

Общество с ограниченной ответственностью  
Специальное конструкторское бюро Стройприбор

**Прогибомеры цифровые**  
**ПСК-МГ4 (ПСК-МГ4.01)**

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

г Челябинск

---

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

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

*СОДЕРЖАНИЕ*

<b>1 Описание и работа прогибомера .....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение и область применения .....	5
1.2 Технические и метрологические характеристики .....	5
1.3 Состав прогибомера .....	7
1.4 Устройство и принцип работы .....	8
1.5 Маркировка и пломбирование .....	11
1.6 Упаковка .....	12
<b>2 Использование по назначению .....</b>	<b>12</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	12
2.2 Подготовка прогибомера к работе .....	13
2.3 Использование прогибомера .....	15
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>27</b>
3.1 Меры безопасности .....	27
3.2 Порядок технического обслуживания прогибомера .....	28
<b>4 Методика поверки .....</b>	<b>29</b>
4.1 Операции поверки .....	29
4.2 Средства поверки .....	29
4.3 Условия поверки и подготовка к ней .....	29
4.4 Проведение поверки .....	29
4.5 Оформление результатов поверки .....	30
<b>5 Хранение .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Транспортирование .....</b>	<b>30</b>
<b>7 Утилизация .....</b>	<b>30</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>39</b>
<b>Паспорт .....</b>	<b>40</b>

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации прогибомера ПСК-МГ4 (модификаций ПСК-МГ4 и ПСК-МГ4.01). РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации прогибомера.

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

## **1 Описание и работа прогибомера**

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

1.1.1 Прогибомер ПСК-МГ4 (далее по тексту – прогибомер) предназначен для измерений вертикального перемещения отдельных точек конструкций при нагружение их статическими нагрузками: прогиб строительных ферм, балок, прогонов, а также осадки опор, фундаментов, штампов и т.д.

1.1.2 Область применения – проведение инженерно строительных изысканий на предприятиях стройиндустрии, научно исследовательских и строительных лабораториях.

1.1.3 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха до 95 %.

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

1.2.1 Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний прогибомера, мм	0 – 9999
Диапазон измерений линейного перемещения, мм	0 – 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейного перемещения, мм, в диапазоне: – от 0 до 10 мм – св. 10 до 100 мм – св. 100 до 200 мм	$\pm 0,05$ $\pm 0,1$ $\pm 0,5$
Цена единицы наименьшего разряда, мм, в диапазоне: – от 0 до 999 мм – св. 999 до 9999 мм	0,01 0,1
Номинальное значение диаметра струны, мм	0,25 – 0,6
Размах значений диаметра струны, мм, не более	0,01
Диаметр ведущего блока, мм	19,2 $\pm$ 0,5
Масса натяжного груза, кг	1 $\pm$ 0,05
Потребляемая мощность, мВт, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более – электронного блока – электронного блока со струбциной, мм	155 $\times$ 80 $\times$ 70 310 $\times$ 110 $\times$ 120
Масса электронного блока со струбциной, кг, не более	0,9
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, лет	10

1.2.2 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.2

Таблица 1.2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО	PSK	V1.01	F518	CRC16

## 1.3 Состав прогибомера

1.3.1 Конструктивно прогибомер состоит из электронного блока, струбины, выносного пульта с кнопкой, струны и груза для ее натяжения (рисунок 1.1).



- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1 – электронный блок | 5 – винт зажимной                          |
| 2 – струбина         | 6 – штатив (не входит в комплект поставки) |
| 3 – груз натяжной    | 7 – выносной пульт с кнопкой               |
| 4 – струна           |  |

Рисунок 1.1 – Общий вид прогибомера

1.3.2 В комплект поставки прогибомера входят:  
– зарядное устройство;  
– кабель интерфейса USB (для ПСК-МГ4.01);

– CD с программным обеспечением (для ПСК-МГ4.01).

1.3.3 Прогибомер поставляется заказчику в потребительской таре.

## 1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип действия прогибомера заключается в измерении величины перемещения отдельных точек конструкции, под действием приложенной статической нагрузки.

Измеряемое перемещение передается ведущему блоку с помощью натянутой струны, перекинутой через ведущий блок не менее чем одним витком. Ведущий блок связан с угловым датчиком перемещения, угловое перемещение ведущего блока пересчитывается в линейное перемещение при помощи счетного устройства расположенного в электронном блоке. Натяжение струны осуществляется небольшим грузом, прикрепленным к свободному ее концу.

Прогибомер имеет настраиваемые функции экономного энергопотребления и самоотключения. Выбор режима измерений и настройка параметров измерений осуществляется с помощью элементов управления электронного блока.



1.4.2 На лицевой панели электронного блока (рис. 1.2) размещен ЖК дисплей и клавиатура, состоящая из пяти клавиш: , РЕЖИМ, ВВОД, ↑ и ↓.



Рисунок 1.2 – Вид электронного блока прогибомера.

1.4.3 На правой боковой панели электронного блока расположено гнездо для подключения зарядного устройства и USB разъем для передачи данных в ПК, а также для подключения выносного пульта с кнопкой **ПУСК**, предназначенного для дистанционного управления прогибомером.

1.4.4 На левой боковой панели электронного блока имеется кронштейн, при помощи которого электронный блок крепится в механизме фиксации струбцины.

1.4.5 Включение прогибомера и его отключение производится однократным нажатием и удержанием клавиши  в течение не менее 3 секунд.

#### 1.4.6 *Режимы работы прогибомера*

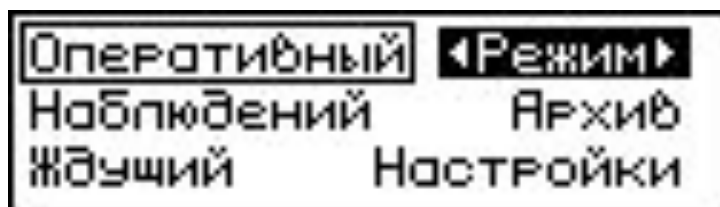
1.4.6.1 Прогибомер ПСК-МГ4.01 обеспечивает шесть рабочих режимов, ПСК-МГ4 – три рабочих режима, выбор которых осуществляется в основном меню (экран 1) электронного блока клавишами ↑, ↓ путем перемещения указателя курсора на выбранный режим и его фиксации клавишей **ВВОД**, либо кнопкой **ПУСК** на выносном пульте.

1.4.6.2 **Режим «Оперативный»** (устанавливается при включении питания). Измерение перемещения производится непрерывно. Измерение начинается при нажатии кнопки **ПУСК** на выносном пульте, либо клавиши **ВВОД** на электронном блоке.

*Примечание* – Для включения прогибомера рекомендуется использовать выносной пульт для исключения инструментальной погрешности, вызванной смещением ведущего блока.

Для записи результатов измерений в архив нажать кнопку **ПУСК** на выносном пульте или клавишу **ВВОД**.

