатом, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

4.6.3 На прибор, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности к применению или делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

### 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Упакованные приборы должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

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

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

### 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование приборов в транспортной таре всеми видами транспорта, в том числе в отопляемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 ОЖ4 по ГОСТ 15150.

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



## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Прибор 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 прибора может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

**Приложение А**

(обязательное)

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Измеритель адгезии	_____ ПСО-50МГ4А _____				
Заводской номер	_____				
Дата выпуска	_____				
Принадлежит	_____				
Вид поверки (первичная, периодическая)	_____				
НД по поверке	_____				
Средства поверки:	_____				
Условия поверки:	_____ температура окружающего воздуха, °С _____ _____ относительная влажность, % _____				
Результаты поверки:	_____				
Результаты внешнего осмотра	_____				
Результаты опробования	_____				
Напряжение сигнализации о замене элементов питания (при первичной поверке)	_____				
Метрологические характеристики:	Значение характеристики				
Относительная погрешность измерений силы	<table border="1"> <tr> <td align="center">нормированное</td> <td align="center">действительное</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	нормированное	действительное		
нормированное	действительное				

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Таблица 1 - Определение погрешности измерений силы

№ ступени	Действительное значение силы $F_0$ , кН	Измеренное значение силы, кН				Относительная погрешность $\delta$ , %
		$F_1$	$F_2$	$F_3$	$\bar{F}$	
1						
2						
3						
4						
5						

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ годен/не годен

Поверитель \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_  
(Наименование поверяющей организации)

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

# ПАСПОРТ

## Измеритель адгезии ПСО-5МГ4А, ПСО-10МГ4А, ПСО-20МГ4А, ПСО-30МГ4А, ПСО-50МГ4А, ПСО-100МГ4А

### 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4А предназначены для измерений силы при испытании анкерных креплений фасадных систем по СТО ФЦС-44416204-010-2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний».

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

### 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел измерений, кН	Наибольший предел измерений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
1	ПСО-5МГ4А	0,2	5	2,4	170	105	400
2	ПСО-10МГ4А	0,4	10				
3	ПСО-20МГ4А	0,8	20	3,65	265	170	500
4	ПСО-30МГ4А	1,2	30				
5	ПСО-50МГ4А	2,0	50				
6	ПСО-100МГ4А	4,0	100	11,2	270	240	580

2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности

измерения силы, % .....± 2,0

2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной

изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих

значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В.....от 6 до 9,5

2.5 Напряжение сигнализации о замене элемента питания, В..... 6±0,2

2.6 Потребляемый ток, мА, не более.....10

2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....15000

2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....10

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
Измеритель адгезии ПСО-__МГ4С:		
— электронный блок	1	
— силовозбудитель	1	
— опорная плита	1	
Кабель соединительный $l = 35$ см	1	
Кабель соединительный $l = 130$ см	1	
Комплект захватов	2	
Дистанционные шайбы	4	
CD с программным обеспечением	1	по спецзаказу
Кабель связи с ПК	1	по спецзаказу
Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
Укладочный кейс	1	

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Измеритель адгезии ПСО-\_\_МГ4А № \_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ 4271-005-12585810-2011 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)

### 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

Адреса разработчика-изготовителя:

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

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538  
ООО "СКБ Стройприбор"

тел./факс в Челябинске: (351) 790-16-85, 790-16-13, 790-91-78;

в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58;

в Санкт-Петербурге: (812) 430-20-65.

e-mail: [Stroypribor@chel.surnet.ru](mailto:Stroypribor@chel.surnet.ru)  
[www.stroypribor.ru](http://www.stroypribor.ru)

Общество с ограниченной ответственностью  
Специальное конструкторское бюро Стройприбор  
(ООО «СКБ Стройприбор»)

ОКП 42 7128

# Измерители адгезии

## ПСО – МГ4

(ПСО-5МГ4АД, ПСО-10МГ4АД, ПСО-20МГ4АД,  
ПСО-30МГ4АД, ПСО-50МГ4АД, ПСО-100МГ4АД)

Руководство по эксплуатации  
КБСП.427128.005-03 РЭ



СОГЛАСОВАНО:

Раздел 4 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Челябинский ЦСМ»

А.И.Михайлов

"25" 04 2011 г.

Челябинск

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Технические и метрологические характеристики.....	3
1.3 Состав приборов.....	4
1.4 Устройство и работа.....	5
1.5 Маркировка и пломбирование .....	5
1.6 Упаковка.....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	6
2.1 Подготовка к использованию.....	6
2.2 Использование приборов.....	6
2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» .....	6
2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив».....	7
2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК» .....	8
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	14
3.1 Меры безопасности .....	14
3.2 Порядок технического обслуживания .....	14
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	15
5 ХРАНЕНИЕ.....	19
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	19
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	19
Приложение А.....	20
Таблица 2 – определение абсолютной погрешности датчика перемещений .....	21
ПАСПОРТ .....	22

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей адгезии ПСО-МГ4, модификации ПСО-10МГ4АД, ПСО-20МГ4АД, ПСО-30МГ4АД, ПСО-50МГ4АД, ПСО-100МГ4АД (далее по тексту – приборы).

РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации приборов.

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

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4АД предназначены для измерений силы при испытании анкерных креплений фасадных систем по СТО ФЦС-44416204-010-2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний».

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

### 1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Модификация	Наименьший предел измерений силы, кН	Наибольший предел измерений силы, кН	Пределы измерений датчика перемещений, мм	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
ПСО-5МГ4АД	0,2	5	0 – 12	2,6	170	105	400
ПСО-10МГ4АД	0,4	10					
ПСО-20МГ4АД	0,8	20		3,85	265	170	500
ПСО-30МГ4АД	1,2	30					
ПСО-50МГ4АД	2,0	50					
ПСО-100МГ4АД	4,0	100					

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы, % ..... ± 2,0

1.2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика перемещений, мм..... ± 0,1

1.2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

1.2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В..... от 6 до 9,5



1.2.5 Напряжение сигнализации о замене элементов питания, В.....	6±0,2
1.2.6 Потребляемый ток, мА, не более.....	10
1.2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....	15000
1.2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....	10

## 1.3 Состав приборов

1.3.1 Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

Конструктивно прибор состоит из:

- силовозбудителя, снабженного рукоятью нагружения;
- электронного блока, на передней панели которого размещены жидкокристаллический дисплей и клавиатура;

– опорной плиты на трёх (двух для ПСО-100МГ4А) опорах.

1.3.3 В комплект поставки также входят:

- соединительный кабель;
- захват большой
- захват малый
- дистанционные шайбы
- CD с программным обеспечением;
- кабель связи с ПК.

1.3.4 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.

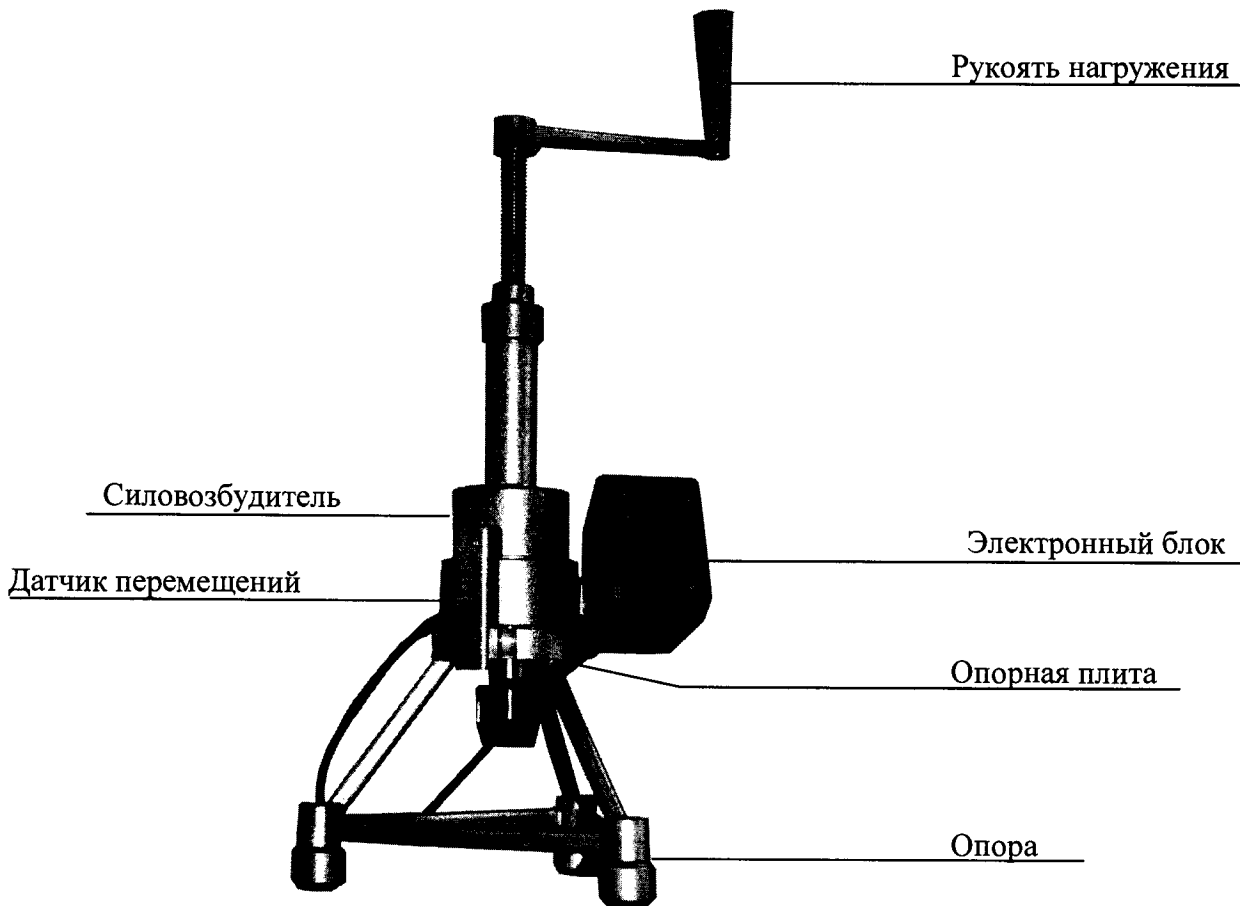


Рисунок 1 - Общий вид прибора ПСО-МГ4

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия, положенный в основу измерителей, заключается в измерении силы, приложенной к испытываемому образцу. При нагружении силовозбудителя тензометрический преобразователь вырабатывает электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной нагрузке, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в силу.

