

Общество с ограниченной ответственностью  
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

**Измеритель силы натяжения арматуры**

**ДО-МГ4**

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



**Челябинск**

---

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Описание и работа .....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение и область применения .....	5
1.2 Основные технические и метрологические характеристики .....	6
1.3 Состав измерителей .....	7
1.4 Устройство и работа .....	9
1.5 Маркировка и пломбирование .....	10
1.6 Упаковка .....	11
<b>2 Использование по назначению .....</b>	<b>11</b>
2.1 Порядок работы в режиме «Измерение» .....	11
2.2 Порядок работы в режиме «Подсветка» .....	15
2.3 Порядок работы в режиме «Архив» .....	15
2.4 Порядок работы в режиме «Работа с ПК» .....	16
2.5 Порядок работы в режиме «Часы» .....	22
2.6 Порядок работы в режиме «Поверка» .....	23
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>24</b>
3.1 Меры безопасности .....	24
3.2 Порядок технического обслуживания .....	24
<b>4 Методика поверки .....</b>	<b>25</b>
4.1 Операции поверки .....	25
4.2 Средства поверки .....	26
4.3 Условия поверки и подготовка к ней .....	26
4.4 Проведение поверки .....	26
4.5 Обработка результатов измерений .....	26
4.6 Оформление результатов поверки .....	26
<b>5 Хранение .....</b>	<b>26</b>
<b>6 Транспортирование .....</b>	<b>26</b>
<b>Паспорт .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>31</b>

Руководство по эксплуатации (РЭ) включает в себя общие сведения необходимые для изучения и правильной эксплуатации измерителя силы натяжения арматуры ДО-МГ4. РЭ содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы контроля и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации измерителей.

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

### **1 Описание и работа**

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

1.1.1 Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4 (далее по тексту – измеритель) предназначен для измерений силы натяжения арматуры на основе прямых измерений силы поперечной оттяжки арматуры и установлении зависимости между силой, оттягивающей арматуру на заданную величину в поперечном направлении и силой натяжения арматуры, в соответствии с ГОСТ 22362-77 «Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры».

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

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях измерители устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от 5 °С до 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 Основные технические и метрологические характеристики**

1.2.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы поперечной оттяжки, % .....  $\pm 1$

1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы натяжения арматуры, % .....  $\pm 3$

1.2.3 Размах показаний измерителя, % ..... 3

1.2.4 Диапазоны измерений силы поперечной оттяжки и силы натяжения арматуры, а так же диаметры контролируемой арматуры приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Модификация измерителя	Диапазон измерений силы натяжения арматуры, кН	Диапазон измерений силы поперечной оттяжки, кН	Диаметр арматуры, мм
ДО-40П-МГ4	от 3 до 10	от 0,1 до 0,4	3
	от 3 до 16	от 0,1 до 0,7	4
	от 3 до 25	от 0,1 до 1,0	5
ДО-60П-МГ4	от 5 до 34	от 0,1 до 0,7	6
	от 10 до 58	от 0,2 до 1,1	7,5
ДО-60С-МГ4	от 5 до 45	от 0,1 до 0,9	9,6
	от 5 до 45	от 0,1 до 0,9	10
	от 10 до 65	от 0,2 до 1,3	12
	от 10 до 85	от 0,2 до 1,7	14
ДО-60К-МГ4	от 5 до 32	от 0,1 до 0,7	6
	от 10 до 74	от 0,2 до 1,5	9
	от 20 до 130	от 0,4 до 2,5	12
ДО-80К-МГ4	от 20 до 130	от 0,3 до 2,0	12
	от 20 до 180	от 0,4 до 2,5	15

1.2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 1.2

## Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

Таблица 1.2

Модификация измерителя	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
ДО-40П-МГ4	360	65	270	2,6
ДО-60П-МГ4 ДО-60С-МГ4 ДО-60К-МГ4	650	65	270	5,2
ДО-80К-МГ4	850	65	290	6,4

1.2.6 Питание измерителей осуществляется от 2-х элементов АА(LR6), напряжением, В ..... 3  
 потребляемый ток, мА, не более ..... 55

1.2.7 Вероятность безотказной работы за 5000 часов ..... 0,9

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

1.2.9 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
090525	0x0786	CRC16

### 1.3 Состав измерителей

1.3.1 В состав измерителей входит:

Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4 ..... 1

Кабель связи с компьютером ..... 1

CD с программным обеспечением ..... 1

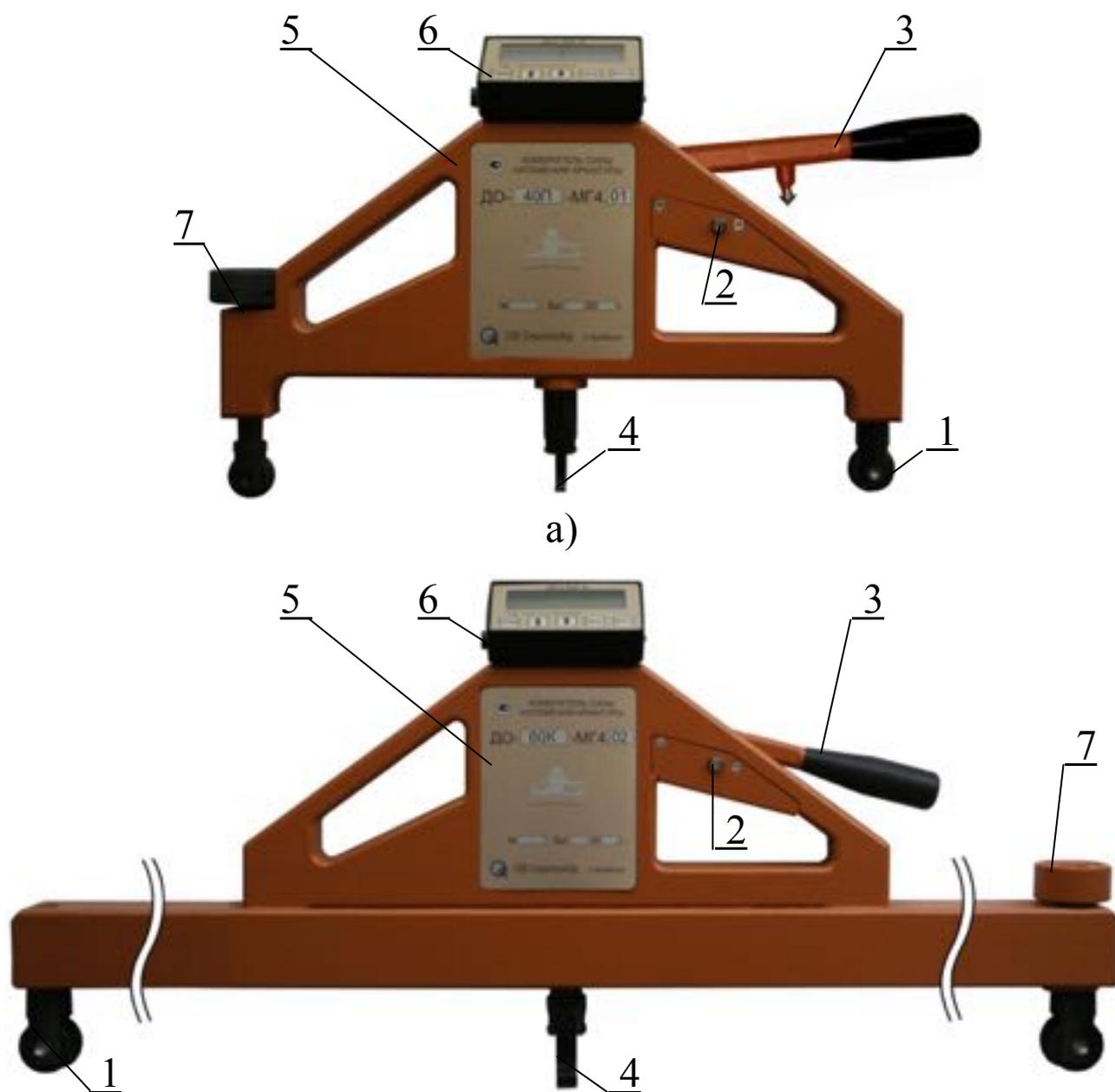
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика проверки». Паспорт ..... 1

Упаковочный кейс ..... 1

1.3.2 Измеритель поставляется заказчику в потребительской таре.

## Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

1.3.3 Общий вид измерителей представлен на рисунке 1.1.



б)

1 – опора

2 – кнопка фиксатора

3 – натяжной рычаг

4 – натяжной крюк

5 – корпус

6 – электронный блок

7 – регулировочный винт

а) ДО-40П-МГ4;

б) ДО-60П-МГ4; ДО-60С-МГ4; ДО-60К-МГ4; ДО-80К-МГ4;

Рисунок 1.1 – Общий вид измерителя ДО-МГ4

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия измерителей заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал. Электрический сигнал регистрируется электронным блоком, обрабатывается, и результаты измерений в единицах силы отображаются на дисплее.

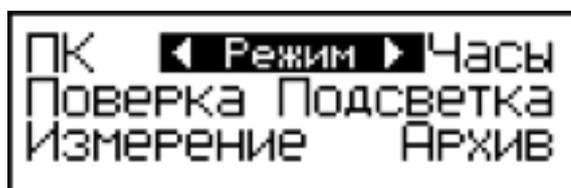
При измерении поперечно оси арматуры создается постоянное перемещение системы из двух последовательно соединенных звеньев: натянутый арматурный элемент и упругий элемент тензорезисторного датчика измерителя. С увеличением силы натяжения арматуры возрастает сопротивление поперечной оттяжке и пропорционально увеличивается сила на силоизмерителе.

Поперечная оттяжка производится на собственной базе измерителей.

1.4.2 Конструктивно измеритель состоит из корпуса с опорами и фиксатором, силоизмерителя, состоящего из встроенного в корпус тензорезисторного датчика, соединенного с натяжным рычагом и крюком, и электронного блока.

На лицевой панели электронного блока размещен жидкокристаллический дисплей и клавиатура, состоящая из пяти клавиш: **ВКЛ**, **РЕЖИМ**, **ВВОД**, «↑» и «↓».

1.4.3 Измеритель обеспечивает шесть режимов работы, выбор которых осуществляется в меню электронного блока. Для входа в меню необходимо нажать клавишу **РЕЖИМ**.



(1)

1.4.3.1 Режим «Измерение» (устанавливается при включении питания). В данном режиме проводятся измерения силы натяжения арматуры. Для перевода измерителя в режим «Измерение» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** пе-

рейти в меню и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.3.2 Режим «**Подсветка**». Данный режим служит для включения и отключения подсветки дисплея. Для перевода измерителя в режим «**Подсветка**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в меню, переместить клавишами ↑ и ↓ мигающее поле на пункт «**Подсветка**» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.3.3 Режим «**Архив**». В данном режиме осуществляется просмотр и удаление содержимого архива. Для перевода измерителя в режим «**Архив**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в меню выбора режима, выбрать с помощью клавиш ↑ и ↓ пункт «**Архив**» и нажать **ВВОД**.