Для возврата в основное меню к экрану (1) нажать клавишу **РЕЖИМ**.



(1)

1.4.6.3 **Режим «Ждущий»** (для ПСК-МГ4.01). Измерение перемещения производится при достижении заданного значения прогиба, в течение установленного времени. Для входа в данный режим измерений необходимо из экрана «Режим» (1) клавишами ↓ (↑) переместить указатель курсора на пункт «Ждущий» и нажать клавишу **ВВОД** (кнопку **ПУСК**).

Для досрочного завершения процесса измерений с записью в память прогибомера нажать клавишу **ВВОД** (кнопку **ПУСК**). Для выхода без регистрации процесса измерений нажать клавишу **РЕЖИМ**.

1.4.6.4 **Режим «Наблюдений»** (для ПСК-МГ4.01). Измерение перемещения производится в течение установленного пользователем времени, через заданный временной промежуток. Для входа в данный режим измерений необходимо из экрана «Режим» (1) клавишами ↓ (↑) переместить указатель курсора на пункт «Наблюдений» и нажать клавишу **ВВОД**.

Для досрочного завершения процесса измерений с записью в память прогибомера нажать клавишу **ВВОД** (**ПУСК**). Для выхода без регистрации процесса измерений нажать клавишу **РЕЖИМ**.

1.4.6.5 **Режим «Архив»**. В данном режиме осуществляется просмотр результатов измерений, занесенных в Архив ранее. Для перехода в режим «Архив» необходимо из экрана «Режим» (1) клавишами ↓ (↑) переместить указатель курсора на пункт «Архив» и нажать клавишу **ВВОД**.

Объем архивируемой информации:

- в режиме «Оперативный» 4000 результатов измерений.
- в режиме «Ждущий» регистрируется до 200 процессов по 9000 результатов измерений.
- в режиме «Наблюдений» регистрируется до 200 процессов



по 4320 результатов измерений.

Для выхода из режима «**Архив**» в основное меню (1) нажать клавишу **РЕЖИМ**.

**1.4.6.6 Режим «Настройки».** В данном режиме задается значение диаметра струны, устанавливаются дата и часы реального времени, а так же вводятся измеренное значение диаметра ведущего блока и поправочный коэффициент по результатам предварительной поверки.

Для перехода в режим «**Настройки**» необходимо в основном меню (экран 1) клавишами ↓ (↑) переместить указатель курсора на пункт «*Настройки*» и нажать клавишу **ВВОД**.

Для выхода из режима «**Настройки**» в основное меню (1) нажать клавишу **РЕЖИМ**.

**1.4.6.7 Режим «Связь с ПК» (для ПСК-МГ4.01).** При подключении прогибомера к компьютеру через USB порт прогибомер автоматически переходит в режим связи с ПК. Для выхода из данного режима достаточно отключить прогибомер от компьютера.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

### *1.5.1 Маркировка*

На передней панели электронного блока нанесены:

- наименование и обозначение типа прогибомера;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер.

На задней панели электронного блока нанесены:

- наименование и обозначение типа прогибомера;
- предприятие-изготовитель;
- дата выпуска;
- знак утверждения типа.

Управляющие элементы маркированы в соответствии с их назначением.

### *1.5.2 Пломбирование*

Прогибомер пломбируется при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта расположенное на задней стенке электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа прогибомера.

### **1.6 Упаковка**

1.6.1 Для обеспечения сохранности прогибомера и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из 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 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Не допускается быстрое вращение и резкая смена направления вращения ведущего блока.

2.1.2 Не допускается во время работы прогибомера прикасаться к струне.

2.1.3 Не допускается вращение электронного блока когда он закреплен в струбцине.

2.1.4 Необходимо предохранять прогибомер от ударов, толчков и сотрясений.

2.1.5 Не допускаются повреждения поверхности ведущего блока. При переноске прибора необходимо устанавливать защитную крышку.

2.1.6 Не допускаются перегибы и изгибы струны.

2.1.7 Необходимо защищать прогибомер от солнца, влаги, пыли и снега.

2.1.8 При измерении прогибов более 200 мм необходимо убедиться, что длина струны соответствует предполагаемой величине прогиба, т.к. струна поставляемая с прогибомером рассчитана на величину прогиба не более 200 мм.

## **2.2 Подготовка прогибомера к работе**

**ВАЖНО! Струна, применяемая с прогибомером, перед использованием должна подвергаться вытягиванию в течение двух суток грузом 4 кг.**

2.2.1 Перед началом работы следует внимательно изучить руководство по эксплуатации.

2.2.2 После транспортировки прогибомера в условиях отрицательных температур распаковка должна проводиться после выдержки при температуре  $(20\pm 5)$  °С не менее 2 часов.

2.2.3 Перед первым использованием прогибомера полностью зарядить аккумуляторные батареи.

**Для заряда аккумуляторных батарей необходимо подключить кабель зарядного устройства к разъему прогибомера, затем включить зарядное устройство в сеть переменного тока 220 В.**

Время заряда полностью разряженных аккумуляторных батарей 4 часа. После заряда аккумуляторных батарей отключите зарядное устройство от сети, затем отсоедините кабель зарядного устройства от прогибомера.

2.2.4 Протереть прогибомер (особенно тщательно – рабочую поверхность ведущего блока) чистой мягкой тканью, т.к. малейшее присутствие воды, масла, пыли и т.п. приводит к искажению показаний.

