

Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

ОКП 42 7128

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Руководство по эксплуатации
КБСП.427128.018



Утверждено:
Раздел 4 «Методика поверки»

Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «Челябинский ЦСМ»

Для А.И.Михайлов
документов
" 04 " апреля 2013 г.



Челябинск
2013

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1 Назначение и область применения	3
1.2 Основные технические и метрологические характеристики	3
1.3 Состав измерителей.....	4
1.4 Устройство и работа.....	4
1.5 Маркировка и пломбирование.....	6
1.6 Упаковка.....	6
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	6
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	11
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	11
5 ХРАНЕНИЕ.....	15
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	16
ПАСПОРТ	16
Приложение А.....	18

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 прессов должна проводиться лицами, ознакомленными с принципами работы, конструкцией прессов 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, %..... ± 1

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

1.2.3 Относительный размах показаний измерителя, %3

1.2.4 Диапазоны измерений силы поперечной оттяжки и силы натяжения арматуры, а также 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-40-3МГ4	от 3 до 9	от 0,07 до 0,2	3
ДО-40-4МГ4	от 3 до 15	от 0,08 до 0,4	4
ДО-40-5МГ4	от 3 до 24	от 0,1 до 0,8	5
ДО-40-6МГ4	от 5 до 34	от 0,4 до 1,6	6
ДО-60-6МГ4	от 5 до 28	от 0,1 до 0,5	6
ДО-60-9МГ4	от 10 до 63	от 0,2 до 1,1	9
ДО-60-12МГ4	от 10 до 110	от 0,2 до 1,7	12

1.2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 2.1

Таблица 1.2

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Модификация измерителя	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
ДО-40МГ4	360	65	270	2,6
ДО-60МГ4	850	65	270	6,4

1.2.6 Питание измерителя осуществляется от элемента типа «Корунд» (6LR61), напряжением, В.....9
 потребляемый ток, мА, не более 20

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 табл. 3.1.
 Таблица 1.3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
domain	domain.hex	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 поверки». Паспорт	1
Упаковочный кейс	1

* Поставляется по отдельному заказу

1.3.2 Измеритель поставляется заказчику в потребительской таре.

1.3.3 Общий вид измерителей представлен на рисунке 1.

1.4 Устройство и работа

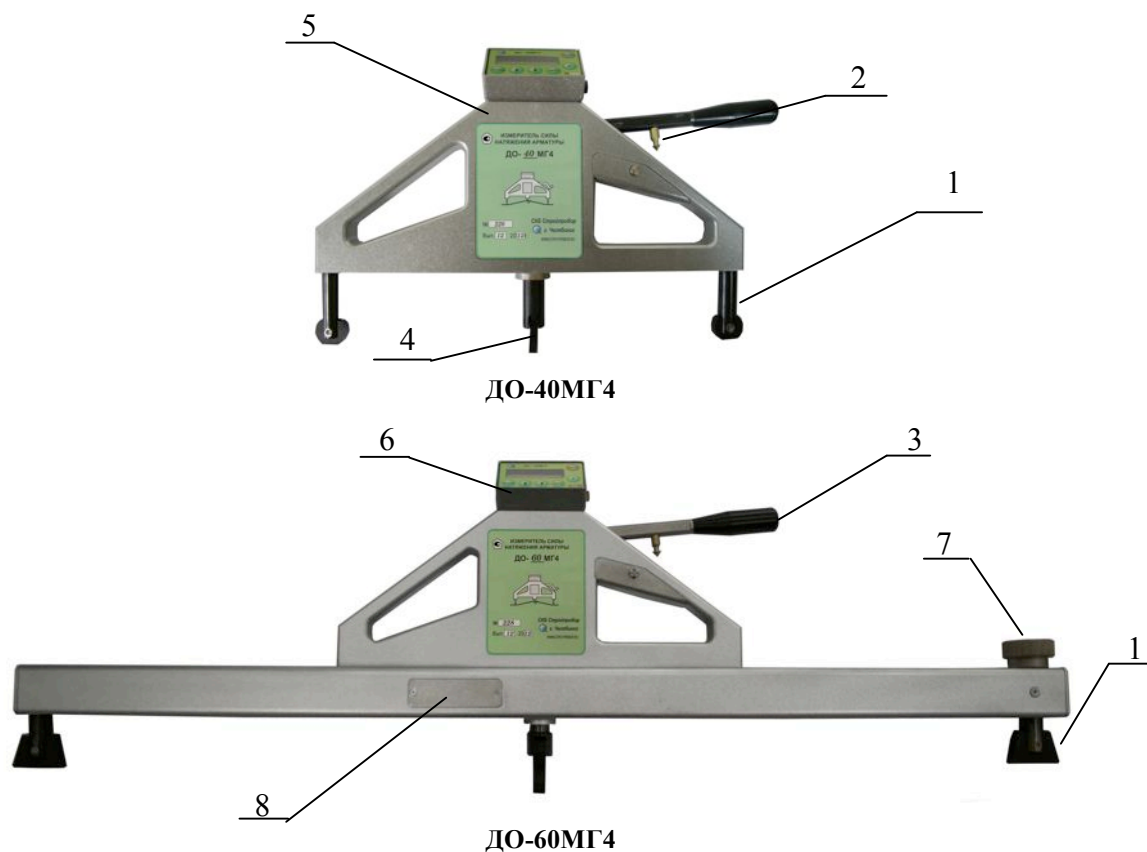
1.4.1 Принцип действия измерителей заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал. Электрический сигнал регистрируется электронным блоком, обрабатывается, и результаты измерений в единицах силы отображаются на дисплее.