1.4.3.4 Режим «**Работа с ПК**». В данном режиме производится передача данных из памяти измерителя на персональный компьютер (ПК). Для перевода измерителя в режим «**Работа с ПК**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в меню, переместить клавишами ↑ и ↓ мигающее поле на пункт «**Работа с ПК**» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.3.5 Режим «**Установка часов**». В данном режиме производится установка текущей даты и времени. Для перевода измерителя в режим «**Установка часов**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в меню, переместить клавишами ↑ и ↓ мигающее поле на пункт «**Уст. часов**» и нажать клавишу **ВВОД**.

1.4.3.6 Режим «**Поверка**». В данном режиме проводится поверка и градуировка измерителя. Для перевода измерителя в режим «**Поверка**» из других режимов необходимо нажатием клавиши **РЕЖИМ** перейти в меню, переместить клавишами ↑ и ↓ мигающее поле на пункт «**Поверка**» и нажать клавишу **ВВОД**.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

### 1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока нанесены:

- обозначение типа измерителя;
- заводской номер.

На корпусе, на табличке, нанесены:

- наименование и обозначение модификации измерителя;
- заводской номер, месяц и год изготовления;
- знак утверждения типа;
- товарный знак производителя.

### 1.5.2 Пломбирование

Измерители пломбируются при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубления для винта расположенные на электронном блоке. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа измерителя.

## 1.6 Упаковка

Для обеспечения сохранности при транспортировании измеритель ДО-60МГ4 упаковывается в деревянный ящик, изготовленный по чертежам изготовителя, ДО-40МГ4 в пластиковый упаковочный кейс со средствами амортизации из поролона, 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

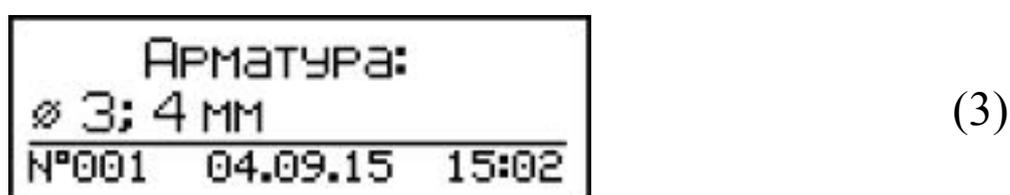
### 2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.1.1 Нажатием клавиши **ВКЛ** включить питание, на дисплее кратковременно отображается информация о модификации из-

мерителя и напряжении питания (2):



2.1.2 У модификаций для двух и трех диаметров арматуры на дисплее отобразится мигающее значение диаметра арматуры, установленное при предыдущих измерениях, дисплей принимает вид, например:



*Примечание* – у модификации для одного диаметра арматуры окно выбора диаметра (3) отсутствует.

С помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  выбрать необходимое значение диаметра и нажать **ВВОД**, при этом устанавливается градуировочная зависимость, записанная в памяти электронного блока для выбранного диаметра арматуры, на дисплей выводится команда:



Установить измеритель на свободный участок контролируемой арматуры, не менее 2 метров от упора. Установить одну из опор прорезью на контролируемую арматуру, завести под нее крюк и установить вторую опору на арматуру (рисунок 2.1). При необходимости отвернуть регулировочную гайку, приподняв регулируемую опору.

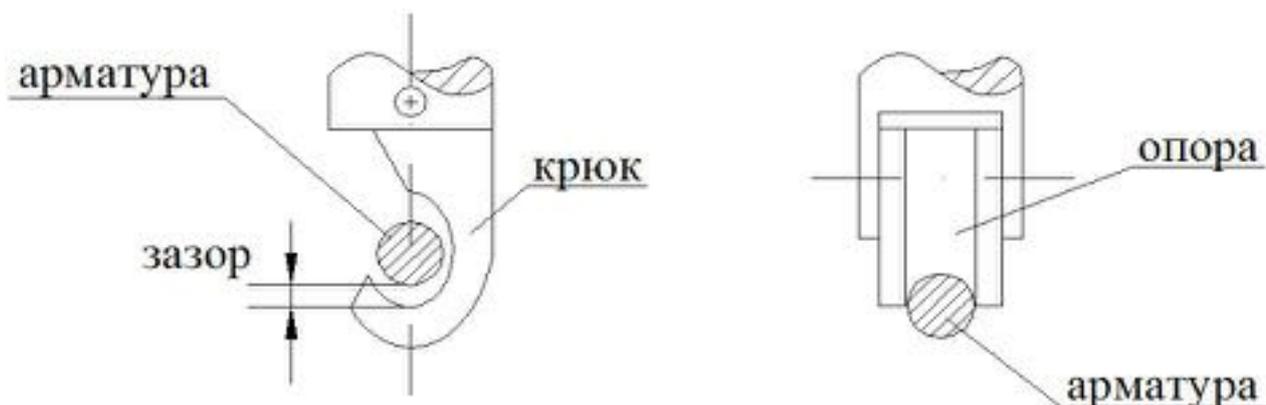


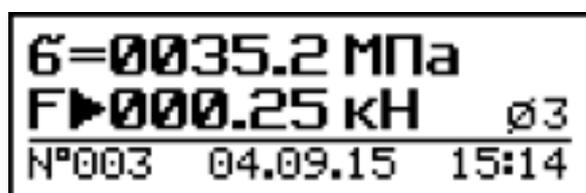
Рисунок 2.1 – Схема крюка и опоры при установке измерителя на арматуру

2.1.3 Нажатием клавиши **ВВОД** выполнить автоподстройку, дисплей примет вид:



(5)