Результаты измерений выводятся на дисплей, передаются в память прибора и на выходной разъем интерфейса связи с компьютером.

### 1.4.2 Режимы работы прибора

Приборы имеют пять режимов работы. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками ↑, ↓ путем перемещения мигающего поля на выбранный режим и его фиксации кнопкой **ВВОД**.

1.4.2.1 Режим «Измерение» – используется при измерении силы. Для перевода прибора в режим «Измерение» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «Проверка» - используется при проведении проверки прибора. Для перевода прибора в режим «Проверка» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажав кнопку **РЕЖИМ**, удерживать ее в течение трех секунд.

1.4.2.3 Режим «Архив» – используется для просмотра содержимого архива. Для перевода прибора в режим «Архив» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.4 Режим «ПК» – используется для передачи данных из памяти прибора в компьютер через usb-порт. Для перевода прибора в режим «ПК» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «ПК» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.5 Режим «Часы» – используется для установки текущего времени и даты. Для перевода прибора в режим «Часы» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать кнопку **ВВОД**.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока прибора должно быть нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип прибора;
- заводской номер.

На опорной плите, на табличке должно быть нанесено:

- предприятие изготовитель;
- обозначение модификации прибора;
- заводской номер;

- дата выпуска;
- знак утверждения типа.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

## 1.5.2 Пломбирование

Приборы пломбируются при положительных результатах поверки/калибровки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное на крышке электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прибора.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности прибора и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из поролона и воздушно-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 к использованию

2.1.1 Перед проведением измерений необходимо ознакомиться с стандартом ФЦС СТО ФЦС-44416204-010-2010.

2.1.2 Установить силовозбудитель в исходное положение, вращая рукоятку нагружения против часовой стрелки до упора, при этом вылет винта силовозбудителя должен быть  $(45 \pm 1)$  мм, вылет штока 9-10 мм.

2.1.4 Включить питание прибора, на дисплее кратковременно высвечивается тип прибора и напряжение на батарее, после чего дисплей имеет вид:

Часы ◀Режим▶ ПК
Измерение Архив

(2)

с мигающим полем «Измерение».

**Примечание** – При появлении на дисплее сообщения «*Замените батарею!*» необходимо снять крышку батарейного отсека (расположена на нижней поверхности электронного блока) и заменить элемент питания.

2.1.4 Нажать кнопку **ВВОД**, на дисплее появляется сообщение:

Подкл. датч,
Провед. изм.

(3)

### 2.2 Использование приборов

#### 2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.2.1.1 Вернуть в отверстие штока требуемые захватные приспособления.

## Измеритель адгезии ПСО-МГ

2.2.1.2 Установить прибор опорами на ровную поверхность, добиваясь устойчивого положения. При необходимости вывернуть один или два регулировочных винта до упора в поверхность.

Завести захват под головку анкерного изделия или дистанционной шайбы, при необходимости ввинчивая (вывинчивая) захват из штока силовозбудителя. Выбрать зазоры в винтовых соединениях, повернув захват в шток.

2.2.1.3 Нажатием кнопки **ВВОД**, выполнить автоподстройку, дисплей имеет вид:

$L = 0,0 \text{ мм}$	$V = 00 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$
02	$F = 00,00 \text{ кН}$

(4)

2.2.1.4 Равномерно вращая рукоять нагружения по часовой стрелке, произвести нагружение анкерного изделия, дисплей при этом имеет вид, например:

Номер измерения →

$L = 3,7 \text{ мм}$	$V = 11 \frac{\text{Н}}{\text{с}}$
02	$F = 02,75 \text{ кН}$

(5)

На дисплее высвечиваются текущие значения нагрузки ( $F$ , кН), перемещения распорного элемента анкера ( $H$ , мм) и скорости нагружения ( $V$ , Н/с).

Значения  $F$  и  $H$  непрерывно индицируются и заносятся в оперативную память прибора как при нагружении, так и при снятии нагрузки. Цикл измерений заканчивается нажатием кнопки **ВВОД**, при этом из массива данных, полученных в процессе измерений, равномерно выбирается 10 значений  $F$  и  $H$  и переносится из оперативной памяти в архив прибора с фиксацией максимального значения силы  $F$  и соответствующего ей значения  $H$ .

Скорость нагружения индицируется в диапазоне от 1 до 25 Н/с и выбирается пользователем в соответствии с требованиями нормативной документации.

2.2.1.5 Для продолжения измерений необходимо нажать кнопку **ВВОД**, дисплей примет вид:

Подкл. датчик, проведите измер.
------------------------------------

(6)

Повторным нажатием кнопки **ВВОД** выполнить автоподстройку, после чего продолжить измерения в соответствии с п. 2.2.1.4.

### 2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив»

2.2.2.1 Перевести прибор в режим «Архив», следуя указаниям п. 1.4.2.2.

На дисплее отображается последний сохраненный в архиве результат измерений, например:

Номер измерений →

$L = 2,7 \text{ мм}$
98 $F = 09,25 \text{ кН}$

(7)

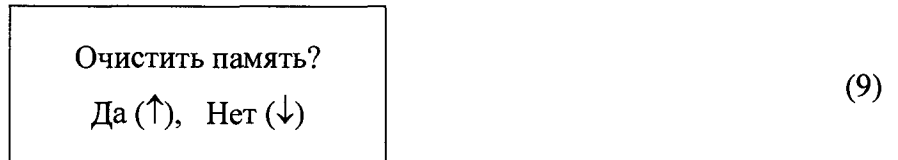
22/07/07
98 16:15:21

(8)

Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↑, ↓. Для получения информации о дате и времени измерений необходимо нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат к экрану (7) производится повторным нажатием кнопки **ВВОД**.

6.5.2. Для удаления содержимого архива необходимо удерживать кнопку **ВВОД** в течение двух секунд, после чего дисплей имеет вид:



Нажатием кнопки ↑ очистить архив, прибор при этом возвращается в основное меню к экрану «Режим».

Нажатие кнопки ↓ возвращает прибор в режим «Архив» к экрану (7).

Объем архивируемой информации – 99 значений для каждого из видов испытаний.

Возврат прибора в основное меню к экрану (1) «Режим» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### 2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК»

2.2.3.1 Перевести прибор в режим ПК, следуя указаниям п. 1.4.2.3.

#### *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.

#### 2.2.3.2 Подключение прибора к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к включенному прибору.

#### 2.2.3.3 Назначение, установка и возможности программы

##### *Назначение программы*

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с прибором ПСО-МГ4АД фирмы «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив прибора, 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» – «ПСО - МГ4».

##### *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 прибора (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы;
- построение графиков зависимости деформации от нагружения.

### 2.2.3.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить прибор к компьютеру через USB-порт. Установить драйвер USB, который поставляется вместе с программой связи.

Автоматическая установка драйвера:

После того как ОС Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (рис. 2), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (рис. 3).

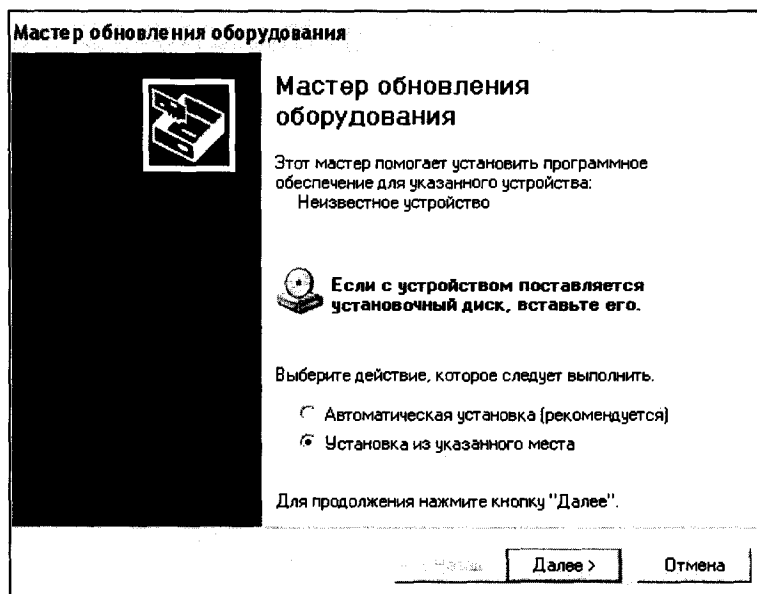


Рисунок 2 – Окно мастера обновления оборудования

Ручная установка USB драйвера:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «Programs» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку «USB driver»;
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIBUS.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить» (рис. 4);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPOINT.INF в выпадающем меню выбрать пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС Windows.