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, и 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 шести клавиш: **ВКЛ**, **РЕЖИМ**, **ВВОД**, **F**, **↑** и **↓**.



- | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 – опора | 4 – натяжной крюк | 7 – регулировочный винт |
| 2 – кнопка фиксатора | 5 – корпус | 8 – крышка батарейного отсека |
| 3 – натяжной рычаг | 6 – электронный блок | |

Рисунок 1.1 – Внешний вид измерителей

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

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 «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**.

1.4.3.3. Режим «Работа с ПК». В данном режиме производится передача данных из памяти измерителя на компьютер через СОМ-порт. 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**.

1.4.3.4. 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**.

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

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

На передней панели электронного блока нанесено:

- обозначение типа измерителя;
- заводской номер;

На корпусе, на табличке, нанесено:

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

1.5.2 Пломбирование

Измерители пломбуются при положительных результатах проверки 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.

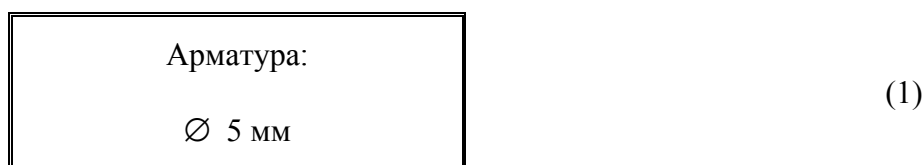
1.6 Упаковка

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 паралона, категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170. Эксплуатационная документация упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Маркировка упаковки производится в соответствии с ГОСТ 14192.

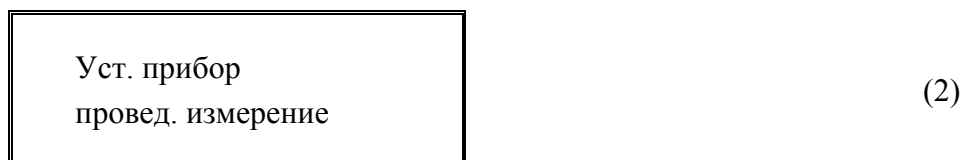
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.1.1 Нажатием клавиши **ВКЛ** включить питание измерителя, на дисплее отобразится мигающее значение диаметра арматуры, установленное при предыдущих измерениях.



2.1.2 С помощью клавиш ↑ и ↓ выбрать необходимое значение диаметра и нажать **ВВОД**, при этом устанавливается градуировочная зависимость, записанная в памяти электронного блока для выбранного диаметра арматуры, после чего дисплей примет вид:



Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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

	$\sigma = 00000 \text{ кгс/см}^2$
01	F = 0000 кН

(3)

2.1.3 Установить измеритель на свободный участок контролируемой арматуры, не менее 2 метров от упора. При необходимости отвернуть регулировочную гайку (для мод. ДО-60МГ4).

Установить одну из опор прорезью на контролируемую арматуру, завести под нее крюк и установить вторую опору на арматуру.