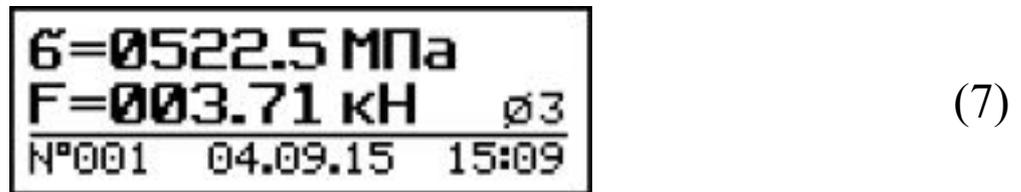
2.1.4 Вращением регулировочной гайки выбрать зазор между крюком и арматурой до появления на дисплее показаний. Значение  $F$  должно быть в диапазоне: от 0,10 до 0,30 кН для ДО-40МГ4 и от 0,30 до 0,70 кН для ДО-60МГ4, например:



(6)

**Примечание** – Необходимость выборки зазора между крюком и арматурой обусловлена изменением размера поперечного сечения арматуры в сечении крюка и опор. Начальное значение силы в указанных пределах свидетельствуют о касании крюком арматуры и отсутствии между ними зазора.

2.1.5 Опустить натяжной рычаг вниз до фиксации защелкой, при этом на дисплее высвечивается номер и результат измерений, например:



где  $F$  – сила натяжения арматуры, кН;

$\sigma$  – напряжение в арматуре, МПа;

$\text{Ø}3$  – диаметр контролируемой арматуры.

В нижнем поле дисплея отображается порядковый номер результата измерений, дата и время проведения измерений.

2.1.6 Провести не менее трех измерений, перемещая измеритель вдоль арматуры на 10-15 мм от первоначального положения. За результат измерений принимается среднее арифметическое значение из двух (не менее) единичных результатов.

2.1.7 При необходимости записи результата измерений в архив нажать клавишу **ВВОД** (объем архивируемой информации 999 результатов измерений).

2.1.8 Для снятия измерителя с арматуры опустить натяжной рычаг вниз. Удерживая рычаг в нижнем положении, нажать кнопку фиксатора и отпустить рычаг.

2.1.9 Для продолжения измерений на арматуре того же диаметра нажатием клавиши  $\downarrow$  перейти к экрану (4) и нажатием клавиши **ВВОД** выполнить автоподстройку.

**Примечания:**

1 Единицы измерений кгс или кН ( $\text{кгс}/\text{см}^2$  или МПа) можно выбрать нажатием клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  перед измерением либо после отображения результата измерений на дисплее.

2 При появлении на дисплее сообщения «*Замените батарею!*» необходимо снять крышку батарейного отсека и заменить батарею.

3 Если в течение 10 минут с измерителем не проводилось никаких действий, срабатывает устройство автоматического отключения питания.

### 2.2 Порядок работы в режиме «Подсветка»

2.2.1 При необходимости пользователь имеет возможность включить подсветку дисплея, для этого необходимо перейти в режим «Подсветка» в соответствии с указаниями п. п.1.4.3.2.

На дисплее отображается информация о включении либо отключении подсветки дисплея, установленная при последнем использовании измерителя, например:



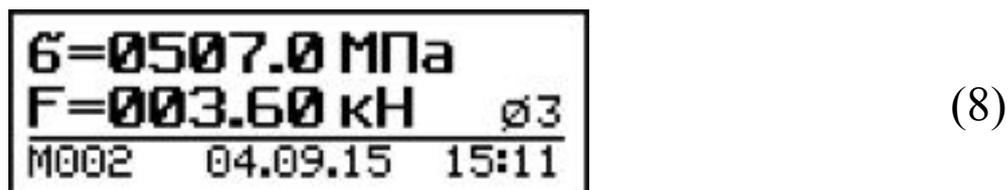
Используя клавишу  $\uparrow$  или  $\downarrow$  выбрать включение либо отключение подсветки дисплея и подтвердить выбор клавишей **ВВОД**.

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

2.2.2 При выборе «**Включена**» подсветка дисплея будет включаться на 2 секунды каждый раз при изменении показаний измерителя, а так же при нажатии любой из клавиш.

### 2.3 Порядок работы в режиме «Архив»

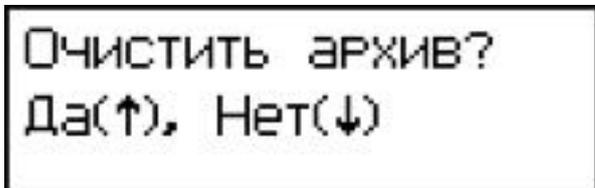
2.3.1 Перейти в режим «Архив» в соответствии с указаниями п. 1.4.3.3.



Для просмотра содержимого архива использовать клавиши  $\uparrow$  и  $\downarrow$ .

Для возврата в основное меню нажать клавишу **ВВОД**.

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



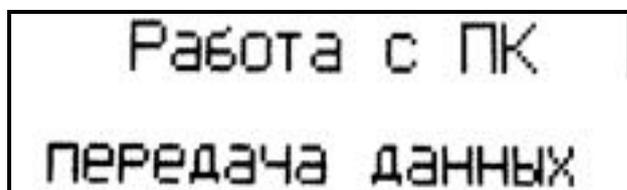
ОЧИСТИТЬ АРХИВ?  
Да(↑), Нет(↓) (9)

Нажатием клавиши ↑ удалить содержимое архива, измеритель при этом возвращается в основное меню. Нажатие клавиши ↓ возвращает измеритель к экрану (8).

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

## 2.4 Порядок работы в режиме «Работа с ПК»

Перейти в режим работы с ПК в соответствии с указаниями п. 1.4.3.4, дисплей примет вид:



Работа с ПК  
передача данных (10)

### 2.4.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

- операционная система Windows 2000, ME, XP, 7, 8, 8.1 Microsoft Corp;
- один свободный USB-порт.