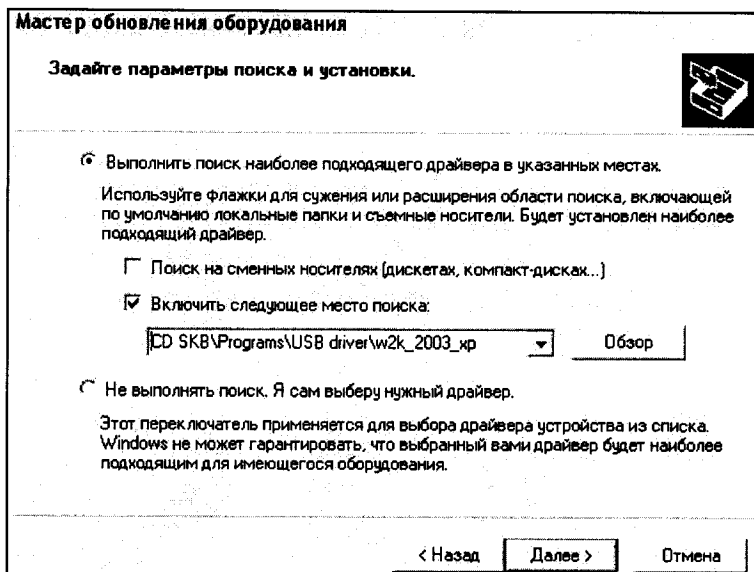


Рисунок 3 – Окно выбора драйвера для установки.

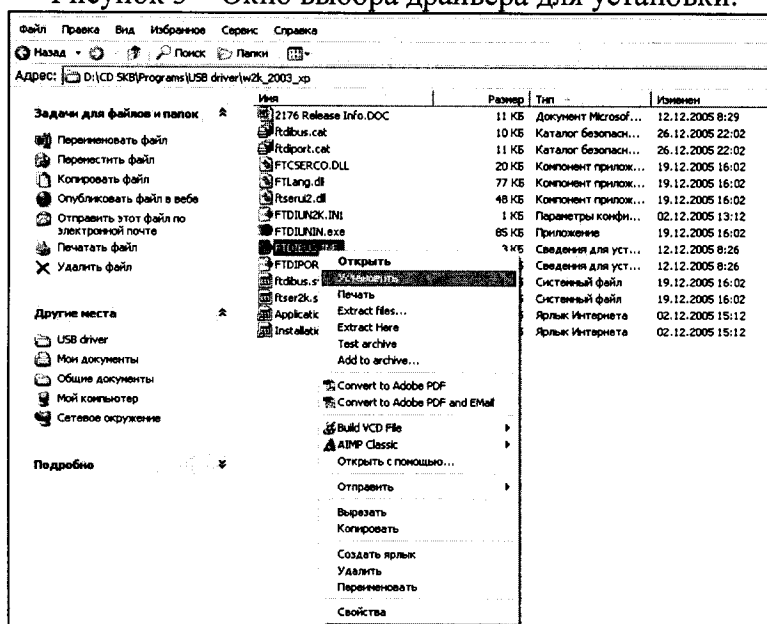


Рисунок 4 – Окно ручной установки драйвера

### 2.2.3.5 Прием данных с прибора

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

Подключите прибор к ПК согласно п. 2.2.3.2.

При подключении прибора через USB-порт после установки драйвера необходимо определить номер COM-порта:

- открыть ПУСК → Панель управления → Система → Оборудование → Диспетчер устройств;
- открыть список портов Диспетчер Устройств → Порты ;
- найти строку «USB Serial Port (COM №)», в скобках указан номер COM-порта, если номер в скобках «1» настройка завершена - ничего менять не нужно, если номер не «1» необходимо вызвать окно свойств «USB Serial Port (COM №)» (правой клавишей мыши щелкнуть по строке USB Serial Port (COM №) и выбрать пункт меню «Свойства») (рис. 5).

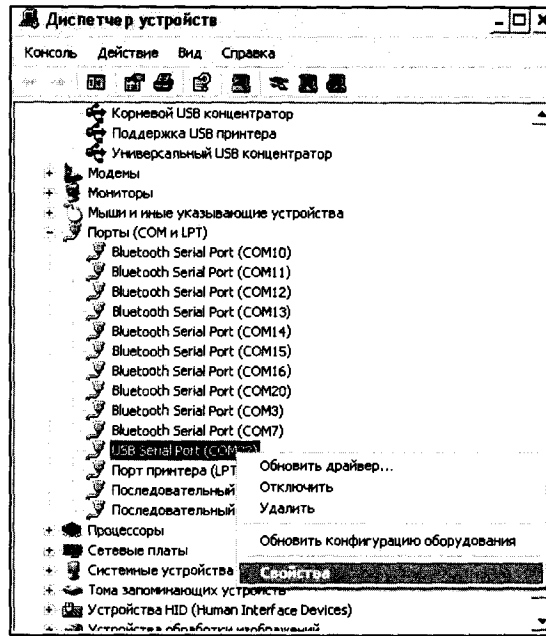


Рисунок 5 – Окно диспетчера устройств

После чего необходимо перейти на вкладку «Параметры Окна», нажать кнопку «Дополнительно» (рис. 6) и в выпадающем списке «Номер Com-порта» выбрать «COM 1» (рис. 7), нажать кнопку «ОК».

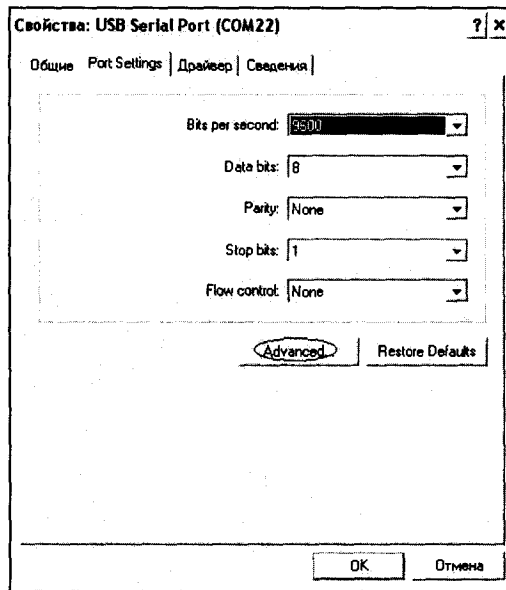


Рисунок 6 – Окно свойств USB-порта



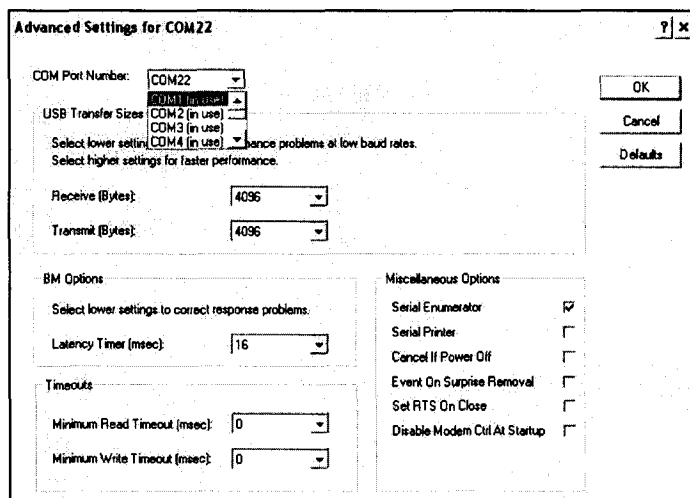


Рисунок 7 – Дополнительные настройки драйвера

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 прибора на компьютер. После передачи на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

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

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

2.2.3.6 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».

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

2.2.3.7 Пример работы с программой (построение графиков)

Приняв данные с электронного блока прибора программа будет иметь следующий вид (рис.

8):

И	Дата	Время	Р. «И»	В, МГц	Тип и размер образца	Примечание
2	07.08.2007	08:39:34	5,21	8,33	диам. 40 мм	
3	07.08.2007	08:40:14	2,14	10,47	диам. 70 мм	
4	07.08.2007	08:41:18	7,30	15,30	диам. 50 мм	

Рисунок 8 – Вид программы с данными

## Измеритель адгезии ПСО-МГ

2.2.3.8 Для построения графика перейти на вкладку «Вырыв», выделить необходимую запись в таблице и в меню Сервис выбрать пункт График (рис.9). Для построения нескольких графиков в одних координатах необходимо выделить несколько записей путем удержания клавиши Ctrl и щелчком мыши по интересующей записи в таблице.

№	Дата	Время	Резул. кН	Длина, мм	P1, Кн	D1, мм	P2, Кн	D2, мм	P3, Кн	D3, мм	P4, Кн	D4, мм	P5, Кн	D5, мм	P6, Кн	D6, мм	P7, Кн	D7, мм	P8, Кн	D8, мм	P9, Кн	D9, мм	P10, Кн	D10, мм	
1	08.08.2007	11.40.16	8.27		1.86	0.2	0.1	1.0	0.4	3.1	0.9	4.6	1.2	6.1	1.5	7.6	1.8	6.4	1.7	4.2	1.3	2.5	0.9	0.0	0.1
3	08.08.2007	11.42.02	8.19		1.93	0.0	0.0	0.8	0.4	2.2	0.8	3.3	1.1	5.0	1.4	7.1	1.8	7.7	1.9	5.4	1.5	3.6	1.2	0.0	0.0
4	08.08.2007	11.42.57	14.67		3.23	0.1	0.1	2.1	0.7	4.9	1.3	7.5	1.9	10.3	2.4	12.8	2.9	14.2	3.3	11.5	2.8	8.9	2.3	0.0	0.0

Рисунок 9 – Вкладка «Вырыв» и выделенная запись (открыто меню Сервис)

На экране отобразится окно программы с построенным графиком:

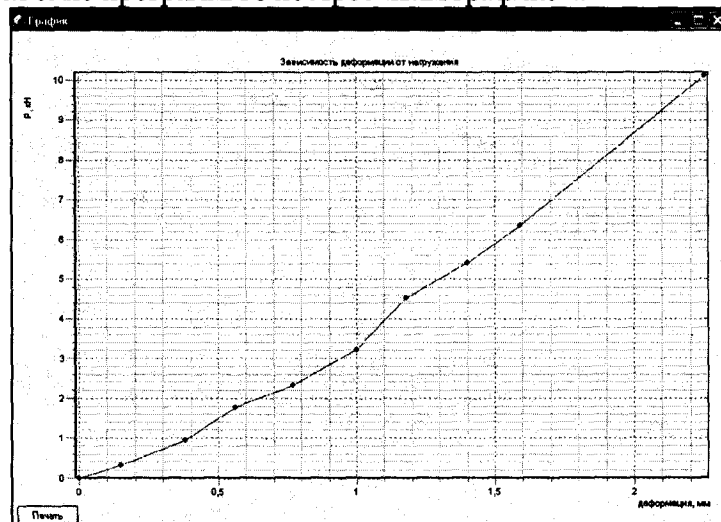


Рисунок 10 – Построен график нагружения (восходящая ветвь).