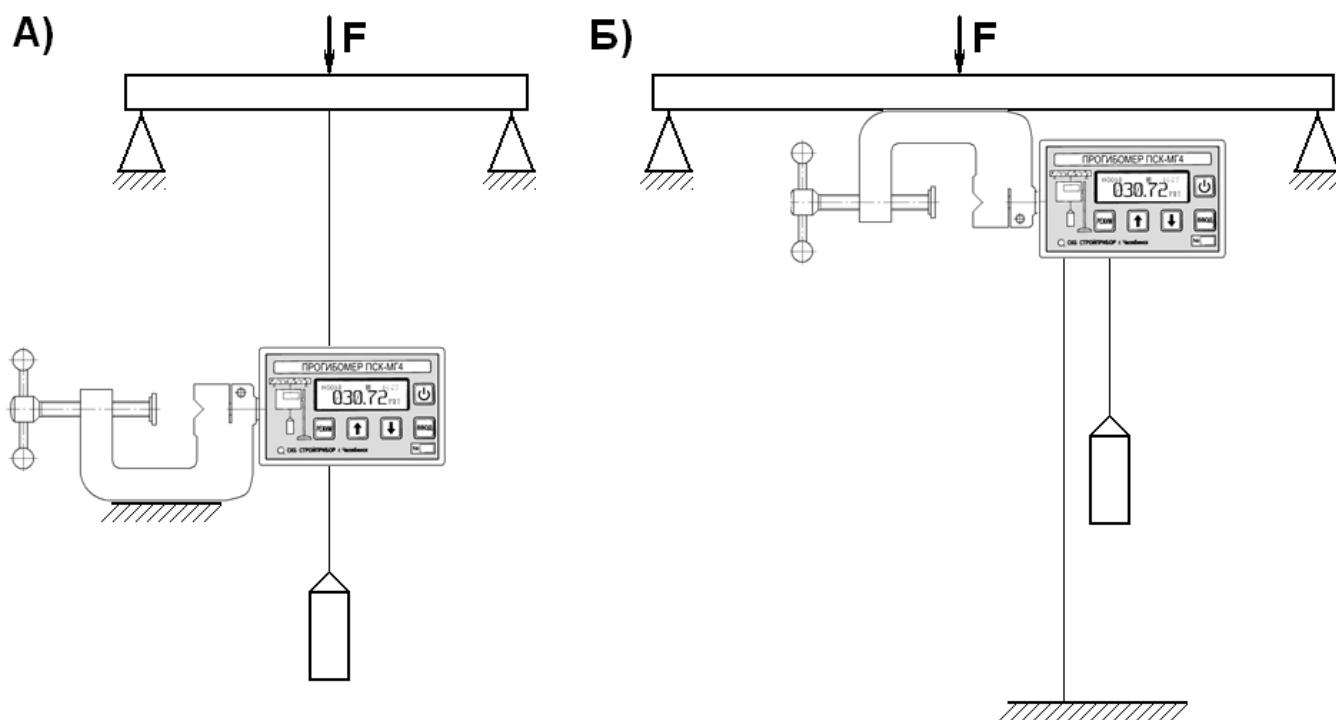
2.2.5 Установить прогибомер с помощью струбцины на жестком репере или непосредственно на перемещаемой конструкции.

2.2.6 При установке прогибомера на жестком репере конец струны закрепить непосредственно на испытываемой конструкции,

если же прогибомер установлен непосредственно на испытываемой конструкции, конец струны закрепить на жестком репере (рис. 2.1). На другой конец струны подвесить груз для натяжения, после чего струну перекинуть через ведущий блок прогибомера не менее чем одним витком.

**Примечание** – В зависимости от того как перекинута струна на ведущем блоке (по часовой или против часовой стрелки) показания прогибомера будут иметь соответствующий знак (плюс или минус).

**ВНИМАНИЕ!** Прогибомер установить таким образом, чтобы участок струны от закрепленного конца до блока был параллелен направлению перемещения контролируемого объекта, как показано на рисунке 2.1.



А) Установка прогибомера на неподвижном репере

Б) Установка прогибомера непосредственно на перемещаемой конструкции

Рисунок 2.1 – Схема установки прогибомера.

2.2.7 Присоединить струну по любой из схем в соответствии с

рисунком 2.1 таким образом, чтобы прогибомер показывал требуемое направление перемещения (положительное или отрицательное).

2.2.8 Надежность закрепления струны с натяжным грузом и деталью установки, перемещение которой необходимо определить, обеспечить специальной заделкой согласно рисунку 2.2.

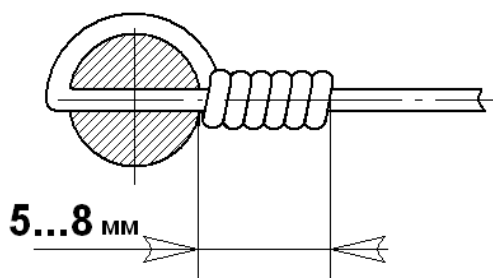

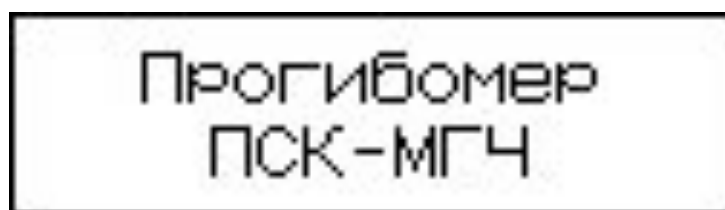


Рисунок 2.2 – Заделка струны

## 2.3 Использование прогибомера

### 2.3.1 Порядок работы в режиме «Оперативный»

2.3.1.1 Включить питание однократным нажатием и удержанием клавиши  в течение не менее 3 секунд, при этом на дисплее кратковременно высветится тип прогибомера:



Затем на дисплее появится диалоговое окно включения подсветки:



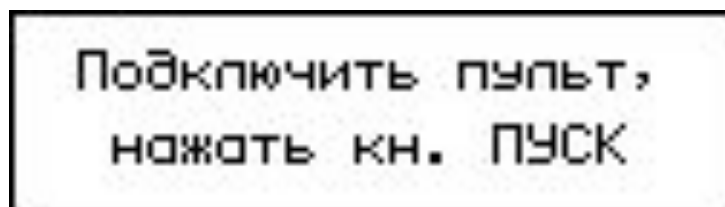
При работе в темное время суток можно включить подсветку дисплея. Для этого клавишами ↓ (↑) переместить мигающее поле на пункт «ВКЛ» и нажать **ВВОД**. Для выключения подсветки пере-

местить мигающее поле на пункт «ОТКЛ» и нажать **ВВОД**.

После выбора режима подсветки, а если выбор режима подсветки не производился, то через три секунды, на дисплее прогибомера кратковременно появится изображение состояния аккумуляторных батарей. Дисплей прогибомера примет вид, например:



После чего на дисплее прибора отобразится сообщение:



Подключить к электронному блоку через USB разъем выносной пульт и нажать кнопку **ПУСК**. Прогибомер перейдет в режим автоподстройки. При автоподстройке проверяется состояние углового датчика перемещения и производится обнуление счетного устройства:



затем дисплей примет вид, например:



2.3.1.2 В верхнем поле дисплея отображаются (слева направо): порядковый номер измерений, режим работы (о – оперативный; ж – ждущий; н -наблюдений), время проведения измерений. В центре дисплея выводится значение перемещения в миллиметрах.