### 2.4.2 Подключение измерителя к ПК

Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с измерителем, к компьютеру, второй конец подсоедините к включенному измерителю

(разъем mini-USB).

### 2.4.3 Назначение, установка и возможности программы

#### 2.4.3.1 Назначение программы

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

#### 2.4.3.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

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

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

#### 2.4.3.3 Возможности программы:

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

#### 2.4.3.4 Настройка USB-соединения

Для настройки USB-соединения необходимо подключить измеритель 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 2.2), необходимо указать папку

с USB драйвером (X:/Programs/ USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (рис 2.3).

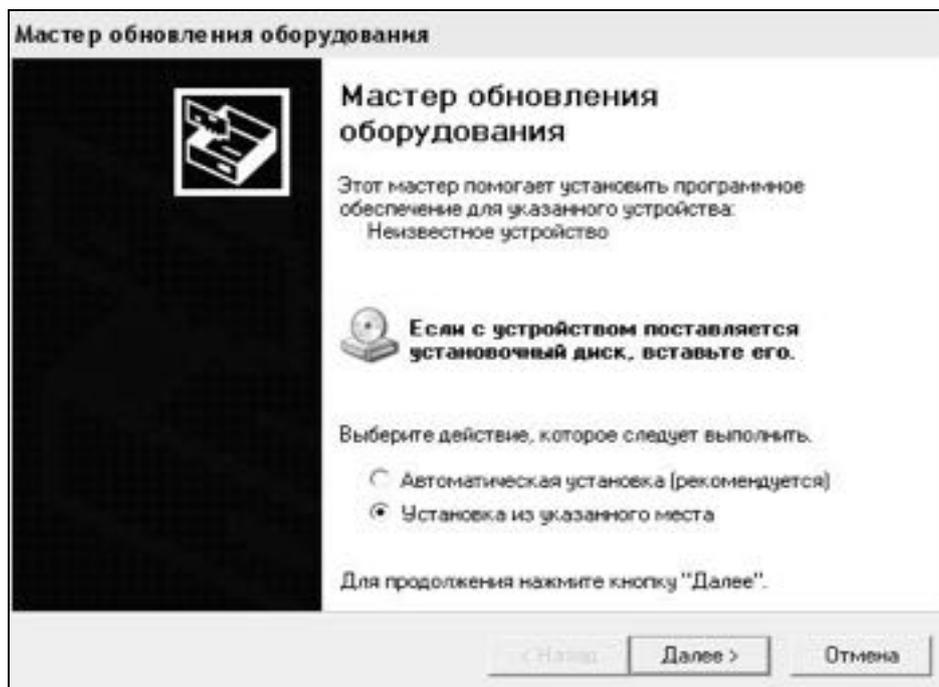


Рисунок 2.2 - Окно мастера обновления оборудования

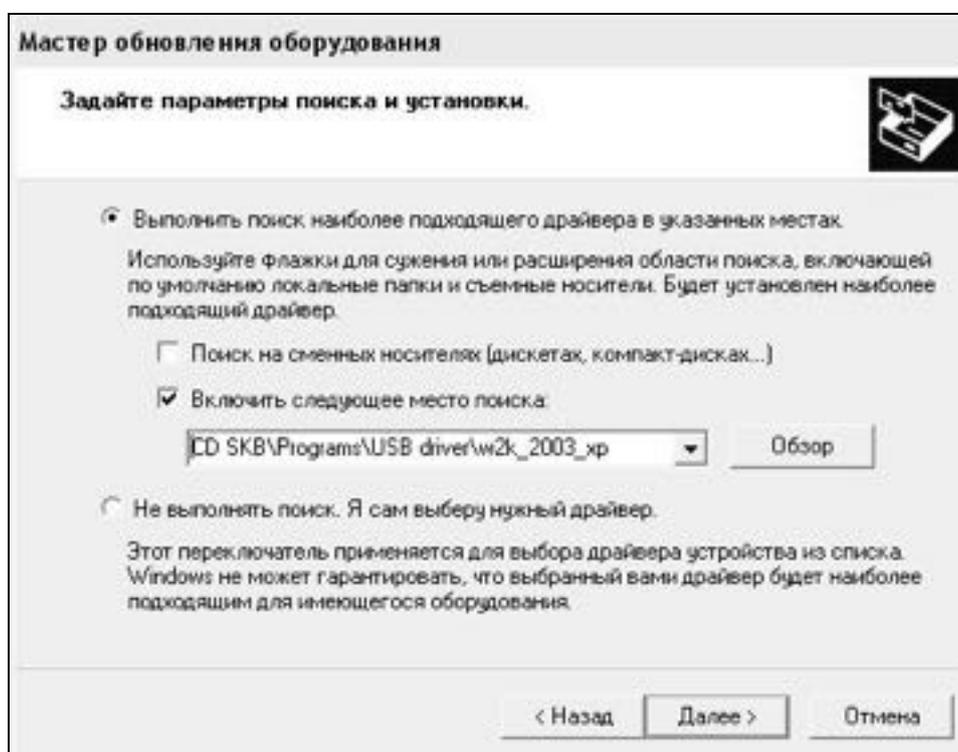


Рисунок 2.3 - Окно выбора драйвера для установки

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 2.4);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPORT.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС Windows.