По графику видно, что измерения проводились только при нагружении. В случае если измерения проводятся при нагружении, а затем при снятии нагрузки, график будет иметь вид (рис. 11).

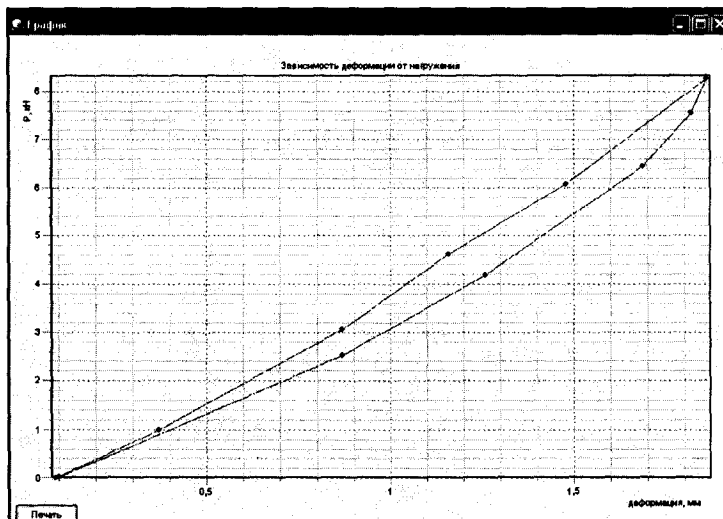


Рисунок 11

Для печати табличной части программы необходимо активировать необходимую вам таблицу («Вырыв») и выбрать в Меню «Файл» пункт «Предварительный просмотр». В открывшемся окне щелкнуть мышью по кнопке с изображением принтера.

ПСО-МГ4 Вырыв																								
N	Дата	Время	Fmax, кН	O(Pmax), мм	P1, кН	D1, мм	P2, кН	D2, мм	P3, кН	D3, мм	P4, кН	D4, мм	P5, кН	D5, мм	P6, кН	D6, мм	P7, кН	D7, мм	P8, кН	D8, мм	P9, кН	D9, мм	P10, кН	D10, мм
1	08.08.2007	11:40:16	8,27	1,86	0,2	0,1	1	0,4	0,1	0,2	4,6	1,2	6,1	1,5	7,6	1,9	6,4	1,7	4,2	1,3	2,5	0,9	0	0,1
2	08.08.2007	11:40:53	10,12	2,25	0	0	0,3	0,1	1	0,4	1,9	0,6	2,3	0,8	3,2	1	4,5	1,2	5,4	1,4	6,4	1,6	10,1	2,3
3	08.08.2007	11:42:02	8,19	1,93	0	0	0,8	0,4	2,2	0,8	3,3	1,1	5	1,4	7,1	1,8	7,7	1,9	5,4	1,5	3,6	1,2	0	0
4	08.08.2007	11:42:57	14,67	3,23	0,1	0,1	2,1	0,7	4,9	1,3	7,5	1,9	10,3	2,4	12,8	2,9	14,2	3,3	11,5	2,8	8,9	2,3	0	0

D1...D10 - деформации, при соответствующих нагрузках P1...P10

Стр. 1 из 1

Рисунок 12 – Окно программы после вызова функции предварительный просмотр.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

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

3.2 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 прибора включает:

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

3.2.2 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.

3.2.3 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).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прибора. После ремонта проводится калибровка прибора. Текущий ремонт и калибровка прибора проводятся разработчиком-изготовителем, либо уполномоченной организацией.

3.2.5 При необходимости замены элемента питания (находится 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 прибора из строя.

## 4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта приборы подлежат первичной, а в процессе эксплуатации периодической поверке.

Интервал между поверками 2 года.

### 4.1 Операции поверки

4.1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операций	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	4.5.1	да	да
Опробование	4.5.2	да	да
Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания	4.5.3	да	нет
Определение относительной погрешности измерений силы	4.5.4	да	да
Определение абсолютной погрешности датчика перемещений	4.5.5	да	да

4.1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а прибор бракуют.

### 4.2 Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
4.5.3	Источник питания MPS 3003S, выходное напряжение 0-30 В, выходной ток 3 А.
4.5.4	Динамометры переносные растяжения, диапазон измерений от 0,05 до 100 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ не более 0,45 %. Силовая рама максимальная нагрузка 100 кН
4.5.5	Индикатор часового типа ИЧ-25, диапазон измерений от 0 до 25 мм, погрешность 0,03 мм

4.2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4.3 Требования безопасности

Приборы не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

## 4.4 Условия поверки

4.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 8.395:

температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
относительная влажность воздуха, %	$60 \pm 20$

## 4.5 Проведение поверки

### 4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре приборов устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на прибор;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- надежность крепления органов управления и коммутации;

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, приборы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

### 4.5.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора:

- правильность прохождения теста при включении, изображение цифр на дисплее должно быть четким;
- прибор включают, настраивают согласно руководству по эксплуатации и проводят пробные наблюдения, при этом проверяют качество работы органов управления;
- проверяют обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее прибора отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

### 4.5.3 Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания

Проверку напряжения сигнализации о замене элемента питания проводят следующим образом:

Из прибора извлекают источник электропитания. Затем прибор подключают к источнику питания постоянного тока типа MPS 3003S. Включают источник питания и устанавливают напряжение 9,0 В, затем плавно его уменьшают до появления на дисплее прибора соответствующего сигнала, сообщающего о необходимости замены источника электропитания. Фиксируют значение напряжения, при котором появляется сигнал.

Прибор считают выдержавшим поверку, если напряжение, при котором появляется сигнал о необходимости замены источника электропитания соответствует требованиям РЭ.

### 4.5.4 Определение относительной погрешности измерений силы

Перед проведением данной операции поверки прибор необходимо перевести в режим «Поверка», следуя указаниям п. 1.4.2.2 РЭ

4.5.4.1 Динамометр устанавливают между нижней и верхней плитой силовой рамы, поверяемый прибор устанавливают опорами на верхнюю плиту силовой рамы. Схема установки прибора

при поверке на рис. 3. Вращая регулировочную гайку по часовой стрелке, выбирают зазоры в винтовых соединениях, включают питание и производят автоподстройку прибора согласно руководству по эксплуатации.

4.5.4.2 Отсчетное устройство динамометра и прибора устанавливают в нулевое положение. Нагружают динамометр силой равной наибольшему пределу измерений прибора и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки проверяют установку нуля.

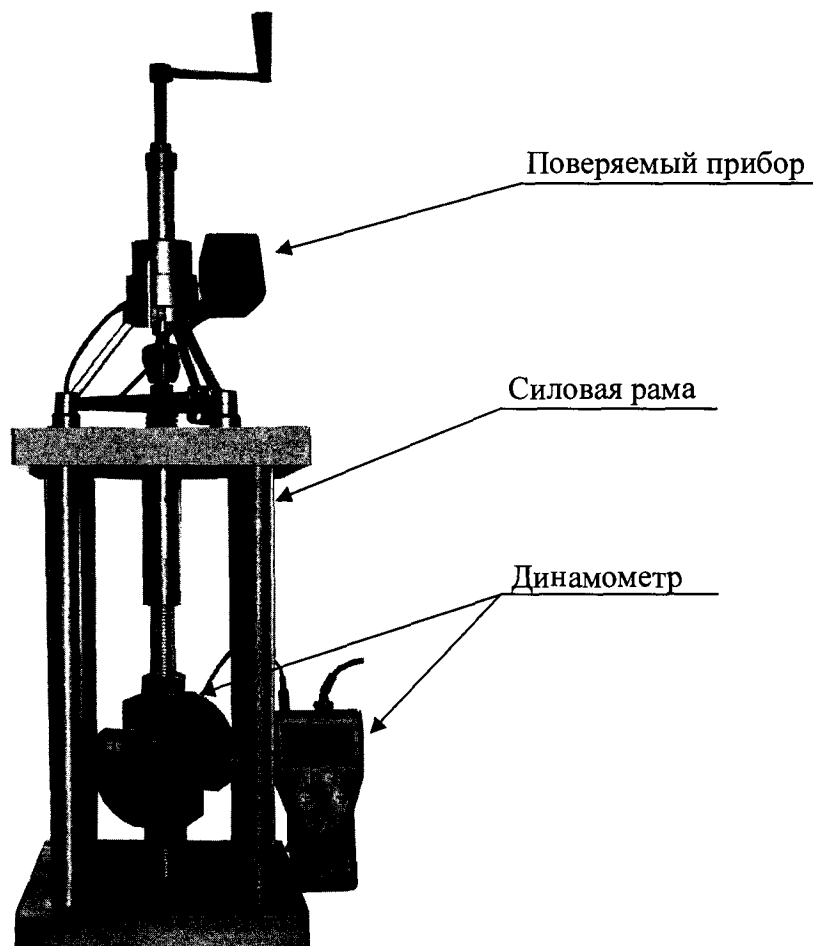


Рисунок 3 – Схема установки прибора при поверке

Вращая рукоятку нагружения, проводят три ряда нагружений динамометра (начиная с наименьшего значения), каждый ряд нагружений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в нормированном диапазоне измерений прибора. В это число должны входить верхний и нижний пределы измерений. На каждой ступени производят отсчет показаний прибора при достижении контролируемой ступени по показаниям динамометра.

Результаты измерений заносят в протокол (форма протокола в приложении А).

