

Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

Измеритель силы натяжения арматуры

ДО-МГ4

**Руководство по эксплуатации
КБСП.427128.018 РЭ**

Утверждено:
Раздел 4 «Методика поверки»
с изменением № 1

Директор
ФБУ «Челябинский ЦСМ»



А.И. Михайлов

" 19 " 09

2015 г.



Челябинск

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 53760-13

Срок действия утверждения типа до 27 апреля 2028 г.

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Измерители силы натяжения арматуры ДО-МГ4

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО "Специальное конструкторское бюро Стройприбор" (ООО "СКБ Стройприбор"),
г. Челябинск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

-

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

КБСП.427128.018 РЭ, раздел 4 с изменением N 1

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Срок действия утвержденного типа средств измерений продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 февраля 2023 г. N 303.

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024



«27» февраля 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	5
1.1 Назначение и область применения.....	5
1.2 Основные технические и метрологические характеристики	6
1.3 Состав измерителей.....	8
1.4 Устройство и работа	8
1.5 Маркировка и пломбирование	11
1.6 Упаковка.....	11
2 Использование по назначению	12
2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»	12
2.2 Порядок работы в режиме «Подсветка»	15
2.3 Порядок работы в режиме «Архив».....	16
2.4 Порядок работы в режиме «Работа с ПК»	16
2.5 Порядок работы в режиме «Часы»	23
2.6 Порядок работы в режиме «Поверка».....	23
3 Техническое обслуживание	25
3.1 Меры безопасности.....	25
3.2 Порядок технического обслуживания.....	25
4 Методика поверки	26
4.1 Операции поверки.....	26
4.2 Средства поверки.....	27
4.3 Условия поверки и подготовка к ней	28
4.4 Проведение поверки	28
4.5 Обработка результатов измерений	34
4.6 Оформление результатов поверки.....	35
5 Хранение.....	35
6 Транспортирование	35
Паспорт	36
Приложение А.....	41

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.

Измерители выпускаются пяти модификаций, в трех вариантах исполнения. Измерители имеют обозначение ДО-Х-МГ4.В, где ДО-МГ4 – обозначение типа измерителя; Х – обозначение модификации:

- 40П – измерения силы натяжения проволоки для армирования диаметром от 3 до 5 мм;
- 60П – измерения силы натяжения проволоки для армирования диаметром 6 и 7,5 мм;
- 60С – измерения силы натяжения арматурной стали диаметром от 9,6 до 14 мм;
- 60К – измерения силы натяжения канатов арматурных диаметром от 6 до 12 мм;
- 80К – измерения силы натяжения канатов арматурных диаметром 12 и 15 мм.

В – обозначение варианта исполнения (01; 02; 03 – для одного, двух, трех диаметров арматуры соответственно).

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, % ± 1

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

1.2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 1.2.

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.

Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

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 80	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

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

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
USB-флеш-накопитель с программным обеспечением «СКБ Стройприбор»	1
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика проверки». Паспорт	1
Упаковочный кейс	1

1.3.2 Измеритель поставляется заказчику в потребительской таре.

1.3.3 Общий вид измерителей представлен на рисунке 1.1.

1.4 Устройство и работа

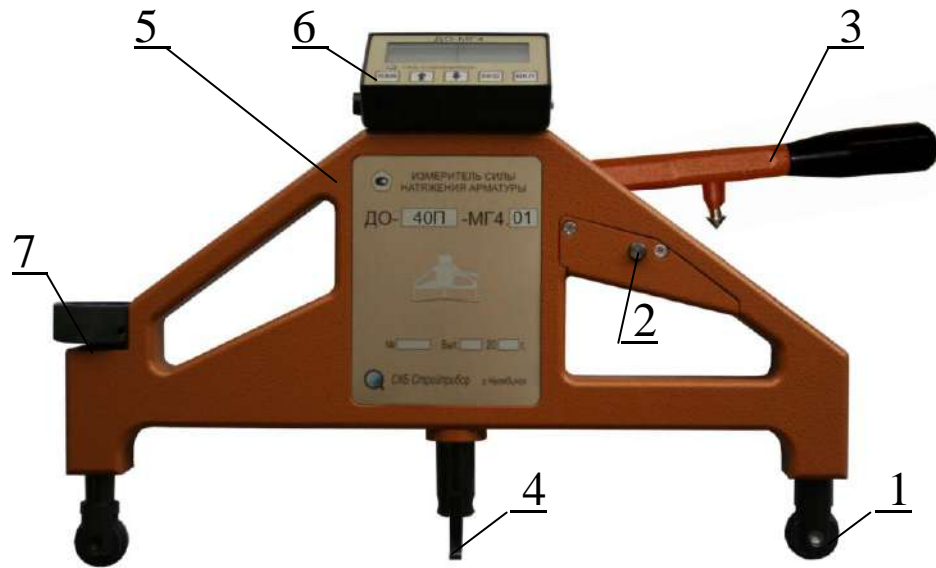
1.4.1 Принцип действия измерителей заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал. Электрический сигнал регистрируется электронным блоком, обрабатывается, и результаты измерений в единицах силы отображаются на дисплее.

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.