### 2.3.1.3 Проведение измерений

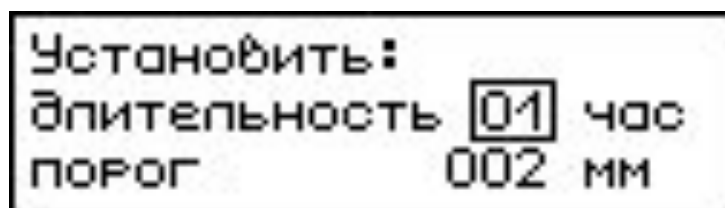
Плавно, без рывков, нагрузить изделие. На дисплее прогибомера будет отображаться величина прогиба. В зависимости от направления перемещения, значение прогиба будет положительным или отрицательным, например:



### 2.3.2 Порядок работы в режиме «Ждущий» (для ПСК-МГ4.01)

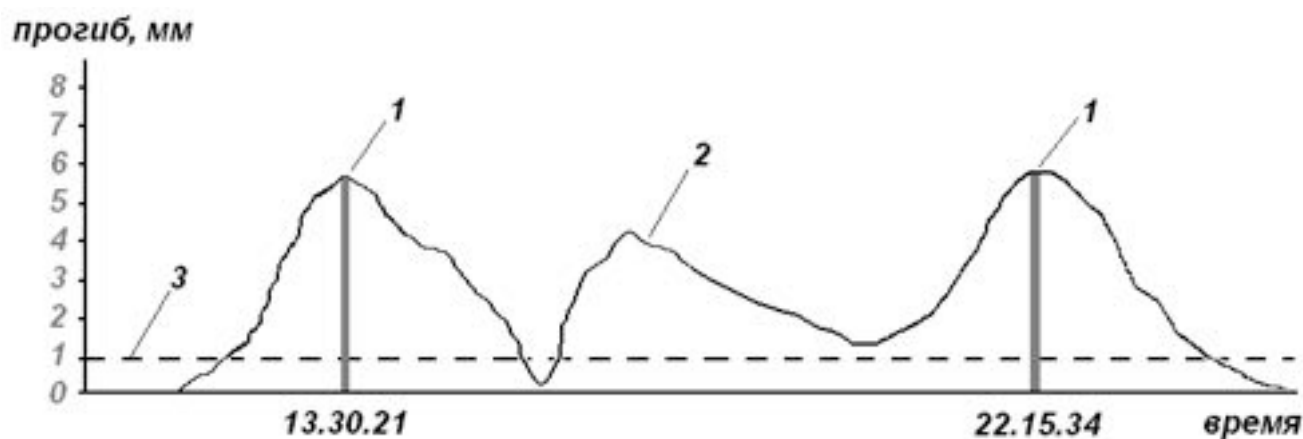
2.3.2.1 Перейти в режим «ЖДУЩИЙ» в соответствии с пунктом 1.4.6.3. Нажать клавишу **ВВОД** или кнопку **ПУСК** выносного пульта.

2.3.2.2 Дисплей прогибомера примет вид, например:



Клавишами ↓ (↑) установить требуемое значение длительности измерений и нажать клавишу **ВВОД**. Указатель курсора переместится на пункт «порог». Клавишами ↓ (↑) установить требуемый порог срабатывания и нажать **ВВОД**.

Процесс измерений начинается, когда величина прогиба становится больше установленного значения-порога. Прогибомер регистрирует величину максимального прогиба и заносит это значение в память во временном интервале, которое начинается при превышении значения прогиба установленного порога и заканчивается при уменьшении значения прогиба ниже порога или по окончании времени измерений (рисунок 2.3).



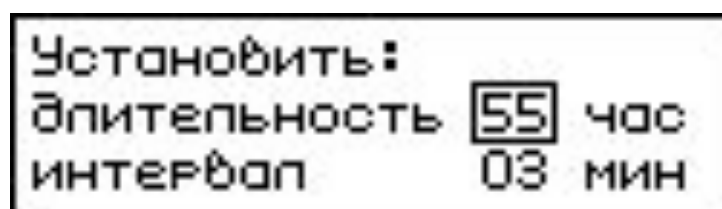
1 - регистрация максимального значения прогиба; 2 - изменение прогиба в течение времени; 3 - заданный порог прогиба

Рисунок 2.3 – Регистрация значений прогиба в режиме «Ждущий»

### 2.3.3 Порядок работы в режиме «Наблюдений» (для ПСК-МГ4.01)

2.3.3.1 Перейти в режим «**Наблюдений**» в соответствии с пунктом 1.4.6.4. Нажать клавишу **ВВОД** или кнопку **ПУСК** выносного пульта.

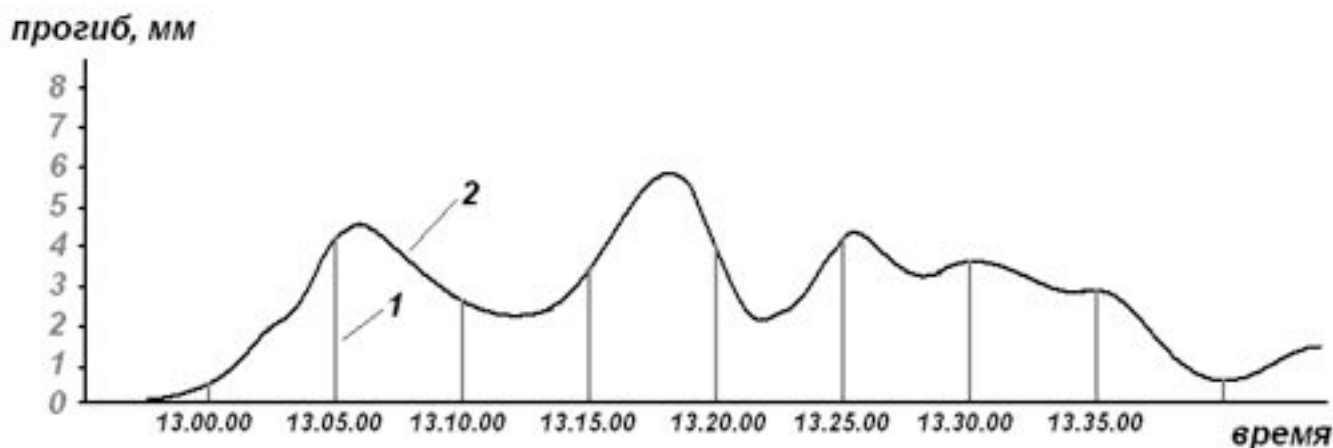
2.3.3.2 Дисплей прогибомера примет вид, например:



Клавишами ↓ (↑) установить требуемое значение длительности измерений и нажать **ВВОД**. Указатель курсора переместится на пункт «интервал». Клавишами ↓ (↑) установить требуемый интервал измерений и нажать клавишу **ВВОД**.

Прогибомер в течение периода времени заданного параметром «длительность» записывает в архив измеренное значение прогиба по прошествии времени заданного параметром «интервал» (рисунок 2.4).





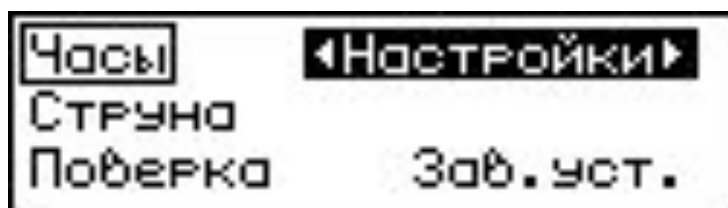
- 1 - регистрация значений прогиба по прошествии заданного интервала времени;
- 2 - изменение значений прогиба в течение времени

Рисунок 2.4 – Регистрация значений прогиба в режиме «Наблюдение»

### 2.3.4 Порядок работы в режиме «Настройки»

2.3.4.1 Перейти в режим «**Настройки**» в соответствии с пунктом 1.4.6.6. Нажать клавишу **ВВОД** или кнопку **ПУСК** выносного пульта.