Относительную погрешность измерений силы определяют по формуле:

$$\delta = \max \left\{ \frac{|\overline{F_{ui}} - F_{di}|}{F_{di}} \cdot 100\% \right\}, \quad (1)$$

где  $\overline{F_{ui}}$  - среднее арифметическое значение силы из трех результатов нагружений на  $i$ -той ступени, по показаниям прибора, кН;

$F_{di}$  – действительное значение силы на  $i$ -той ступени, по показаниям динамометра, кН.

4.5.4.3 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений, указанных в эксплуатационной документации.

Прибор считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие

$$\delta < \delta_{п},$$

где  $\delta_{п}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений силы, указанный в эксплуатационной документации на прибор.

### 4.5.5 Определение абсолютной погрешности датчика перемещений

Для проверки диапазона измерений и абсолютной погрешности датчика перемещений применяют индикатор часового типа ИЧ-25. Индикатор закрепляют в штативе. Измерительный стержень индикатора устанавливают на корпус датчика, закрепленного на силовозбудителе (рис. 4). Стрелку индикатора устанавливают в нулевое положение. Измерения проводят в трех точках равномерно распределенных в нормированном диапазоне датчика. Вращая рукоять нагружения, перемещают силовозбудитель вверх, отсчет показаний прибора производят при достижении контролируемой точки по показаниям индикатора часового типа.

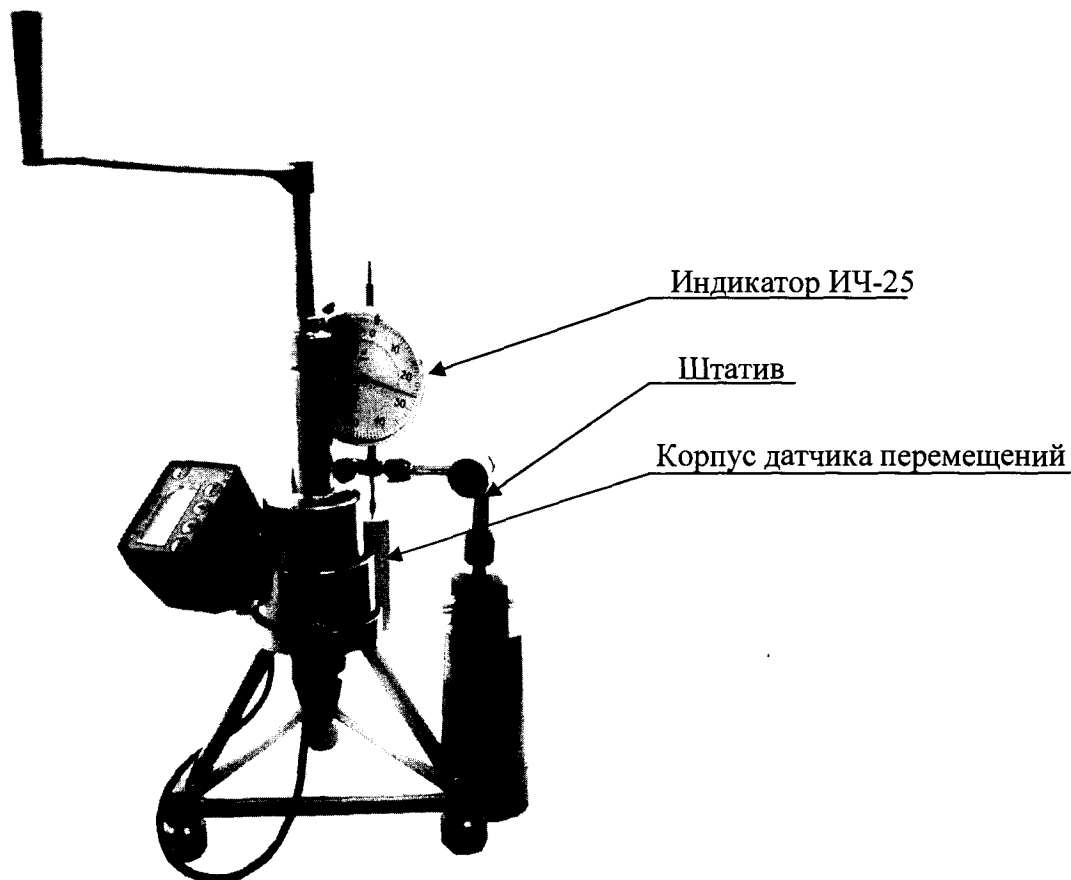


Рисунок 4 – Поверка датчика перемещений

Результаты измерений заносят в протокол (форма протокола в приложении А).

Абсолютную погрешность датчика перемещений определяют по формуле:

$$\Delta = L_u - L_o, \quad (2)$$

где  $L_u$  – измеренное значение перемещения по показаниям прибора, мм

$L_o$  – действительное значение перемещения по показаниям ИЧ - 25, мм

Абсолютная погрешность датчика перемещений не должна превышать значений, указанных в эксплуатационной документации.

### 4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Результаты поверки прибора должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

4.6.2 На прибор, прошедшей поверку с положительным результатом, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

4.6.3 На прибор, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности к применению или делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Упакованные приборы должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

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

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

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование приборов 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 2 С по ГОСТ 15150.

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

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Прибор 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 прибора может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.



# Измеритель адгезии ПСО-МГ4

## Приложение А

(обязательное)

### ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Измеритель адгезии	ПСО-50МГ4АД				
Заводской номер	_____				
Дата выпуска	_____				
Принадлежит	_____				
Вид поверки (первичная, периодическая)	_____				
НД по поверке	_____				
Средства поверки:	_____				
Условия поверки:	температура окружающего воздуха, °С _____ относительная влажность, % _____				
Результаты поверки:	_____				
Результаты внешнего осмотра	_____				
Результаты опробования	_____				
Напряжение сигнализации о замене элемента питания (при первичной поверке)	_____				
Метрологические характеристики:	Значение характеристики				
относительная погрешность измерений силы	<table><thead><tr><th>нормированное</th><th>действительное</th></tr></thead><tbody><tr><td>_____</td><td>_____</td></tr></tbody></table>	нормированное	действительное	_____	_____
нормированное	действительное				
_____	_____				
абсолютная погрешность датчика перемещений	_____				

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ годен/не годен

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_  
(наименование поверяющей организации)

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

# Измеритель адгезии ПСО-МГ

## ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1 - Определение относительной погрешности измерений силы

№ ступени	Действительное значение силы $F_{\partial}$ , кН	Измеренное значение силы, кН				Относительная погрешность, $\delta$ , %
		$F_1$	$F_2$	$F_3$	$\bar{F}$	
1						
2						
3						
4						
5						

Таблица 2 – определение абсолютной погрешности датчика перемещений

№ поверяемой точки	Действительное значение перемещения, мм	Показания прибора, мм	Абсолютная погрешность, $\Delta$ , мм
1	3		
2	7,5		
3	12		

## ПАСПОРТ

### Измерители адгезии

**ПСО-5МГ4АД, ПСО-10МГ4АД, ПСО-20МГ4АД,  
ПСО-30МГ4АД, ПСО-50МГ4АД, ПСО-100МГ4АД**

#### 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4АД предназначены для измерений силы при испытании анкерных креплений фасадных систем по СТО ФЦС-44416204-010-2010 Стандарт ФЦС «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний».

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

#### 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Модификация	Наименьший предел измерений силы, кН	Наибольший предел измерений силы, кН	Пределы измерений датчика перемещений, мм	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
ПСО-10МГ4АД	0,2	5	0 – 12	2,6	170	105	400
ПСО-10МГ4АД	0,4	10					
ПСО-20МГ4АД	0,8	20		3,85	265	170	500
ПСО-30МГ4АД	1,2	30					
ПСО-50МГ4АД	2,0	50		11,4	270	240	580
ПСО-100МГ4АД	4,0	100					

2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы, % .....± 2,0

2.3 Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика перемещений, мм.....± 0,1

2.4 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

2.5 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В.....от 6 до 9,5

## Измеритель адгезии ПСО-МГ

- 2.6 Напряжение сигнализации о замене элементов питания, В..... 6±0,2  
2.7 Потребляемый ток, мА, не более.....10  
2.8 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....15000  
2.9 Средний срок службы, лет, не менее.....10

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№ пп	Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
1	Измеритель адгезии ПСО-__МГ4АД: — электронный блок — силовозбудитель — опорная плита	1 1 1	
2	Кабель соединительный $l = 35$ см Кабель соединительный $l = 130$ см	1 1	по спецзаказу
3	Захват большой	1	
4	Захват малый	1	
5	Дистанционные шайбы	4	
6	Кабель связи с ПК	1	по спецзаказу
7	CD с программным обеспечением	1	по спецзаказу
8	Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
9	Укладочный кейс	1	

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Измеритель адгезии ПСО-\_\_МГ4А № \_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ 4271-005-12585810-2011 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)

### 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

Адреса разработчика-изготовителя:

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

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538  
ООО "СКБ Стройприбор"

тел./факс в Челябинске: (351) 790-16-85, 790-16-13, 790-91-78;

в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58;

в Санкт-Петербурге: (812) 430-20-65.

e-mail: [Stroypribor@chel.surnet.ru](mailto:Stroypribor@chel.surnet.ru)

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

Общество с ограниченной ответственностью  
Специальное конструкторское бюро Стройприбор  
(ООО СКБ Стройприбор»)

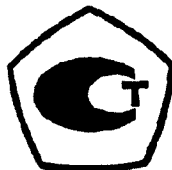
ОКП 42 7128

# Измерители адгезии

## ПСО – МГ4

(ПСО-20МГ4К, ПСО-30МГ4К, ПСО-50МГ4К)

### Руководство по эксплуатации КБСП.427128.005-04 РЭ



СОГЛАСОВАНО,  
Раздел 4 «Методика поверки»  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Челябинский ЦСМ»  
А.И.Михайлов

"25" 04 2011 г.