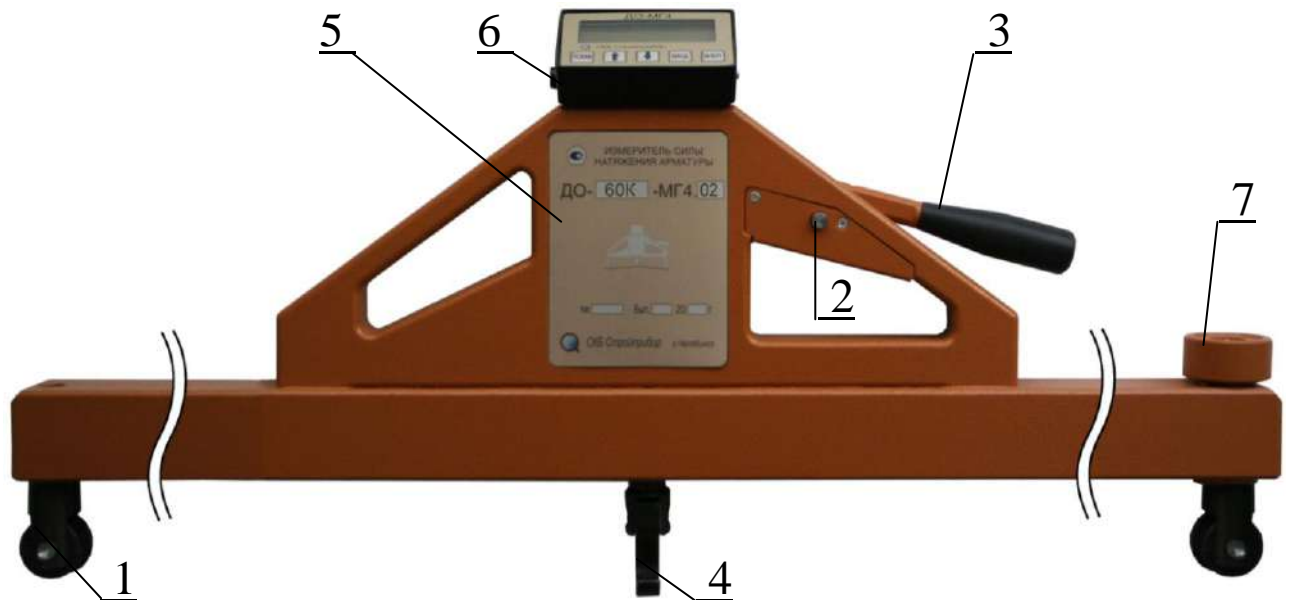
Поперечная оттяжка производится на собственной базе измерителей.

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.

Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4



а)



б)

1 – опора

2 – кнопка фиксатора

3 – натяжной рычаг

4 – натяжной крюк

5 – корпус

6 – электронный блок

7 – регулировочный винт

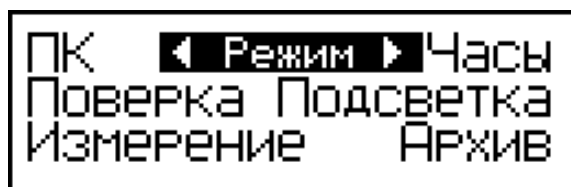
а) ДО-40П-МГ4;

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

Рисунок 1.1 – Общий вид измерителя ДО-МГ4

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** перейти 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 про-

изводится 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 измерители ДО-60МГ4 и ДО-80МГ4 упаковываются 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 измерителя 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
ПРИБОР
НАЖАТЬ ВВОД

(4)

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.

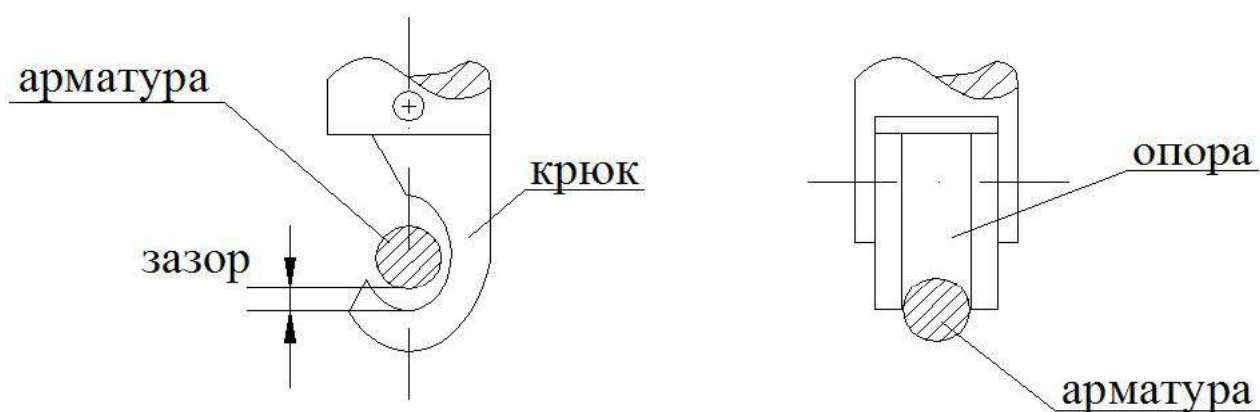


Рисунок 2.1 – Схема крюка и опоры при установке измерителя на арматуру

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

σ=0000.0 МПа
F▶000.00 кН ø3
№001 04.09.15 15:03

(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:

$\sigma = 0035.2$ МПа		
$F = 000.25$ кН	Ø3	
№003	04.09.15	15:14

(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:

$\sigma = 0522.5$ МПа		
$F = 003.71$ кН	Ø3	
№001	04.09.15	15:09

(7)

где F – сила натяжения арматуры, кН;

σ – напряжение в арматуре, МПа;

Ø3 – 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 ↓ 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 ↑ и ↓ 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:

Подсветка: Отключена	(15)
-------------------------	------


Используя клавишу ↑ или ↓ 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.