2.3.4.2 Дисплей прогибомера примет вид:

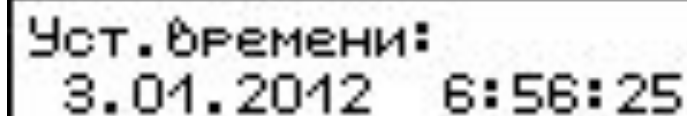


Клавишами ↓ (↑) установить требуемый параметр настроек:

- Часы;
- Струна;
- Поверка;
- Зав.уст.

После выбора требуемого параметра настроек нажать клавишу **ВВОД**.

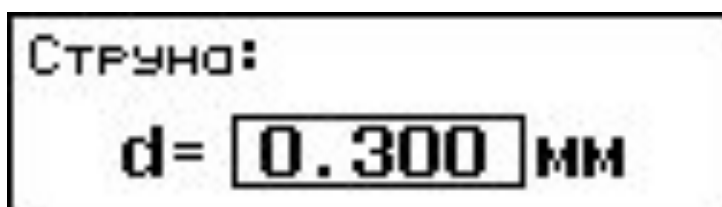
2.3.4.2.1 «Часы». В данном пункте настроек устанавливается дата и текущее время, дисплей прогибомера примет вид, например:



Уст. времени:  
3.01.2012 6:56:25

При необходимости изменения даты нажать **ВВОД**. Далее, в соответствии с положением указателя курсора, при помощи клавиш ↓ (↑) установить число, месяц, год, часы, минуты и секунды для перехода между изменяемыми параметрами использовать клавишу **ВВОД**.

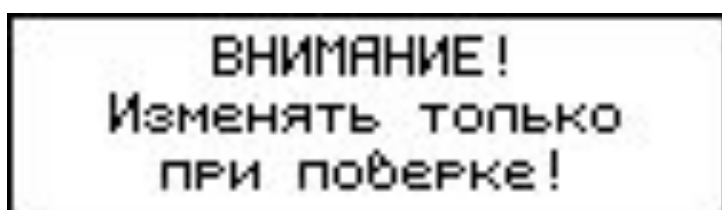
2.3.4.2.2 «Струна». В данном параметре настроек вводится диаметр струны, дисплей прогибомера примет вид, например:



СТРУНА:  
d= 0.300 мм

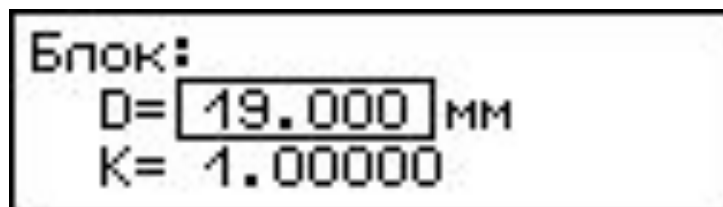
При помощи клавиш ↓ (↑) установить значение диаметра струны. После установки значения нажать клавишу **ВВОД**.

2.3.4.2.3 «Поверка». В данном пункте настроек вводятся диаметр ведущего блока и поправочный коэффициент, исключающий погрешность измерений диаметров струны и блока. Данный пункт настроек используется только при поверке прогибомера. На дисплей выводится сообщение:



ВНИМАНИЕ!  
Изменять только  
при поверке!

При случайном входе в данный пункт настроек нажать клавишу **РЕЖИМ**, в противном случае – клавишу **ВВОД**. После нажатия клавиши **ВВОД** дисплей примет вид, например:



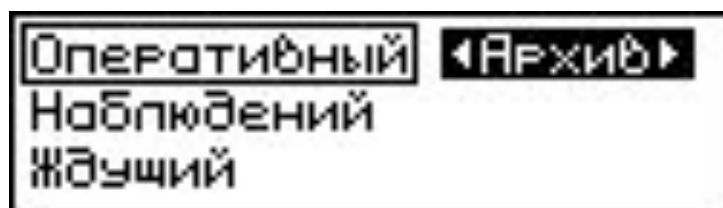
При помощи клавиш ↓ (↑) установить числовое значение измеренного диаметра ведущего блока **D** и поправочного коэффициента **K**. После установки числового значения нажать клавишу **ВВОД**.

2.3.4.2.3 «Зав. уст.» (заводские установки). Если диаметр струны, диаметр ведущего блока и поправочный коэффициент были изменены случайно, то при выборе данного пункта настроек после нажатия клавиши **ВВОД** происходит возврат к заводским установкам.

### 2.3.5 Порядок работы в режиме «Архив»

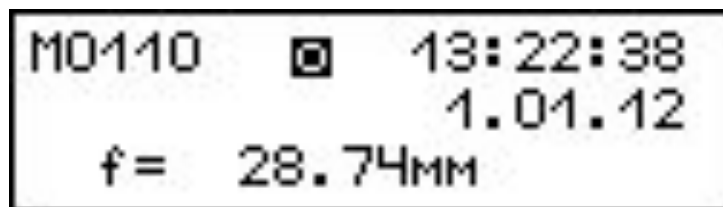
В режиме измерения «**Оперативный**» запись результатов измерений в архив можно проводить в ручном режиме, после нажатия клавиши **ВВОД**. В режиме измерения «**Ждущий**» или «**Наблюдений**» запись результатов измерений в архив производится в автоматическом режиме.

При выборе режима «**Архив**» дисплей прогибомера примет вид, например:



При помощи клавиш ↓ (↑) переместить указатель курсора на требуемый режим записи результатов измерений в архив. Для подтверждения выбора нажать **ВВОД**. Для выхода из данного пункта настроек нажать **РЕЖИМ**.

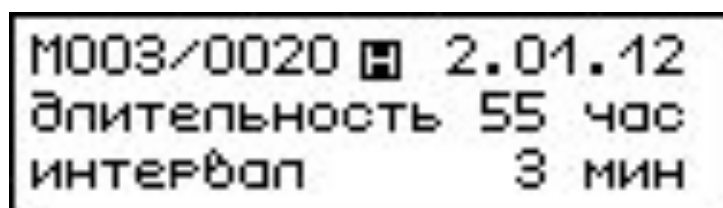
2.3.5.1 При выборе режима «*Оперативный*» дисплей примет вид, например:



MO110    ◻    13:22:38  
                                 1.01.12  
f = 28.74мм

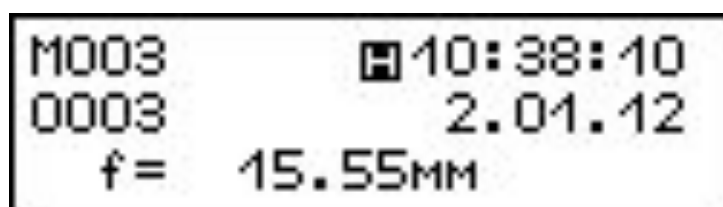
Просмотр содержимого архива производится при помощи клавиш ↓ (↑).