Челябинск

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение и область применения .....	3
1.2 Технические и метрологические характеристики .....	3
1.3 Состав приборов .....	4
1.4 Устройство и работа.....	5
1.5 Маркировка и пломбирование.....	5
1.6 Упаковка .....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	6
2.1 Подготовка к использованию .....	6
2.2 Использование приборов .....	7
2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» .....	7
2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив».....	8
2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК» .....	9
2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы».....	10
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	10
3.1 Меры безопасности.....	10
3.2 Порядок технического обслуживания .....	10
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	11
5 ХРАНЕНИЕ .....	14
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	14
7 УТИЛИЗАЦИЯ .....	14
Приложение А.....	15
ПАСПОРТ.....	16

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителей адгезии ПСО-МГ4, модификации ПСО-20МГ4К, ПСО-30МГ4К, ПСО-50МГ4К (далее по тексту – приборы). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации приборов.

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

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

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

1.1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4К предназначены для измерений силы при определении прочности сцепления в каменной кладке по ГОСТ 24992 – 81 «Конструкции каменные. Метод определения прочности сцепления в каменной кладке».

1.1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

### **1.2 Технические и метрологические характеристики**

1.2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел измерений, кН	Наибольший предел измерений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
1	ПСО-20МГ4К	0,8	20	8,5	345	190	520
2	ПСО-30МГ4К	1,2	30	15,3	480	200	530
3	ПСО-50МГ4К	2,0	50				

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения силы, % .....± 2,0

1.2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

1.2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В.....от 6 до 9,5

1.2.5 Напряжение сигнализации о замене элементов питания, В..... 6±0,2

1.2.6 Потребляемый ток, мА, не более..... 10

1.2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее .....15000

1.2.8 Средний срок службы, лет, не менее.....10



### 1.3 Состав приборов

1.3.1 Внешний вид прибора показан на рисунке 1.

Конструктивно прибор состоит из:

- силовозбудителя, снабженного рукоятью нагружения;
- электронного блока, на передней панели которого размещены жидкокристаллический дисплей и клавиатура;
- опорной плиты на четырех или трех опорах.

1.3.3 В комплект поставки также входят:

- вилочный захват;
- коромысло с тросовым захватом;
- соединительный кабель;
- CD с программным обеспечением;
- кабель связи с ПК.

1.3.4 Прибор поставляется заказчику в потребительской таре.

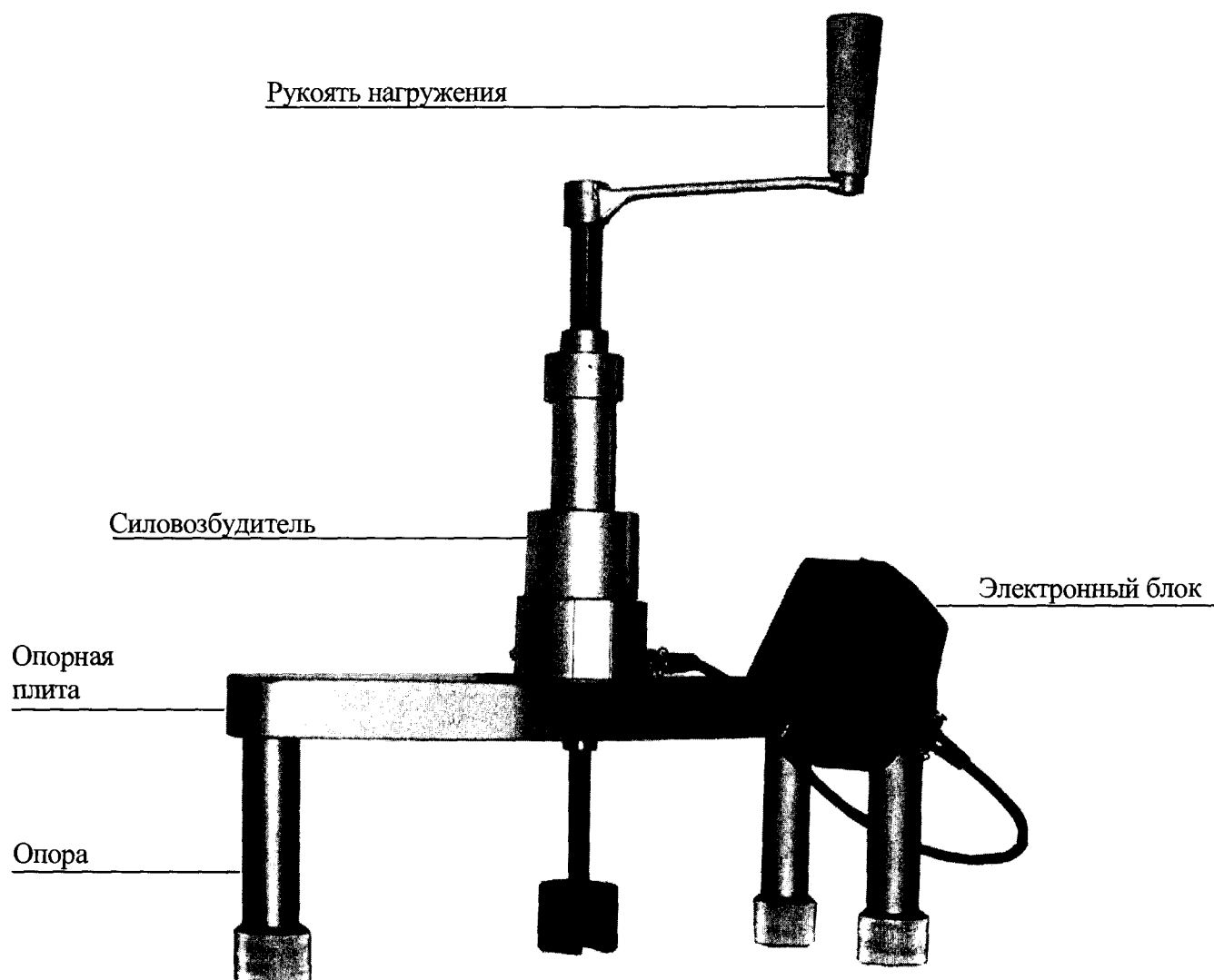


Рисунок 1 - Общий вид прибора ПСО-20МГ4К

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия, положенный в основу измерителей, заключается в измерении силы, приложенной к испытываемому образцу. При нагружении силовозбудителя тензометрический преобразователь вырабатывает электрический сигнал, изменяющийся пропорционально приложенной нагрузке, который регистрируется электронным блоком и преобразуется в силу.

Результаты измерений выводятся на дисплей, передаются в память прибора и на выходной разъем интерфейса связи с компьютером.

### 1.4.2 Режимы работы прибора

Приборы имеют четыре режима работы. Выбор режима осуществляется из экрана «Режим» кнопками ↑, ↓ путем перемещения мигающего поля на выбранный режим и его фиксации кнопкой **ВВОД**.

1.4.2.1 Режим «Измерение» – используется при измерении силы. Для перевода прибора в режим «Измерение» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.2 Режим «Поверка» - используется при проведении поверки прибора. Для перевода прибора в режим «Поверка» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Измерение» и нажав кнопку **РЕЖИМ**, удерживать ее в течение трех секунд.

1.4.2.3 Режим «Архив» – используется для просмотра содержимого архива. Для перевода прибора в режим «Архив» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.4 Режим «ПК» – используется для передачи данных из памяти прибора в компьютер через usb-порт. Для перевода прибора в режим «ПК» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «ПК» и нажать кнопку **ВВОД**.

1.4.2.5 Режим «Часы» – используется для установки текущего времени и даты. Для перевода прибора в режим «Часы» из других режимов необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести прибор в основное меню к экрану «Режим», переместить мигающее поле на пункт «Часы» и нажать кнопку **ВВОД**.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока измерителей должно быть нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение измерителя;
- заводской номер.

На опорной плите, на табличке должно быть нанесено:

- предприятие изготовитель;
- обозначение модификации измерителя;
- заводской номер;
- дата выпуска;
- знак утверждения типа.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

## 1.5.2 Пломбирование

Приборы пломбируются при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное на нижней панели электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прибора.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности прибора и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из поролона и воздушно-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 к использованию

2.1.1 Перед проведением измерений необходимо ознакомиться с ГОСТ 24992.

2.1.2 Вертикальные швы вокруг испытываемого кирпича расчистить при помощи скребков, не допуская сильных толчков и ударов. Кирпич, подготовленный к испытанию, охватить тросовым захватом по боковым граням, затем тросовый захват подтянуть коромыслом при помощи регулировочного болта-тяги, создавая предварительное натяжение тросового захвата. Схема захвата кирпича приведена на рис. 2.

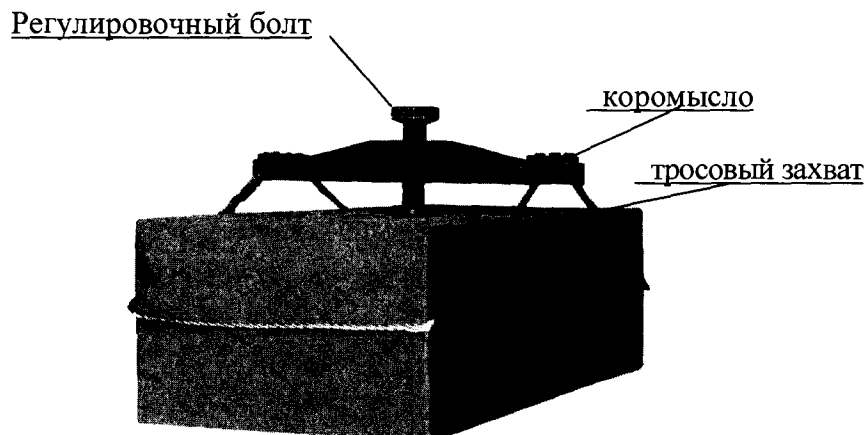


Рисунок 2 – Схема захвата кирпича, подготовленного к испытанию.