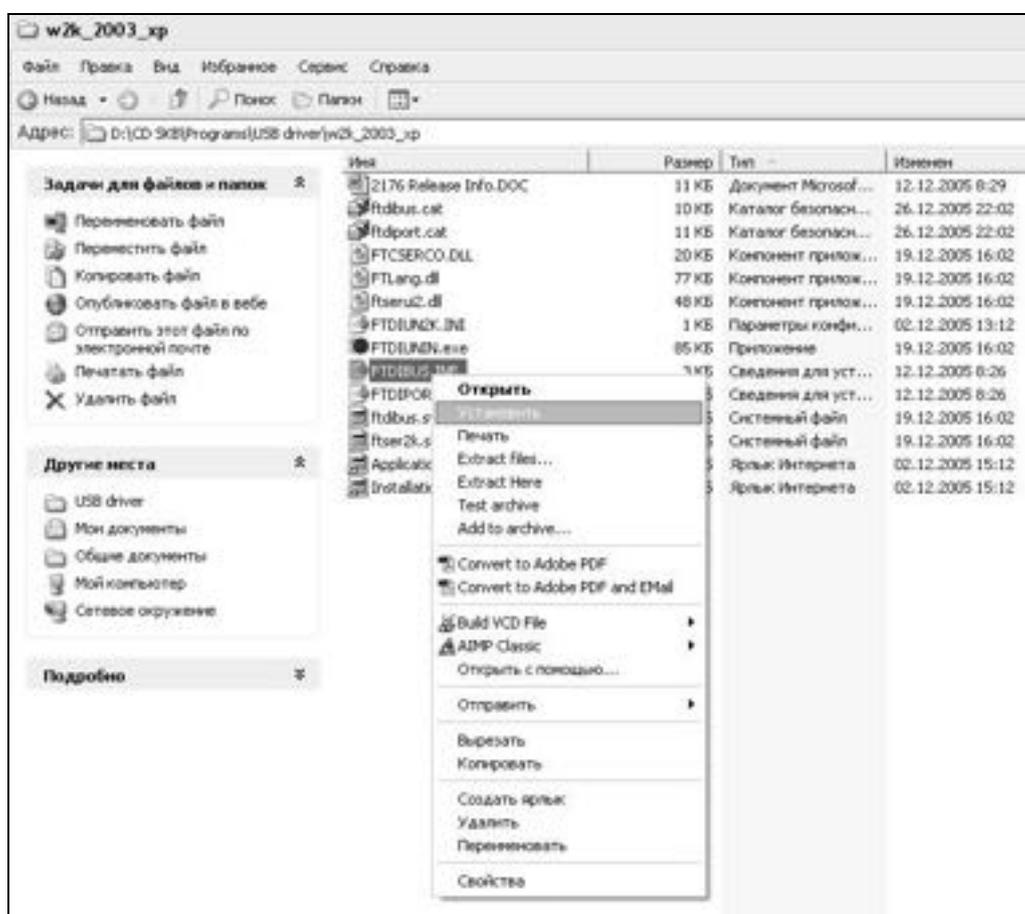


Рисунок 2.4 - Окно ручной установки драйвера

### 2.4.4 Прием данных с измерителя

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

2.4.4.2 Подключить измеритель к ПК согласно п. 2.4.2.

При подключении измерителя 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 2.5), перейти на вкладку «Параметры Окна», нажать кнопку «Дополнительно» (рис 2.6) и в выпадающем списке «Номер COM- порта» выбрать «COM 1» (рис 2.7), нажать кнопку «ОК».