2.3.5.2 При выборе режима «Наблюдений/Ждущий» дисплей примет вид, например:



MO03/0020    ◻    2.01.12  
длительность 55 час  
интервал            3 мин

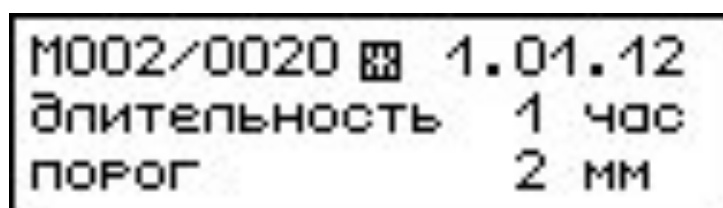
Для просмотра всей серии измерений нажать клавишу **ВВОД**. Дисплей прогибомера примет вид, например:



MO03            ◻ 10:38:10  
0003                    2.01.12  
f = 15.55мм

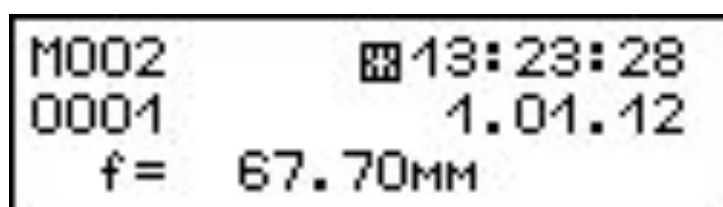
Просмотр единичных результатов измерений производится при помощи клавиш ↓ (↑).

2.3.5.3 При выборе режима «Ждущий» дисплей примет вид, например:



MO02/0020    ◻    1.01.12  
длительность    1 час  
порог                    2 мм

Для просмотра всей серии измерений нажать клавишу **ВВОД**. Дисплей прогибомера примет вид, например:



MO02            ◻ 13:23:28  
0001                    1.01.12  
f = 67.70мм

Просмотр единичного измерения производится при помощи клавиш ↓ (↑).

2.3.5.4 Для удаления содержимого архива необходимо нажать и удерживать клавишу **ВВОД**. Дисплей прогибомера примет вид:



При помощи клавиш ↓ (↑) переместить указатель курсора на нужный пункт и нажать **ВВОД**.

2.3.5.5 Для возврата в основное меню (экран 1) нажать клавишу **РЕЖИМ**.

### 2.3.6 Порядок работы в режиме «ПК» (для ПСК-МГ4.01)

#### 2.3.6.1 Системные требования к персональному компьютеру (ПК)

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

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

- один свободный USB-порт.

2.3.6.2 Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с прогибомером, к компьютеру, второй конец подсоединить к включенному прогибомеру. При подключении прогибомера к компьютеру через USB порт прогибомер автоматически переходит в режим связи с ПК.

#### 2.3.6.3 Назначение, установка и возможности программы

##### 2.3.6.3.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с прогибомером ПСК-МГ4.01 ООО «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архиве прогибомера, на компьютер.

##### 2.3.6.3.2 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 прогибомера (ПСК-МГ4);
- начать установку, запустив файл Install.exe.

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

### 2.3.6.3.3 Возможности программы:

- просмотр данных и занесение служебной информации в поле «Примечание» для каждого измерения;
- распечатка отчетов;
- экспорт отчетов в Excel;
- экспорт данных в Surfer.

### 2.3.6.3.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить прогибомер 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 (рисунок 2.5), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/ USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (рисунок 2.6).

#### 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 выбрать пункт «Установить» (рисунок 2.7);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPORT.INF в выпадающем меню выбирать пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС Windows.