2.1.3 Привести силовозбудитель в исходное положение, вращая рукоять нагружения против часовой стрелки до упора, при этом вылет винта силовозбудителя должен быть  $(45 \pm 1)$  мм, вылет штока 9-10 мм.

2.1.4 Включить питание прибора, на дисплее кратковременно высвечивается тип прибора и напряжение на батарее, после чего дисплей имеет вид:

Часы ◀Режим▶ ПК
Измерение    Архив

(1)

с мигающим полем «Измерение».

**Примечание** – При появлении на дисплее сообщения «*Замените батарею!*» необходимо снять крышку батарейного отсека (расположена на нижней поверхности электронного блока) и заменить элемент питания.

2.1.5 Для проведения измерений нажать кнопку **ВВОД**, после чего на дисплее появится сообщение:

Подкл. датч,  
Провед. изм.

(2)

## 2.2 Использование приборов

### 2.2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.2.1.1 Установить прибор опорами на соседние кирпичи, а вилочный захват завести на регулировочный болт (рис. 3). Совмещение паза вилочного захвата с регулировочным болтом по высоте производится вращением вилочного захвата.

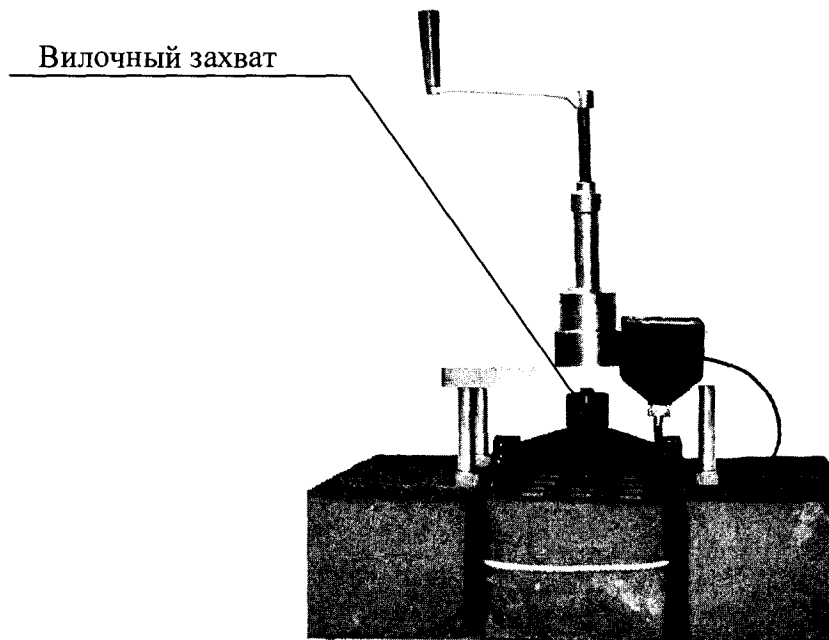


Рисунок 3 – Установка прибора при измерении

2.2.1.2 Выбрать зазоры в соединениях вращением вилочного захвата по часовой стрелке и нажать кнопку **ВВОД**, при этом производится автоподстройка прибора, по окончании которой дисплей имеет вид:

Номер измерения → >>>>  
05 → F = 00,00 кН

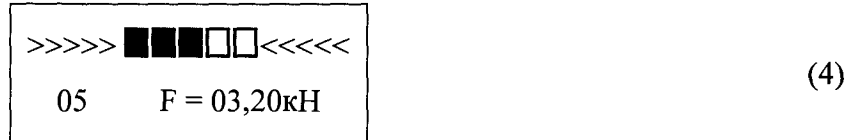
Текущее значение силы →

(3)

2.2.1.3 Равномерно вращая рукоятку нагружения по часовой стрелке, произвести нагружение до контрольного усилия или до отрыва кирпича и зафиксировать значение  $F$ .

2.2.1.4 Скорость нагружения необходимо поддерживать 0,006 МПа/с, ориентируясь по верхней строке на дисплее, где свечение крайнего левого квадрата соответствует скорости на-

гружения 0,004 МПа/с, крайнего правого – 0,008 МПа/с.



Свечение символов >>> свидетельствует о необходимости увеличения скорости нагружения. При скорости нагружения более 0,008 МПа/с светятся символы <<<.

**ВНИМАНИЕ:** При нагрузке превышающей наибольший предел измерений на дисплее появляется информация о перегрузке, сопровождаемая прерывистым звуковым сигналом.



В этом случае необходимо прекратить нагружение и, вращая рукоятку нагружения против часовой стрелки, вернуть силовозбудитель в исходное положение (п. 2.1.2).

На дисплее кратковременно высвечивается сообщение: «*Следите за нагружением!*», после чего измерение следует повторить.

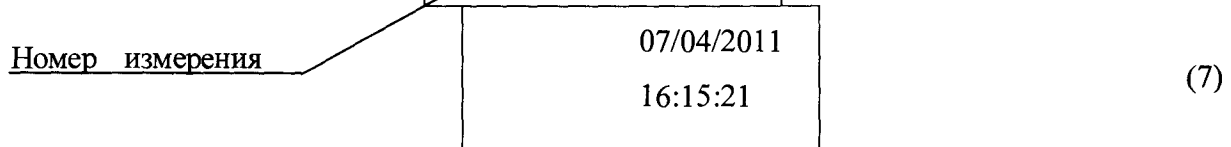
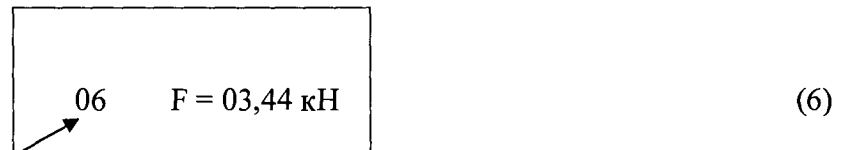
2.2.1.5 Обработка результатов измерений и вычисление прочности сцепления кирпича в кладке в соответствии с ГОСТ 24992 (п.п. 2.6.4, 2.6.5, 2.7.1-2.7.4).

2.2.1.6 Для продолжения измерений нажать кнопку **ВВОД**.

### 2.2.2 Порядок работы в режиме «Архив»

2.2.2.1 Перевести прибор в режим «Архив», следуя указаниям п. 1.4.2.2

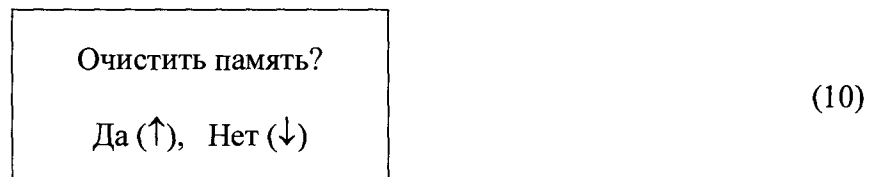
На дисплее отображается последний сохраненный в архиве результат измерений, например:



Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↑, ↓. Для получения информации о дате и времени измерений необходимо нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат к экрану (6) производится повторным нажатием кнопки **ВВОД**.

2.2.2.2 Для удаления содержимого архива необходимо удерживать кнопку **ВВОД** в течение двух секунд, после чего дисплей имеет вид:



Нажатием кнопки ↑ удалить содержимое архива, прибор при этом возвращается в основное меню к экрану (1) «Режим».

Нажатие кнопки ↓ возвращает прибор в режим «Архив» к экрану (6).

Объем архивируемой информации – 99 значений.

Возврат прибора в основное меню к экрану (1) «Режим» производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

### 2.2.3 Порядок работы в режиме «ПК»

2.2.3.1 Перевести прибор в режим ПК, следуя указаниям п. 1.4.2.3.

*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 COM-порт.

2.2.3.2 Подключение прибора к ПК

Для передачи данных используется стандартный COM-порт. Для подключения необходим свободный COM-порт. Если порт COM1 занят мышью, а COM2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник COM2→COM1. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прибором, к компьютеру, второй конец подсоединить к прибору.

2.2.3.3 Назначение, установка и возможности программы

*Назначение программы*

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

*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 прибора (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel;
- выделение цветом колонок таблицы.

2.2.3.4 Прием данных с прибора

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

Подключить прибор к ПК согласно п. 2.2.3.2

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

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

На экране отобразится процесс передачи данных с прибора на компьютер. После передачи

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

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

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

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

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

### 2.2.4 Порядок работы в режиме «Часы»

2.2.4.1 Для установки часов необходимо перевести прибор в режим «Часы», следуя указаниям п.1.4.2.4. Дисплей имеет вид:

25/03/11
12:29:16

2.2.4.2 При необходимости изменения установок кнопкой **ВВОД** возбудить мигание даты, кнопками ↑ и ↓ изменить ее значение и нажать кнопку **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

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

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

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Меры безопасности

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

3.2 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 прибора включает:

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

3.2.2 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.

3.2.3 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).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прибора. После ремонта проводится калибровка прибора. Текущий ремонт и калибровка прибора проводятся разработчиком-изготовителем, либо уполномоченной организацией.

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

- снять крышку батарейного отсека;
- извлечь неисправный элемент;
- протереть спиртом или бензином контакты батарейного отсека;
- установить новый элемент в отсек, в соответствии с обозначениями на колодке.

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

## **4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта приборы подлежат первичной, а в процессе эксплуатации периодической поверке.

Интервал между поверками 2 года.

### **4.1 Операции поверки**

4.1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование операций	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	4.5.1	Да	Да
Опробование	4.5.2	Да	Да
Проверка напряжения сигнализации о замене элементов питания	4.5.3	Да	Нет
Определение относительной погрешности измерений силы	4.5.4	Да	Да

4.1.2 Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а прибор бракуют.