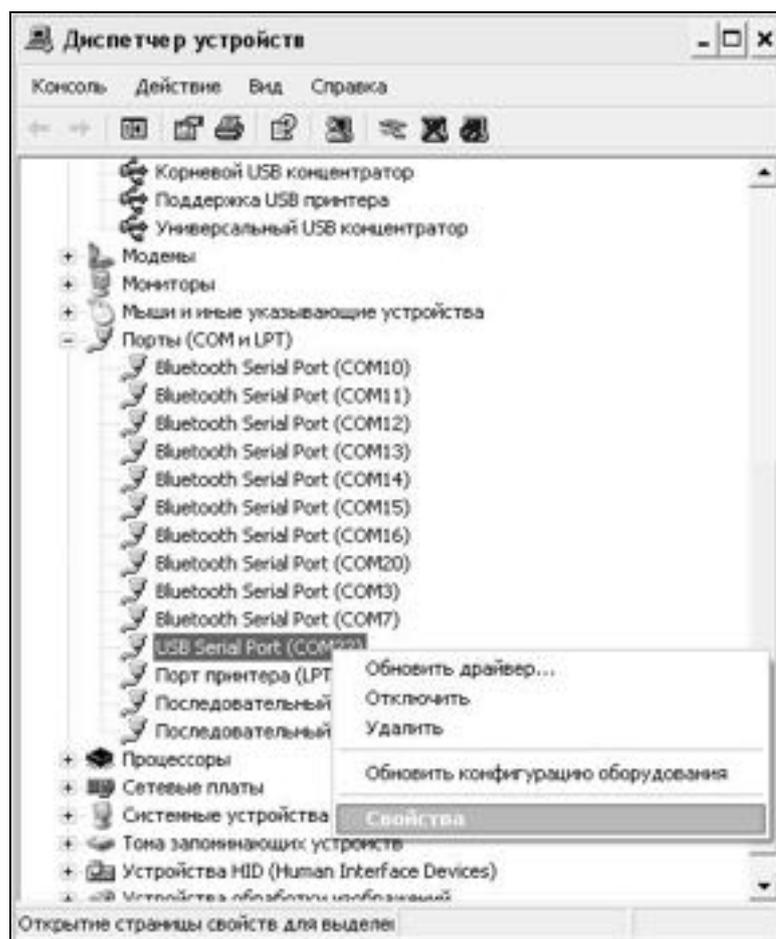


Рисунок 2.5 - Окно диспетчера устройств



Рисунок 2.6 - Окно свойств USB-порта

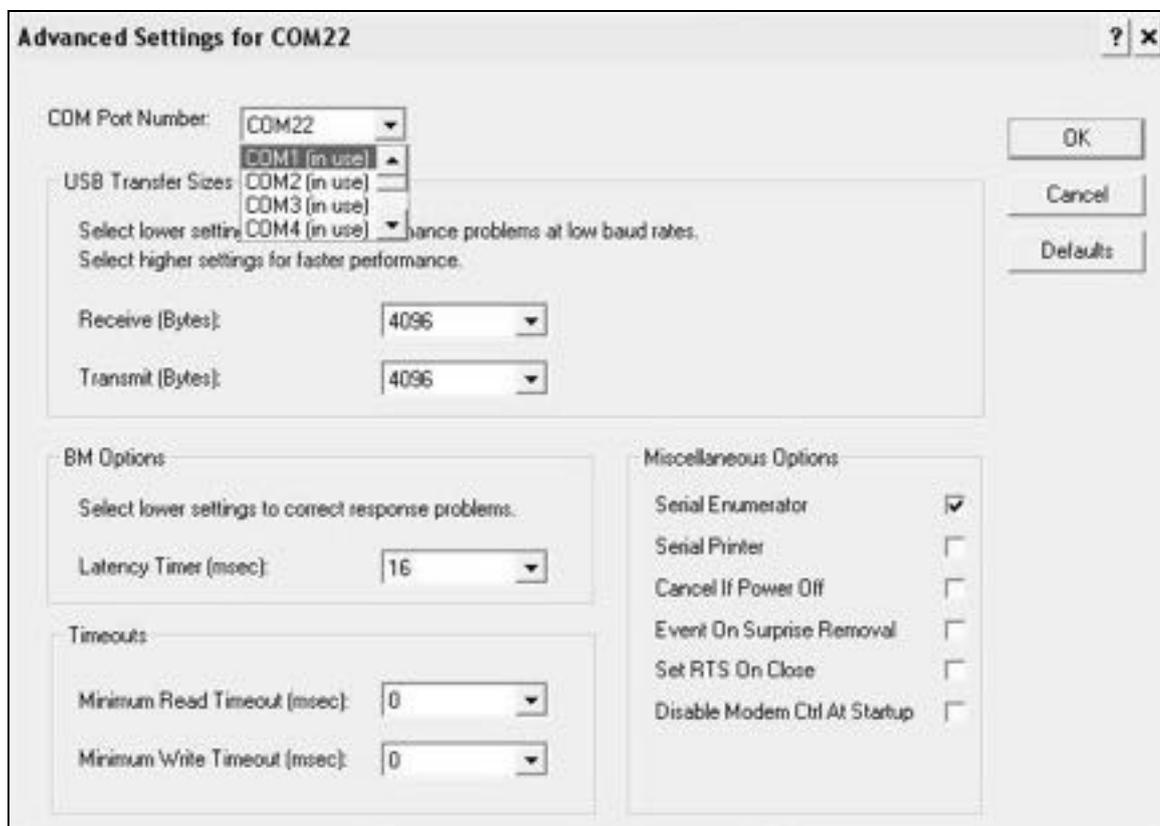


Рисунок 2.7 - Дополнительные настройки драйвера

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

2.4.4.4 Введите имя файла для будущей базы данных и нажмите кнопку «Сохранить». На экране отобразится процесс передачи данных с измерителя на ПК. После передачи, на экране данные будут отображены в табличном виде. Теперь можно:

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

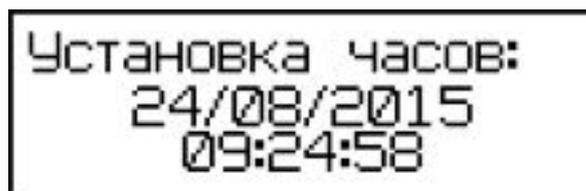
2.4.4.5 Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» – «Программы» – «Стройприбор» – «Помощь – ДО-МГ4».

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

2.4.5 Для возврата в основное меню нажать клавишу **РЕЖИМ**.

## 2.5 Порядок работы в режиме «Часы»

2.5.1 Перейти в режим «Часы» в соответствии с указаниями п. 1.4.3.5. Дисплей примет вид:



(11)

При необходимости изменения установок, клавишей **ВВОД** возбудить мигание числа даты, клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$  изменить его и

нажать **ВВОД**. Далее, по миганию, установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

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

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

## 2.6 Порядок работы в режиме «Поверка»

К работе в данном режиме допускается только поверитель (работник метрологической службы), что обусловлено возможностью повреждения данных градуировки и может привести к погрешности измерений.

Для проведения поверки необходимо выбрать режим «**Поверка**», в соответствии с указаниями п. 1.4.3.6. В открывшемся окне

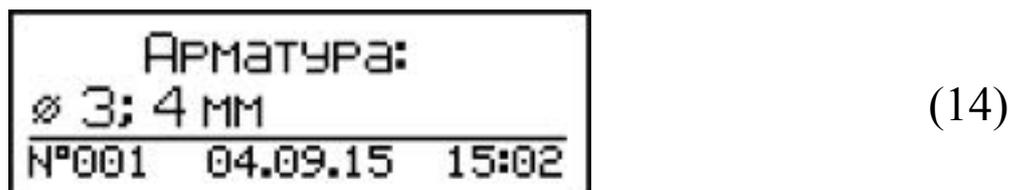


выбрать пункт «*Поперечная оттяжка*», нажатием клавиши **ВВОД** провести автоподстройку. Дисплей примет вид:

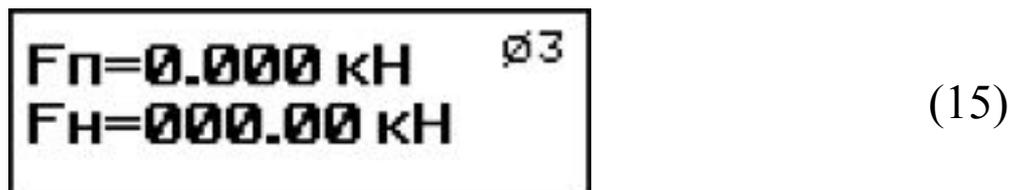


Последовательно выполнить операции п.п.4.4.3 и 4.4.4 методики поверки (МП). Для возврата в основное меню нажать клавишу **РЕЖИМ**.