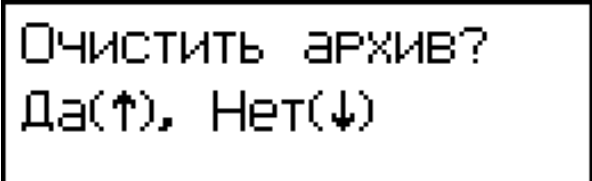
С=0507.0 МПа
F=003.60 кН Ø3
M002 04.09.15 15:11

(8)

Для просмотра содержимого архива использовать клавиши ↑ и ↓.

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 в 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, 10 © 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:

- подсоединить USB-флеш-накопитель с программным обеспечением «СКБ Стройприбор» к ПК;
- открыть папку «Programs» на накопителе;
- 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).

Ручная установка USB драйвера:

- подсоединить USB-флеш-накопитель к ПК;
- открыть папку «Programs» на накопителе;
- 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 FTDIPOINT.INF в выпадающем меню выберите пункт «Установить»;
- перезагрузить ОС Windows.

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 ;

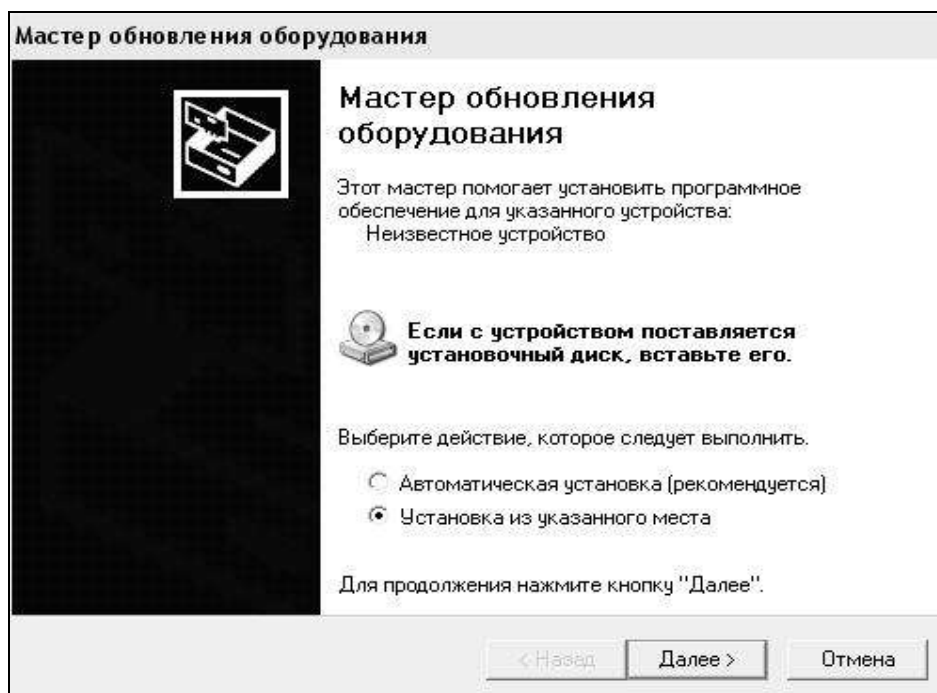


Рисунок 2.2 - Окно мастера обновления оборудования

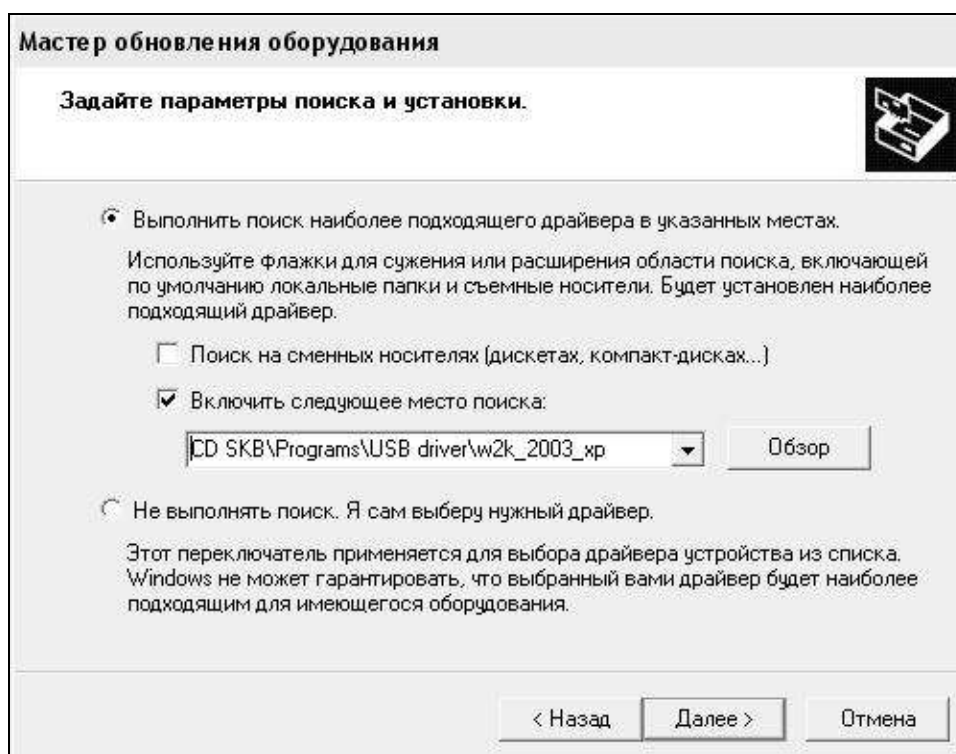


Рисунок 2.3 - Окно выбора драйвера для установки

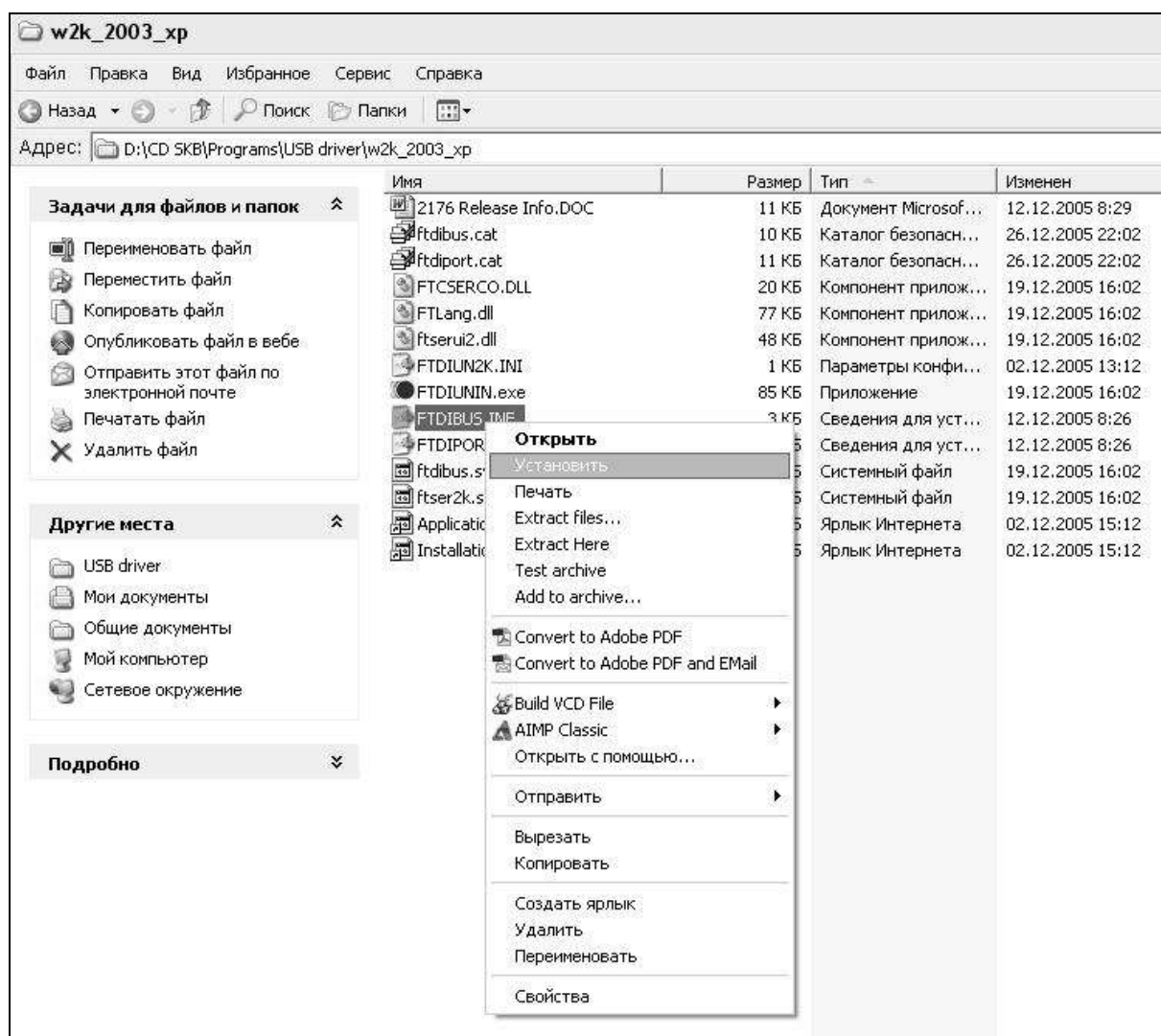


Рисунок 2.4 - Окно ручной установки драйвера

– 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».