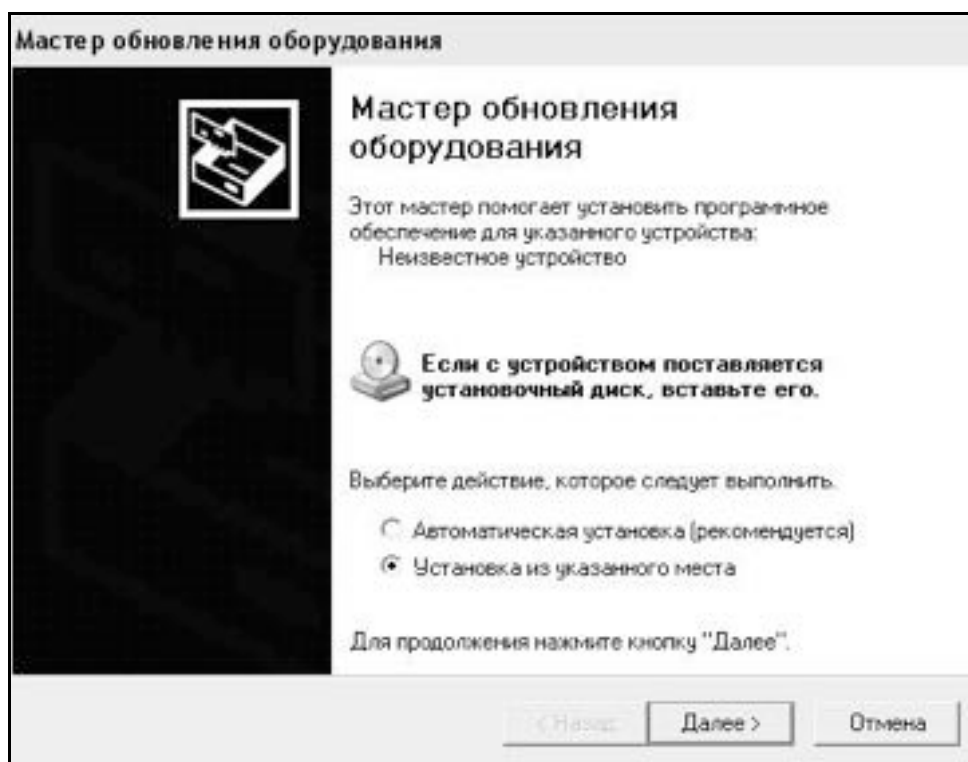


Рисунок 2.5 - Окно мастера обновления оборудования

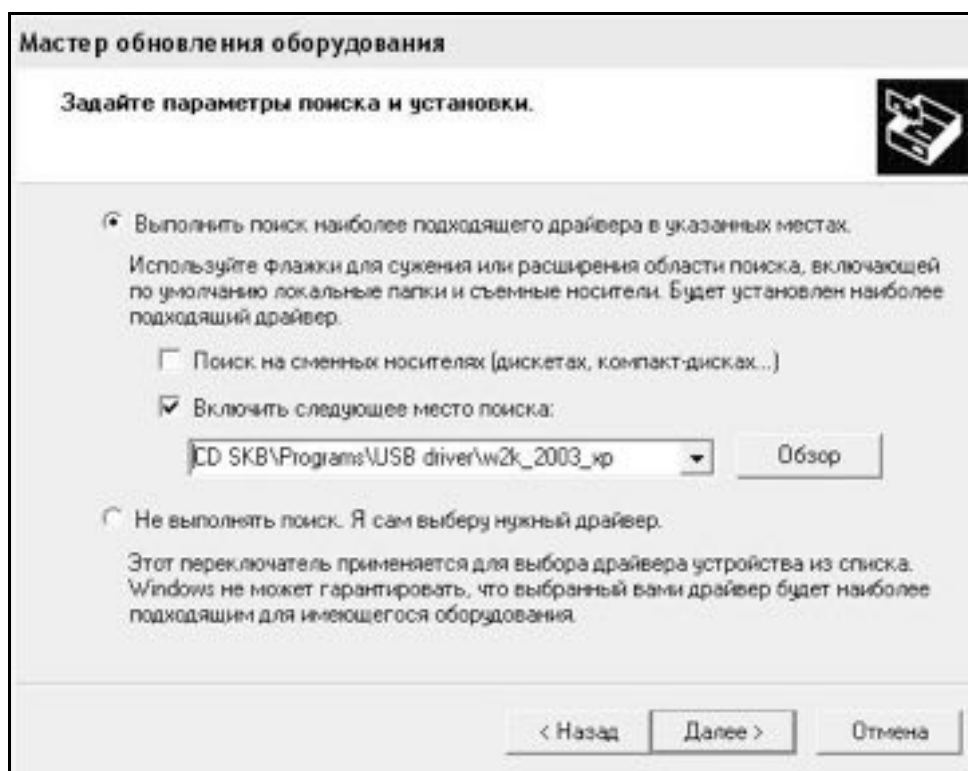


Рисунок 2.6 - Окно выбора драйвера для установки

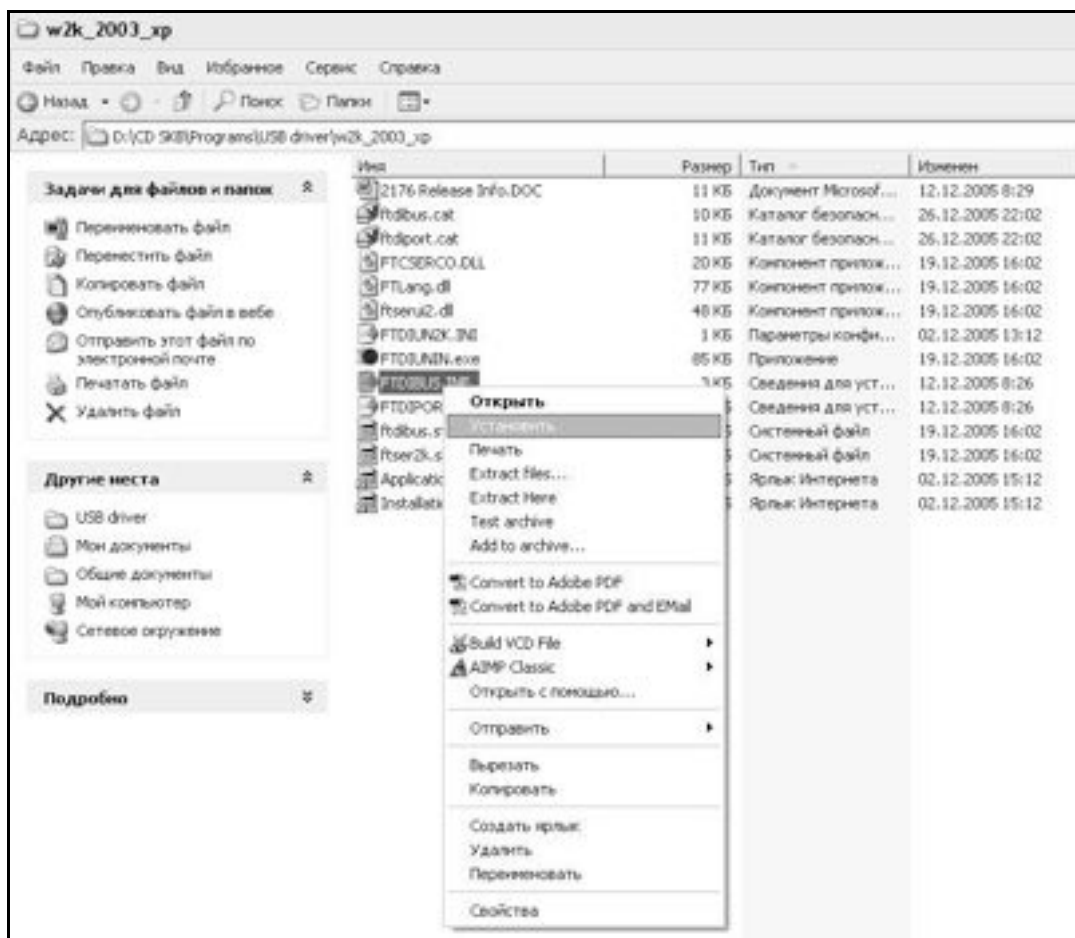


Рисунок 2.7 - Окно ручной установки драйвера

### 2.3.6.4 Прием данных с прогибомера

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

2.3.6.4.2 Подключить прогибомер к ПК согласно п. 2.3.6.2.

2.3.6.4.3 В меню «Данные» выбрать пункт «Считать архив».

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

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



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

2.3.6.4.5 Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: *«Прогибомер не обнаружен»*. Проверить правильность подключения прогибомера согласно инструкции и убедиться, что прогибомер находится в режиме связи с ПК. В этом случае необходимо проверить подключение прогибомера, целостность кабеля и работоспособность USB-порта компьютера, к которому подключен прогибомер, и повторить попытку приема данных.

2.3.6.5 Для выхода из режима отключить прогибомер от ПК.

## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Меры безопасности**

3.1.1 К работе с прогибомером допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с устройствами измеряющими прогиб строительных конструкций при статическом нагружении.

3.1.2 Прогибомер изготовлен так, чтобы обеспечить максимальное удобство и безопасность в работе. Во избежание травм и выхода прогибомера из строя пользователь должен соблюдать следующие меры безопасности:

3.1.2.1 Отключать питание прогибомера после окончания работы и при перевозке.

3.1.2.2 Во избежание поражения электрическим током запрещается проводить установку прогибомера при включенном зарядном устройстве.

3.1.3 При калибровке или при передаче данных в ПК прогибомер следует устанавливать ведущим блоком вниз, на ровную шероховатую поверхность исключающую скольжение или падения про-

гибомера.