Для выполнения операций п.п. 4.4.5 МП при первичной поверке, и п.п. 4.4.4 и 4.4.5 МП при периодической поверке необходимо выбрать пункт «*Натяжение арматуры*», дисплей примет вид:



С помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  выбрать необходимый диаметр арматуры, нажатием клавиши **ВВОД** провести автоподстройку. Дисплей примет вид:



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

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при контроле силы натяжения арматуры в цехах и на полигонах предприятий сборного железобетона.

3.1.2 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 включает:

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

3.2.2 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации измери-

телей, 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 измерителя (при необходимости).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации измерителей.

После ремонта проводится градуировка и поверка измерителей. Текущий ремонт и градуировка измерителей проводятся предприятием-изготовителем.

3.2.5 При необходимости замены элемента питания (размещен под крышкой батарейного отсека):

- снимите крышку батарейного отсека;
- извлеките неисправный элемент;
- протрите спиртом (бензином) контакты батарейного отсека;
- установите новый элемент в отсек, в соответствии с обозначениями на колодке. Иное включение элемента питания может привести к выходу измерителя из строя.

## 4 Методика поверки

До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта измерители 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**

## **4.5 Обработка результатов измерений**

## **4.6 Оформление результатов поверки**

## **5 Хранение**

5.1 Упакованные измерители 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.

Условия хранения без упаковки – 1Л по ГОСТ 15150.

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

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

## **6 Транспортирование**

6.1 Допускается транспортирование измерителей в транспортной таре всеми видами транспорта, в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 2 С по ГОСТ

15150.

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

**Паспорт**  
**Измеритель силы натяжения арматуры**  
**ДО-МГ4**

**1 Общие сведения об изделии**

1.1 Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4 (далее по тексту – измеритель) предназначен для измерений силы натяжения арматуры на основе прямых измерений силы поперечной оттяжки арматуры и установлении зависимости между силой, оттягивающей арматуру на заданную величину в поперечном направлении и силой натяжения арматуры, в соответствии с ГОСТ 22362-77 «Конструкции железобетонные. Методы измерения силы натяжения арматуры».

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

1.3 При эксплуатации в рабочих условиях измерители устойчивы к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от 5 °С до 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 Основные технические и метрологические характеристики**

2.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы поперечной оттяжки, % ..... ± 1

2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы натяжения арматуры, % ..... ± 3

2.3 Размах показаний измерителя, % ..... 3

2.4 Диапазоны измерений силы поперечной оттяжки и силы натяжения арматуры, а так же диаметры контролируемой арматуры приведены в таблице 1

## Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

Таблица 1

Модификация измерителя	Диапазон измерений силы натяжения арматуры, кН	Диапазон измерений силы поперечной оттяжки, кН	Диаметр арматуры, мм
ДО-40П-МГ4	от 3 до 10	от 0,1 до 0,4	3
	от 3 до 16	от 0,1 до 0,7	4
	от 3 до 25	от 0,1 до 1,0	5
ДО-60П-МГ4	от 5 до 34	от 0,1 до 0,7	6
	от 10 до 58	от 0,2 до 1,1	7,5
ДО-60С-МГ4	от 5 до 45	от 0,1 до 0,9	9,6
	от 5 до 45	от 0,1 до 0,9	10
	от 10 до 65	от 0,2 до 1,3	12
	от 10 до 85	от 0,2 до 1,7	14
ДО-60К-МГ4	от 5 до 32	от 0,1 до 0,7	6
	от 10 до 74	от 0,2 до 1,5	9
	от 20 до 130	от 0,4 до 2,5	12
ДО-80К-МГ4	от 20 до 130	от 0,3 до 2,0	12
	от 20 до 180	от 0,4 до 2,5	15

1.2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация измерителя	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
ДО-40П-МГ4	360	65	270	2,6
ДО-60П-МГ4 ДО-60С-МГ4 ДО-60К-МГ4	650	65	270	5,2
ДО-80К-МГ4	850	65	290	6,4

2.6 Питание измерителей осуществляется от 2-х элементов АА(LR6), напряжением, В ..... 3  
 потребляемый ток, мА, не более ..... 55

## Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

2.7 Вероятность безотказной работы за 5000 часов ..... 0,9

2.8 Средний срок службы, лет ..... 10

2.9 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
090525	0x0786	CRC16

### 3 Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
Измеритель силы натяжения арматуры ДО-____-МГ4_____	1	d1 = _____ d2 = _____ d3 = _____
Кабель связи с компьютером	1	
CD с программным обеспечением	1	
Руководство по эксплуатации КБСП.427128.018 РЭ с разделом «Методика поверки». Паспорт	1	
Упаковочный кейс	1	

## 5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя 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 измерителя в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента изготовления измерителя.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

Гарантийные обязательства не распространяются на измерители с нарушенным клеймом изготовителя, имеющие грубые механические повреждения.

Адреса разработчика-изготовителя:

Фактический: г. Челябинск, ул Калинина, 11-Г офис 5

Почтовый: 454084, г. Челябинск, а/я 8538

ООО "СКБ Стройприбор"

тел./ф: в Челябинске: (351) 277-8-555; в Москве: (495) 134-3-555.

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

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

**Приложение А**