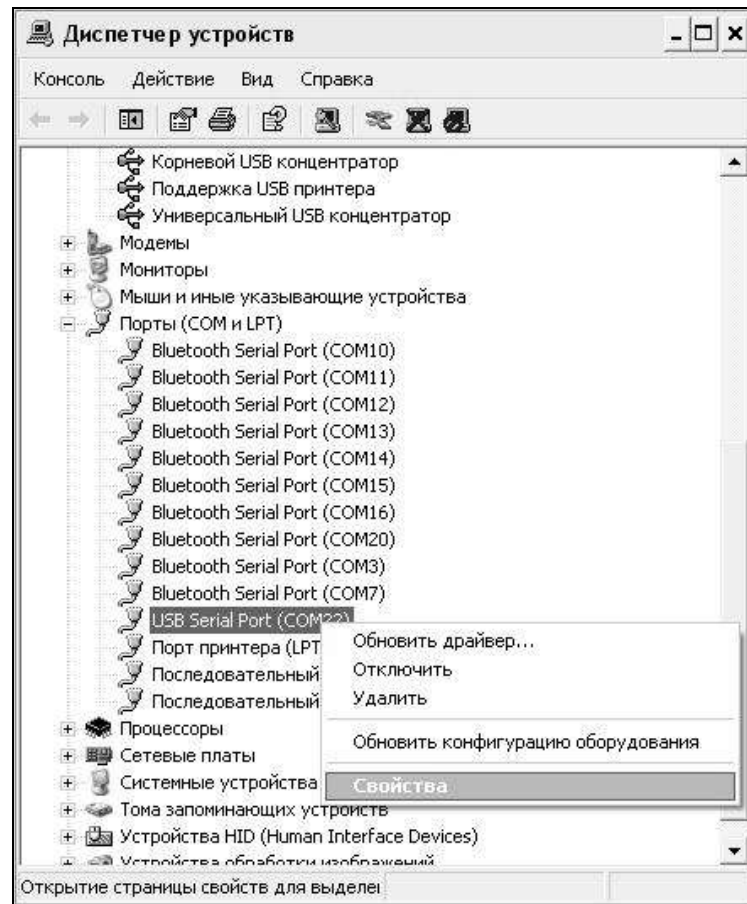


Рисунок 2.5 - Окно диспетчера устройств



Рисунок 2.6 - Окно свойств USB-порта

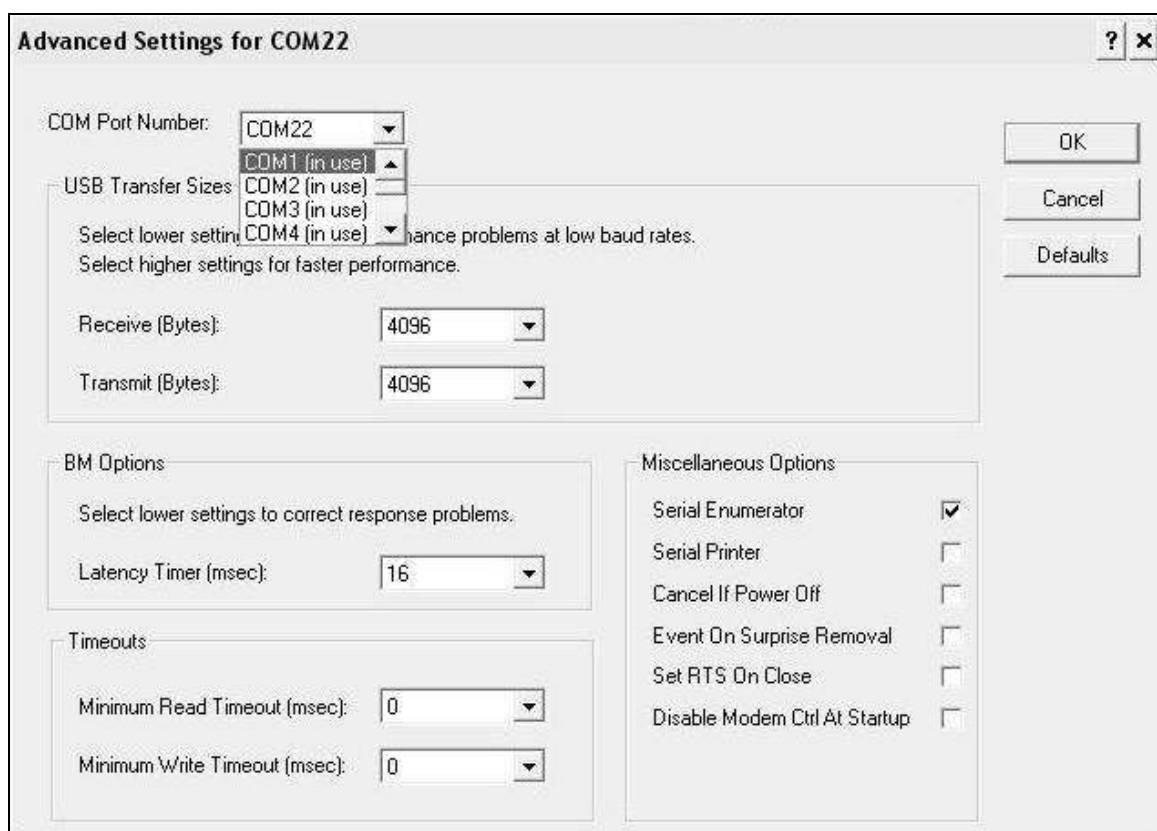


Рисунок 2.7 - Дополнительные настройки драйвера

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:

Установка часов: 24/08/2015 09:24:58	(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

► Поперечная
оттяжка
Натяжение
арматуры (12)

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

$F_n=0.031$ кН (13)

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:

Арматура:
∅ 3; 4 мм (14)
№001 04.09.15 15:02

С помощью клавиш ↑ и ↓ выбрать необходимый диаметр арматуры, нажатием клавиши **ВВОД** провести автоподстройку. Дисплей примет вид:

$F_n=0.000$ кН ∅3 (15)
 $F_n=000.00$ кН

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 измерителей, 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 (разме-

щен 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

4.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в таблице 4.1

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

4.2 Средства поверки

4.2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 4.2.