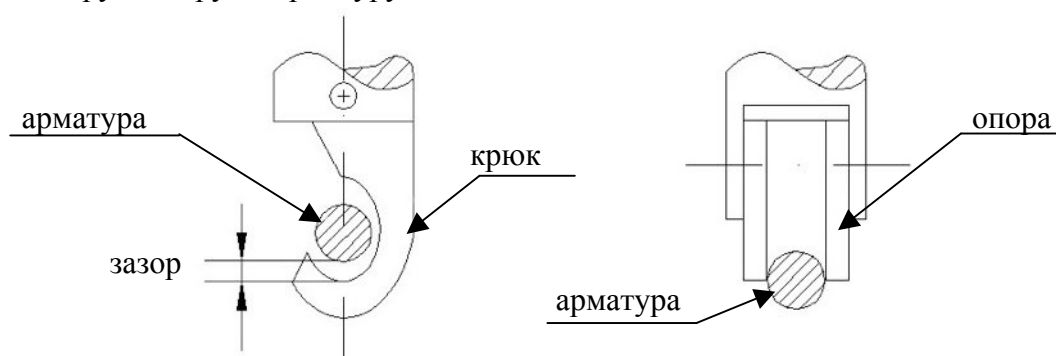


Рисунок 2.1 – Схема крюка и опоры при установке измерителя на арматуру

2.1.4 При работе с измерителем ДО-60МГ4 вращением регулировочной гайки по часовой стрелке выбрать зазор между крюком и арматурой, до появления на дисплее показаний, значение F должно быть в диапазоне от 0,30 до 0,70 кН, например:

	$\sigma = 0004 \text{ МПа}$
01	F = 0,37 кН

(4)

Примечание – Выбор зазора между крюком и арматурой обусловлен переменным (по шагу свивки) размером поперечного сечения каната. Значение силы в пределах от 0,30 до 0,70 кН 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:

	$\sigma = 1194,4 \text{ МПа}$
01	F = 23,44 кН

(5)

где F – сила натяжения арматуры, кН

σ – напряжение в арматуре, МПа

01 – порядковый номер результата измерений.

2.1.6 Провести не менее трех измерений, перемещая измеритель вдоль арматуры на

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

7-10 мм от первоначального положения, снимая показания не учитывая результаты измерений с некорректными значениями. 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 99 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 **F** перейти к экрану (2) и нажатием клавиши **ВВОД** выполнить автоподстройку.

Примечания:

1. Единицы измерений кгс или кН (кгс/см² 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 «Архив»

2.2.1 Перейти в режим «Архив» в соответствии с указаниями п. 1.4.3.2.

На дисплее отобразится последний занесенный в архив результат измерений, например:

$\sigma = 1194,4 \text{ МПа}$	(6)
01 F = 23,44 кН	

∅ 5 мм 12:24	(7)
01 24/08/2012	

Для просмотра содержимого архива использовать клавиши ↑ и ↓.

Для получения информации о дате и времени измерений нажать **ВВОД**.

Возврат в основное меню производится повторным нажатием кнопки **ВВОД**.

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

Очистить память?	(8)
Да (↑), Нет (↓)	

Нажатием клавиши ↑ удалить содержимое архива, измеритель при этом возвращается в основное меню. Нажатие клавиши ↓ возвращает измеритель к экрану 6.

Возврат в основное меню производится нажатием клавиши **РЕЖИМ**.

2.3 Порядок работы в режиме «Работа с ПК»

Перейти в режим работы с ПК в соответствии с указаниями п. 1.4.3.3.

2.3.1 Системные требования к ПК

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

- операционная система Windows 95, 98, 98SE, 2000, ME, XP © Microsoft Corp;
- один свободный СОМ-порт.

2.3.2 Подключение измерителя к ПК

Для передачи данных используется стандартный СОМ-порт. Для подключения необходим свободный СОМ-порт. Если порт СОМ1 занят мышью, а СОМ2 имеет разъем отличный от поставляемого в комплекте кабеля, необходимо приобрести переходник СОМ2→СОМ1. Подсоедините кабель, поставляемый в комплекте с измерителем, к компьютеру, второй конец подсоедините к измерителю.

2.3.3 Назначение, установка и возможности программы

Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы совместно с ДО-МГ4. Программа позволяет передавать данные, записанные в архив измерителя, на компьютер.

Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

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

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

Возможности программы:

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

2.3.4 Прием данных с измерителя

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

Подключите измеритель к ПК согласно п. 2.3.2.

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

Ввести имя файла для будущей базы данных и нажать кнопку «Сохранить».

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

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

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

Если во время передачи данных произошел сбой, на экране ПК появляется сообщение: «Прибор не обнаружен. Проверьте правильность подключения измерителя согласно инструкции и убедитесь, что он находится в режиме связи с ПК». В этом случае необходимо проверить подключение из-

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

мерителя, целостность кабеля и работоспособность COM-порта компьютера, к которому подключен измеритель и повторить попытку, нажав кнопку «Создать».

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

2.4 Порядок работы в режиме «Часы»

2.4.1 Перейти в режим «Часы» в соответствии с указаниями п. 1.4.3.4. Дисплей примет вид:

25/01/2013 12:29:16	(9)
------------------------	-----

При необходимости изменения установок, клавишей **ВВОД** возбудить мигание даты, клавишами \uparrow и \downarrow изменить число и нажать **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

2.4.2 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.

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

2.5 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. 1.4.3.5. В открывшемся окне

<ul style="list-style-type: none">• Поперечная оттяжка• Натяжение арматуры	(10)
---	------

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

$F_n = 0,000$ кН	(11)
------------------	------

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», экран примет вид:

Арматура: \varnothing 5 мм	(12)
---------------------------------	------

С помощью клавиш \uparrow и \downarrow выбрать необходимый диаметр арматуры, нажатием клавиши

ВВОД провести автоподстройку. Экран примет вид:

$$\begin{array}{l} F_n = 0,000 \text{ кН} \\ F_n = 0,000 \text{ кН} \end{array} \quad (13)$$

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 (размещен под крышкой батарейного отсека):

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

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки разработана в соответствии с РМГ 51-2002 «Документы на методики поверки. Основные положения» и устанавливает методику первичной и периодической поверки измерителей силы натяжения арматуры ДО-МГ4.

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

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Интервал между поверками 1 год.

4.1 Операции поверки

4.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции указанные в табл. 4.1

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	+	–

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

4.2 Средства поверки

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

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
1	2
4.4.3	Динамометры электронные растяжения с диапазоном измерений от 0,05 до 2 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ 0,24 % по ГОСТ Р 8.663-2009

1	2
4.4.4	Динамометры электронные растяжения с диапазоном измерений от 1 до 120 кН, предел допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности при $p=0,95$ 0,24 % по ГОСТ Р 8.663-2009
4.4.5	
4.4.6	

4.1.3 Допускается при поверке измерителей применение средств поверки не приведенных в табл.1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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

При опробовании проверяют взаимодействие частей измерителя, обращая внимание на то, чтобы подвижные части перемещались плавно, без рывков и заеданий.

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).

Провести нагружения динамометра ступенями, указанными в табл. 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).

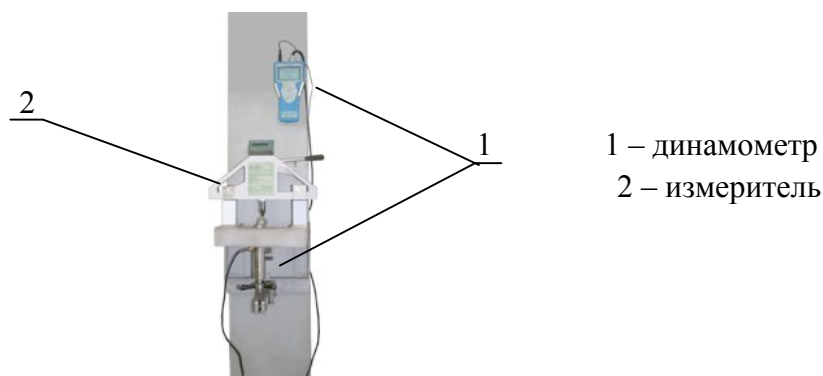


Рисунок 4.1

Т а б л и ц а 4.3

Модификация измерителя	ДО-40МГ4				ДО-60МГ4		
Диаметр арматуры, мм	3	4	5	6	6	9	12
Значение силы F_{∂} , кН	0,07	0,08	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2
	0,1	0,2	0,5	0,7	0,3	0,5	0,6
	0,2	0,4	0,8	1,3	0,5	0,8	1,3
				1,6		1,1	1,7