### **4.2 Средства поверки**

4.2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, основные технические характеристики средства поверки
4.5.3	Источник питания MPS 3003S, выходное напряжение 0-30 В, выходной ток 3 А.
4.5.4	Динамометры переносные растяжения, диапазон измерений от 0,5 до 50 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ не более 0,45 %. Силовая рама максимальная нагрузка 70 кН



4.2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4.2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 4.3 Требования безопасности

Приборы не содержат компонентов опасных для жизни и здоровья пользователя.

При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила техники безопасности.

### 4.4 Условия поверки

4.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены условия по ГОСТ 8.395:

температура окружающего воздуха, °С	$20 \pm 5$
относительная влажность воздуха, %	$60 \pm 20$

### 4.5 Проведение поверки

#### 4.5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре приборов устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на прибор;
- четкость маркировки и наличие всех предусмотренных надписей на наружных панелях;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- обеспечение сохранности лакокрасочных покрытий;
- надежность крепления органов управления и коммутации;

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, приборы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

#### 4.5.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора:

- правильность прохождения теста при включении, изображение цифр на дисплее должно быть четким;
- прибор включают, настраивают согласно руководству по эксплуатации и проводят пробные наблюдения, при этом проверяют качество работы органов управления;
- проверяют обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

Если индицируется сообщение о необходимости заряда батареи или информация на дисплее прибора отсутствует, проводят необходимые операции в соответствии с РЭ.

#### 4.5.3 Проверка напряжения сигнализации о замене элемента питания

Проверку напряжения сигнализации о замене элемента питания проводят следующим образом:

Из прибора извлекают источник электропитания. Затем прибор подключают к источнику питания постоянного тока типа MPS 3003S. Включают источник питания и устанавливают напряжение 9,0 В, затем плавно его уменьшают до появления на дисплее прибора соответствующего сигнала, сообщающего о необходимости замены источника электропитания. Фиксируют значение напряжения, при котором появляется сигнал.

Прибор считают выдержавшим поверку, если напряжение, при котором появляется сигнал о необходимости замены источника электропитания соответствует требованиям РЭ.

#### 4.5.4 Определение относительной погрешности измерений силы

Перед проведением данной операции поверки прибор необходимо перевести в режим «Поверка», следуя указаниям п. 1.4.2.2 РЭ

4.5.4.1 Динамометр устанавливают между нижней и верхней плитой силовой рамы, поверяемый прибор устанавливают опорами на верхнюю плиту силовой рамы. Схема установки прибора при поверке на рис. 3. Вращая регулировочную гайку по часовой стрелке, выбирают зазоры в винтовых соединениях, включают питание и производят автоподстройку прибора согласно руководству по эксплуатации.

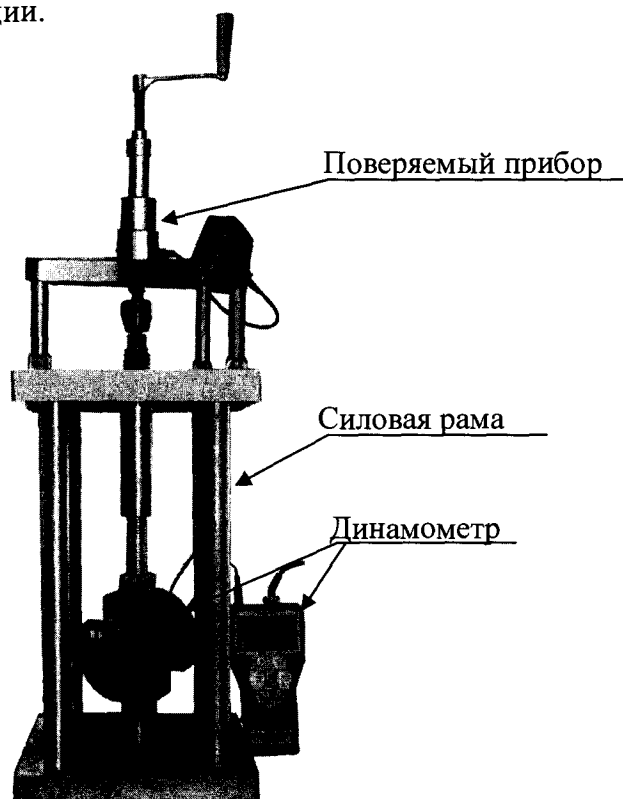


Рисунок 3 – Установка прибора при поверке

4.5.4.2 Отсчетное устройство динамометра и прибора устанавливают в нулевое положение. Нагружают динамометр силой равной наибольшему пределу измерений прибора и выдерживают в течение 5 минут. После снятия нагрузки проверяют установку нуля.

Вращая рукоятку нагружения, проводят три ряда нагружений динамометра (начиная с наименьшего значения), каждый ряд нагружений должен содержать не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в нормированном диапазоне измерений прибора. В это число должны входить верхний и нижний пределы измерений. На каждой ступени производят отсчет показаний прибора при достижении контролируемой ступени по показаниям динамометра.

Результаты измерений заносят в протокол (форма протокола в приложении А).

Относительную погрешность измерений силы определяют по формуле:

$$\delta = \max \left\{ \frac{|\overline{F_{ui}} - F_{oi}|}{F_{oi}} \cdot 100\% \right\}, \quad (1)$$

где  $\overline{F_{ui}}$  - среднее арифметическое значение силы из трех результатов нагружений на  $i$ -той ступени, по показаниям прибора, кН;

$F_{oi}$  - действительное значение силы на  $i$ -той ступени, по показаниям динамометра, кН.

4.5.4.3 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значений, указанных в эксплуатационной документации.

Прибор считают выдержавшим поверку, если во всех поверяемых точках выполняется условие

$$\delta < \delta_{\text{п}} ,$$

где  $\delta_{\text{п}}$  - предел допускаемой относительной погрешности измерений силы, указанный в эксплуатационной документации на прибор.

### 4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Результаты поверки прибора должны быть оформлены протоколом по форме, приведенной в приложении А.

4.6.2 На прибор, прошедшей поверку с положительным результатом, выдают свидетельство о поверке установленной формы.

4.6.3 На прибор, не прошедший поверку, выдают извещение о непригодности к применению или делают соответствующую запись в эксплуатационной документации.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Упакованные приборы должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

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

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

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Допускается транспортирование приборов 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 2 С по ГОСТ 15150.

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

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

Прибор 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 прибора может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

**Приложение А**

(обязательное)

**ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Измеритель адгезии	ПСО-20МГ4К
Заводской номер	_____
Дата выпуска	_____
Принадлежит	_____
Вид поверки (первичная, периодическая)	_____
НД по поверке	_____
Средства поверки:	_____
Условия поверки:	температура окружающего воздуха, °С _____ относительная влажность, % _____
Результаты поверки:	_____
Результаты внешнего осмотра	_____
Результаты опробования	_____
Напряжение сигнализации о замене элементов питания (при первичной поверке)	_____
Метрологические характеристики:	Значение характеристики
Относительная погрешность измерений силы	нормированное
	действительное

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ**

Таблица 1 - Определение погрешности измерений силы

№ ступени	Действительное значение силы $F_0$ , кН	Измеренное значение силы, кН				Относительная погрешность $\delta$ , %
		$F_1$	$F_2$	$F_3$	$\bar{F}$	
1						
2						
3						
4						
5						

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_  
годен/не годен

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись расшифровка подписи

Выдано свидетельство о поверке \_\_\_\_\_  
(Наименование поверяющей организации)

№ \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

**ПАСПОРТ****Измерители адгезии  
ПСО-20МГ4К, ПСО-30МГ4К, ПСО-50МГ4К****1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Измерители адгезии ПСО-МГ4К предназначены для измерений силы при определении прочности сцепления в каменной кладке по ГОСТ 24992.

1.2 Область применения – строительная индустрия, научно исследовательские и строительные лаборатории.

1.3 При эксплуатации в рабочих условиях приборы устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

**2 ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

2.1 Пределы измерений, масса и габаритные размеры приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№ пп	Модификация	Наименьший предел изме- рений, кН	Наибольший предел изме- рений, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
					Длина	Ширина	Высота
1	ПСО-20МГ4К	0,8	20	8,5	345	190	520
2	ПСО-30МГ4К	1,2	30	15,3	480	200	530
3	ПСО-50МГ4К	2,0	50				

2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности

измерения силы, % ..... ± 2,0

2.3 Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной

изменением температуры от нормального значения до предельных рабочих

значений, %, на каждые 10 °С ..... ± 0,7

2.4 Напряжение питания от элемента типа «Корунд», 6LR61, В..... от 6 до 9,5

2.5 Напряжение сигнализации о замене элементов питания, В..... 6±0,2

2.6 Потребляемый ток, мА, не более..... 10

2.7 Средняя наработка на отказ, ч, не менее ..... 15000

2.8 Средний срок службы, лет, не менее..... 10

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование и условное обозначение	Количество, шт	Примечание
Измеритель адгезии ПСО-__МГ4С:		
— электронный блок	1	
— силовозбудитель	1	
— опорная плита	1	
Кабель соединительный $l = 35$ см	1	
Кабель соединительный $l = 130$ см	1	по спецзаказу
Вилочный захват	1	
Болт регулировочный	1	
Коромысло с тросовым захватом	1	
CD с программным обеспечением	1	по спецзаказу
Кабель связи с ПК	1	по спецзаказу
Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
Укладочный кейс	1	

### 4 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

4.1. Измеритель адгезии ПСО-\_\_МГ4К № \_\_\_\_ соответствует требованиям ТУ 4271-005-12585810-2011 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П. \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)

### 5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прибора.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

Адреса разработчика-изготовителя:

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

Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538  
ООО "СКБ Стройприбор"

тел./факс в Челябинске: (351) 790-16-85, 790-16-13, 790-91-78;

в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58;

в Санкт-Петербурге: (812) 430-20-65.

e-mail: [Stroypribor@chel.surnet.ru](mailto:Stroypribor@chel.surnet.ru)  
[www.stroypribor.ru](http://www.stroypribor.ru)