4.2.2 Допускается при поверке измерителей применение средств поверки не приведенных в таблице 4.2, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Таблица 4.1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	4.4.1	+	+
Опробование	4.4.2	+	+
Определение метрологических параметров:			
– определение относительной погрешности измерения силы поперечной оттяжки	4.4.3	+	+
– определение размаха показаний измерителя	4.4.4	+	+
– определение относительной погрешности измерения силы натяжения арматуры	4.4.5	+	+
– градуировка измерителя	4.4.6	+	–

Таблица 4.2

Номер пункта методики	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
4.4.3	Динамометры электронные растяжения с диапазоном измерений от 0,05 до 3 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ 0,24 % по ГОСТ Р 8.663-2009
4.4.4 4.4.5 4.4.6	Динамометры электронные растяжения с диапазоном измерений от 1 до 200 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ 0,24 % по ГОСТ Р 8.663-2009

Таблица 4.2 (Измененная редакция, изм. №1)

4.3 Условия поверки и подготовка к ней

4.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность, % 65 ± 15

Изменение температуры за время поверки не должно быть более 3 °С.

4.3.2 Время выдержки распакованных измерителей в лабораторном помещении в условиях по п.4.3.1 должно быть не менее четырех часов.

4.4 Проведение поверки

4.4.1 Внешний осмотр

4.4.1.1 При внешнем осмотре проверяют комплектность поверяемых измерителей, отсутствие видимых повреждений, наличие необходимой маркировки, соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и соответствие ее утвержденному типу.

4.4.2 Опробование

4.4.2.1 При опробовании проверяют взаимодействие частей измерителя, обращая внимание на то, чтобы подвижные части перемещались плавно, без рывков и заеданий; наличие индикации; функциональность клавиатуры; соответствие программного обеспечения.

4.4.2.2 Проверка соответствия программного обеспечения (ПО)

Для проверки ПО нажать и удерживать клавишу **РЕЖИМ** одновременно включить электронный блок клавишей **ВКЛ**.

На дисплее отобразится номер версии (идентификационный номер) ПО и цифровой идентификатор (контрольная сумма исполняемого кода) ПО. Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в табл.1.3 РЭ.

4.4.3 Определение относительной погрешности измерения силы поперечной оттяжки

4.4.3.1 Динамометр установить на стенд, в соответствии с рисунком 4.1, на верхнюю плиту стенда установить поверяемый измеритель, соосно динамометру. Показания измерителя установить на ноль (провести автоподстройку п.2.5 РЭ).

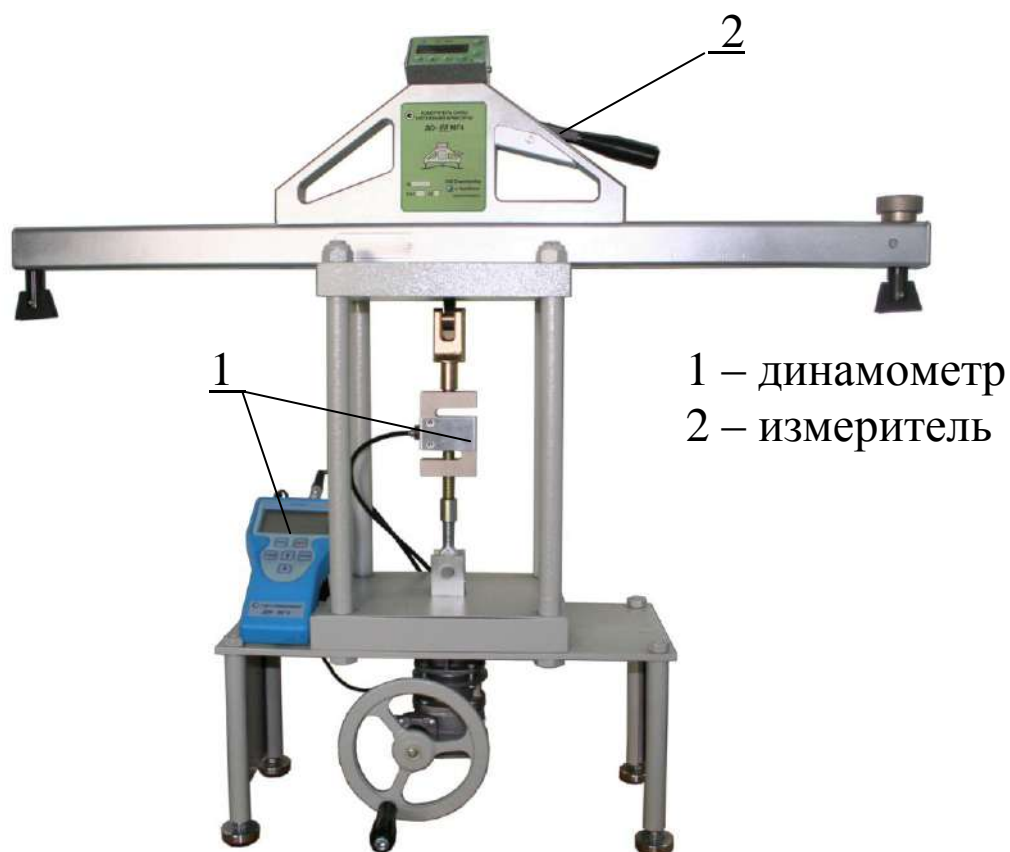


Рисунок 4.1

Провести нагружения динамометра ступенями, указанными в таблице 4.3.