3.1.4 Следует соблюдать правила переноски прогибомера. Не ронять прогибомер – это может привести к травмам. При переноске прогибомера необходимо использовать укладочный кейс.

## **3.2 Порядок технического обслуживания прогибомера**

3.2.1 Техническое обслуживание прогибомера включает:

- обслуживание после окончания работы;
- профилактический осмотр;
- планово-профилактический и текущий ремонт, юстировку.

3.2.2 Прогибомер необходимо содержать в чистоте. После окончания работы с прогибомером поверхность датчика очистить от влаги и загрязнений мягкой ветошью. Транспортировка прогибомера допускается только в укладочном кейсе.

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

При профилактическом осмотре проверяется четкость работы клавиатуры, состояние ведущего блока, состояние соединительных элементов, кабелей и лакокрасочного покрытия, а также проверка состояния аккумуляторов.

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

3.2.5 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации прогибомера. После ремонта проводится поверка/калибровка прогибомера.

Планово-профилактический ремонт, текущий ремонт и калибровка прогибомера проводятся предприятием-изготовителем.

## **4 Методика поверки**

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

Интервал между поверками 1 год.

### **4.1 Операции поверки**

### **4.2 Средства поверки**

### **4.3 Условия поверки и подготовка к ней**

### **4.4 Проведение поверки**

#### **4.4.1 Внешний осмотр**

#### **4.4.2 Опробование**

**4.4.3 Определение диаметра струны, диаметра ведущего блока и массы груза**

**4.4.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений линейного перемещения**

Рисунок 4.1

## 4.5 Оформление результатов поверки

## 5 Хранение

5.1 Упакованные прогибомеры 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 прогибомера не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

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

## 6 Транспортирование

6.1 Допускается транспортирование прогибомера 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 5 ОЖ4 по ГОСТ 15150.

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

## 7 Утилизация

Прогибомер 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 прогибомера может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

Форма протокола поверки

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Тип прибора \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Заказчик \_\_\_\_\_

Вид поверки \_\_\_\_\_

(первичная, периодическая)

НД по поверке \_\_\_\_\_

Средства поверки и вспомогательное оборудование: \_\_\_\_\_

Условия поверки: температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

относительная влажность, % \_\_\_\_\_

Результаты поверки: \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

**МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Наименование характеристики	Значение характеристики	
	нормированное	действительное
Диапазон измерений, мм	от 0 до 200	
Абсолютная погрешность измерений линейного перемещения, мм, в диапазоне:		
от 0 до 10 мм	± 0,05	
св. 10 до 100 мм	± 1,0	
св.100 до 200 мм	± 0,5	

### Прогибомер ПСК-МГ4

Диаметр струны, мм	0,25 – 0,6	
Размах значений диаметра струны, мм	не более 0,01	
Диаметр ведущего блока, мм	19,2± 0,5	
Масса груза, кг	1± 0,05	

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

Поверитель \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

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

**Приложение к протоколу поверки № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

#### 1 Результаты измерений линейного перемещения

Номинальное значение концевой меры длины, $l_{н.і}$ , мм	Показания прогибомера, $l_{и.і}$ , мм	Абсолютная погрешность, $\Delta_{i}$ , мм	$l_{н.і} \cdot \Delta_{i}$ , мм	$l_{н.і}^2$ , мм
0,5				
1,0				
5,0				
10,0				
50,0				
100,0				
150,0				
200,0				
			$\sum_{i=1}^n =$	$\sum_{i=1}^n =$

2 Вычисление систематической составляющей погрешности прогибомера, связанной с погрешностью измерений диаметра струны и ведущего блока

$$\Delta L = \frac{\sum_{i=1}^n (l_{н.і} \cdot \Delta_i)}{\sum_{i=1}^n (l_{н.і}^2)} L \qquad \Delta L =$$

3 Вычисление поправочного коэффициента

$$k = \frac{L}{(L + \Delta L)} k' \quad k =$$

4 Результаты измерений линейного перемещения после введения поправочного коэффициента

Номинальное значение концевой меры длины, $l_{н.и}$ , мм	Показания прогибомера, $l_{и.и}$ , мм	Абсолютная погрешность, $\Delta_{i}$ , мм
0,5		
1,0		
5,0		
10,0		
50,0		
100,0		
150,0		
200,0		

**Приложение Б**

Приспособление для проверки диапазона измерений  
и погрешности измерений линейного перемещения



## Паспорт Прогибомер ПСК-МГ4

### 1 Общие сведения об изделии

1.1 Прогибомер ПСК-МГ4 (далее по тексту – прогибомер) предназначен для измерений вертикального перемещения отдельных точек конструкций при нагружение их статическими нагрузками: прогиб строительных ферм, балок, прогонов, а также осадки опор, фундаментов, штампов и т.д.

1.2 Область применения – проведение инженерно строительных изысканий на предприятиях стройиндустрии, научно исследовательских и строительных лабораториях.

1.3 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха от минус 10 °С до плюс 40 °С;

– относительная влажность воздуха до 95 %.

### 2 Технические и метрологические характеристики

2.1 Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний прогибомера, мм	0 – 9999
Диапазон измерений линейного перемещения, мм	0 – 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейного перемещения, мм, в диапазоне:	
– от 0 до 10 мм	± 0,05
– св. 10 до 100 мм	± 0,1
– св.100 до 200 мм	± 0,5
Цена единицы наименьшего разряда, мм, в диапазоне:	
– от 0 до 999 мм	0,01
– св. 999 до 9999 мм	0,1

## Прогибомер ПСК-МГ4

Номинальное значение диаметра струны, мм	0,25 – 0,6
Размах значений диаметра струны, мм, не более	0,01
Диаметр ведущего блока, мм	19,2± 0,5
Масса натяжного груза, кг	1± 0,05
Потребляемая мощность, мВт, не более	25
Габаритные размеры, мм, не более	
– электронного блока	155×80×70
– электронного блока со струбциной, мм	310×110×120
Масса электронного блока со струбциной, кг, не более	0,9
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	2000
Средний срок службы, лет	10

1.2 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО	PSK	V1.01	F518	CRC16

### 3 Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Прогибомер ПСК-МГ4 _____ :		
– электронный блок;	1	
– струбцина с зажимным винтом;	1	
– выносной пульт с кнопкой;	1	
– струна;	1	
– натяжной груз	1	
Зарядное устройство	1	
Кабель интерфейса USB	1	для ПСК-МГ4.01
CD с программным обеспечением	1	

Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки». Паспорт	1	
Укладочный кейс	1	

#### **4 Свидетельство о приемке**

#### **5 Гарантийные обязательства**

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие прогибомера требованиям технических условий при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Срок гарантии устанавливается 18 месяцев со дня ввода прогибомера в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления прогибомера.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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