На каждой ступени провести три ряда нагружений, записывая показания измерителя F_{ij} ,

где i – номер ступени нагружения в соответствии с таблицей 4.3;

j – номер ряда нагружения (1, 2, 3).

Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

Таблица 4.3

Модификации измерителя	Диаметры, мм, и виды арматуры*	Значение силы F_{∂} , кН, в поверяемых точках
1	2	3
ДО-40П-МГ4	3(П)	0,10
		0,25
		0,40
	4(П)	0,1
		0,4
		0,7
	5(П)	0,1
		0,5
		1,0
ДО-60П-МГ4 ДО-60С-МГ4 ДО-60К-МГ4	6 (П, К)	0,1
		0,4
		0,7
	7,5 (П)	0,2
		0,6
		1,1
	9,6 (С)	0,1
		0,5
		0,9
ДО-60П-МГ4 ДО-60С-МГ4 ДО-60К-МГ4	10 (С)	0,1
		0,5
		0,9
	12 (С)	0,2
		0,6
		1,0
	14 (С)	1,3
		0,2
		0,7
	1,2	
	1,7	

Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3
ДО-60П-МГ4 ДО-60С-МГ4 ДО-60К-МГ4	9 (К)	0,2
		0,6
		1,1
		1,5
	12 (К)	0,4
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
		2,5
ДО-80К-МГ4	12 (К)	0,3
		0,9
		1,5
		2,0
	15 (К)	0,4
		1,0
		1,5
		2,0
		2,5
		2,5
* (П) – проволока для армирования; (С) – арматурная сталь; (К) – канат арматурный		

Таблица 4.3 (Измененная редакция, изм. №1)

Относительную погрешность измерения силы поперечной оттяжки на каждой ступени вычислить по формуле:

$$\delta_i = \frac{\overline{F_i} - F_{\partial}}{F_{\partial}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $\overline{F_i} = \frac{F_{i1} + F_{i2} + F_{i3}}{3}$

F_{∂} – приложенная сила, кН

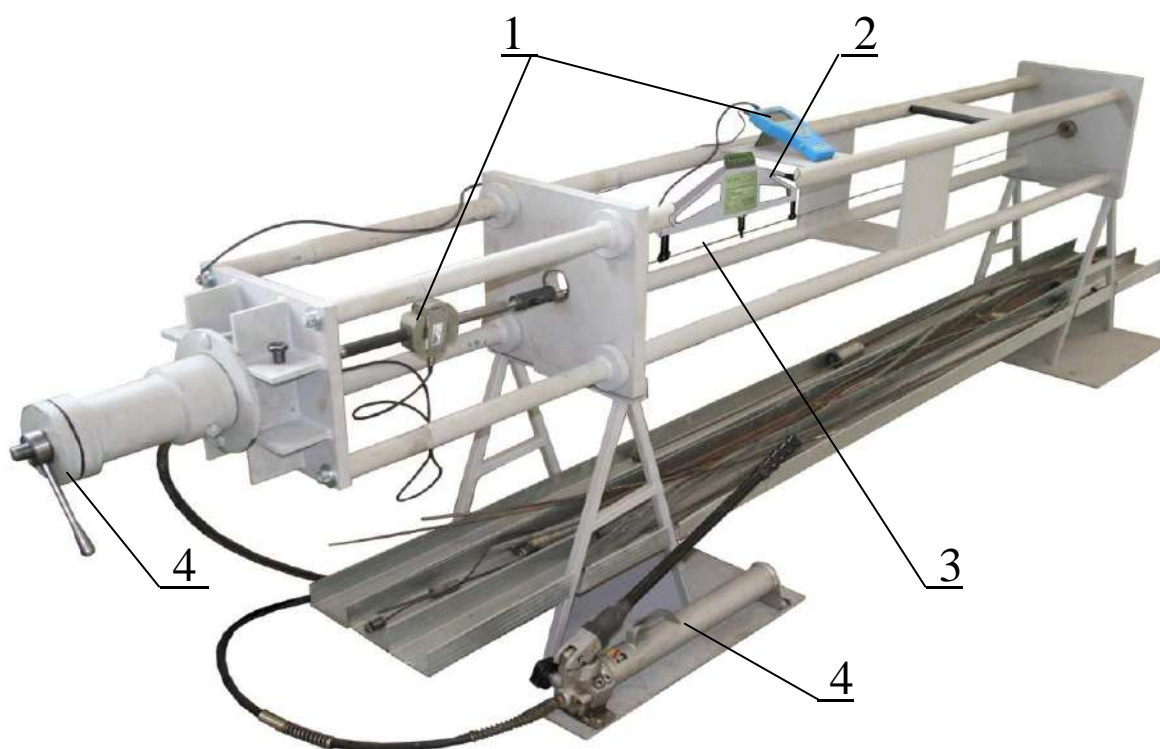
Результаты поверки считают положительными, если $|\delta_i| < 1\%$.

4.4.4 Определение размаха показаний измерителя

4.4.4.1 Размах показаний измерителя определяют при его градуировке на стенде, укомплектованном эталонным динамометром растяжения и арматурными стержнями. Динамометр включают в силовую цепь арматуры таким образом, чтобы сила натяжения арматуры воспринималась динамометром. Установка динамометра, арматурного стержня и измерителя на стенде показана на рисунке 4.2.

Арматурные стержни натягивают, с помощью натяжного устройства, силой в соответствии с таблицей 4.4.

4.4.4.2 Перед проведением измерений нагружают динамометр предварительной нагрузкой, указанной в таблице 4.4, с целью обжатия винтовых соединений и выдерживают не менее 5 минут.



1 – динамометр
2 – измеритель

3 – арматурный стержень
4 – натяжное устройство

Рисунок 4.2

Таблица 4.4

Модификация измерителя	Диаметр арматуры, мм	Сила натяжения, F_{∂} , кН	Предварительная нагрузка, F , кН
ДО-40П-МГ4	3	от 3 до 10	10
	4	от 3 до 16	16
	5	от 3 до 25	25
ДО-60П-МГ4	6	от 5 до 34	34
	7,5	от 10 до 58	58
ДО-60С-МГ4	9,6	от 5 до 80	45
	10	от 5 до 45	45
	12	от 10 до 65	65
	14	от 10 до 85	85
ДО-60К-МГ4	6	от 5 до 32	32
	9	от 10 до 74	74
	12	от 20 до 130	130
ДО-80К-МГ4	12	от 20 до 130	130
	15	от 20 до 180	180

Таблица 4.4 (Измененная редакция, изм. №1)

4.4.4.3 Нагружают динамометр пятью ступенями, равномерно распределенными в нормированном диапазоне согласно таблице 4.4, в это число должны входить верхний и нижний пределы силы натяжения. На каждой ступени проводят не менее трех измерений силы поперечной оттяжки, переставляя измеритель на соседние участки арматуры, отстоящие друг от друга на 5 мм.

Регистрируют показания измерителя F_{n1} , F_{n2} , F_{n3} и F_{n1} , F_{n2} , F_{n3} , где

F_{ni} – значение силы поперечной оттяжки, кН;

F_{ni} – значение силы натяжения арматуры, кН.

4.4.5 *Определение погрешности измерения силы натяжения арматуры*

Погрешность измерения силы натяжения арматуры определяют, выполняя измерения по п.4.4.4. При первичной поверке

погрешность измерения силы натяжения арматуры определяют после градуировки измерителя.

4.4.6 Градуировка измерителя

При выпуске из производства и после ремонта в ПО электронного блока измерителя вносят градуировочную характеристику, которая получена в результате измерений по п.4.4.4. Полученные значения градуировочной характеристики записывают в паспорт измерителя, Приложение А.

4.5 Обработка результатов измерений

4.5.1 Относительное значение размаха показаний измерителя в каждой градуировочной точке, вычислить по формуле:

$$R = \frac{F_{ni\max} - F_{ni\min}}{F_{ni}} \cdot 100\% , \quad (2)$$

где $F_{ni\max}$ и $F_{ni\min}$ – соответственно, максимальное и минимальное показание измерителя в i -той точке, кН,

$$\overline{F_{ni}} = \frac{F_{n1} + F_{n2} + F_{n3}}{3} .$$

Результаты проверки считают положительными, если $R \leq 3\%$.

4.5.2 Относительную погрешность измерения силы натяжения арматуры на каждой ступени вычислить по формуле:

$$\delta_i = \frac{\overline{F_{ni}} - F_{\delta}}{F_{\delta}} \cdot 100\% , \quad (3)$$

где F_{δ} – значение силы натяжения арматуры по показаниям динамометра, кН,

$$\overline{F_{ni}} = \frac{F_{n1} + F_{n2} + F_{n3}}{3} .$$

Результаты поверки считают положительными, если $|\delta_i| < 3\%$.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 При положительных результатах поверки выдают свидетельство о поверке, с нанесением клейма на пластичный материал в месте, указанном в п. 1.5.2, в соответствии с ПР 50.2.007.

4.6.2 При отрицательных результатах поверки измеритель к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, оттиск клейма гасят, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

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 80	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	
USB-флеш-накопитель с программным обеспечением «СКБ Стройприбор»	1	
Руководство по эксплуатации КБСП.427128.018 РЭ с разделом «Методика поверки». Паспорт	1	
Упаковочный кейс	1	

4 Гарантийные обязательства

4.1 Изготовитель гарантирует соответствие измерителя нормируемым техническим требованиям при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев с даты продажи измерителя.

4.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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

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.

5 Свидетельство о приемке

5.1 Измеритель силы натяжения арматуры ДО-_____МГ4 № _____ соответствует требованиям технических условий КБСП.427128.018 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « _____ » _____ 20__ __ г.

М.П. _____

(подпись лиц, ответственных за приемку)

ПОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА

 знак поверки (поверитель, подпись и Ф.И.О.)

Дата поверки « _____ » _____ 20__ __ г.

6 Сведения о периодической поверке

Запись о проведенной поверке	Дата и знак поверки	Подпись поверителя	Расшифровка подписи