0.5

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

$$\delta_i = \frac{\bar{F}_i - F_{\partial}}{F_{\partial}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $\bar{F}_i = \frac{F_{i1} + F_{i2} + F_{i3}}{3}$

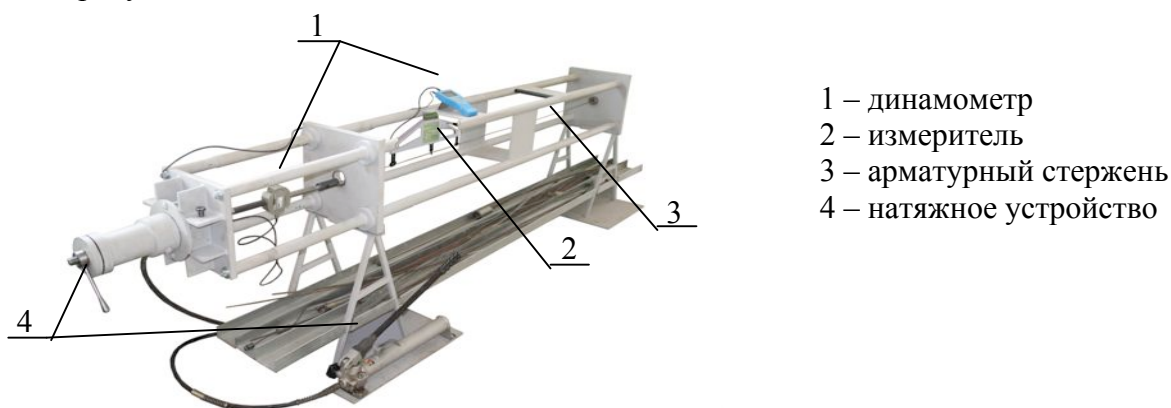
F_{∂} – приложенная сила, кН

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

4.4.4 Определение размаха показаний измерителя

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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.



- 1 – динамометр
- 2 – измеритель
- 3 – арматурный стержень
- 4 – натяжное устройство

Рисунок 4.2

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

Таблица 4.4

Модификация измерителя, вид арматуры	Диаметр арматуры, мм	Сила натяжения, F_0 , кН	Предварительная нагрузка, F, кН
ДО-40МГ4 Проволока Вр по ГОСТ 7348-81	3	от 3 до 9	9
	4	от 3 до 15	15
	5	от 3 до 24	24
	6	от 5 до 34	34
ДО-60МГ4 Канат К7 по ГОСТ 13840-68	6	от 5 до 28	28
	9	от 10 до 63	32
	12	от 10 до 110	110

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.

4.4.4.3 Нагружают динамометр пятью ступенями, равномерно распределенными в нормированном диапазоне согласно таблицы 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 измери-

теля заносят 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:

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

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

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

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

4.6 Проверка соответствия программного обеспечения

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.

4.6 Оформление результатов поверки

4.5.1 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.

4.5.2. 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.

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

2.3 Относительный размах показаний измерителя, %2

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

Обозначение измерителя	Диапазон измерений силы натяжения арматуры, кН	Диапазон измерений силы поперечной оттяжки, кН	Диаметр арматуры, мм
ДО-40-3МГ4	от 3 до 9	от 0,07 до 0,2	3
ДО-40-4МГ4	от 3 до 15	от 0,08 до 0,4	4
ДО-40-5МГ4	от 3 до 24	от 0,1 до 0,8	5
ДО-40-6МГ4	от 5 до 34	от 0,4 до 1,6	6
ДО-60-6МГ4	от 5 до 28	от 0,1 до 0,6	6
ДО-60-9МГ4	от 10 до 63	от 0,3 до 1,2	9
ДО-60-12МГ4	от 10 до 110	от 0,2 до 1,7	12

2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 2.1

Таблица 1.2

Модификация	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
ДО-40МГ4	360	65	270	2,6
ДО-60МГ4	850	65	270	6,4

2.6 Питание измерителя осуществляется от элемента типа «Корунд» (6LR61), напряжением, В.....9

потребляемый ток, мА, не более 20

2.7 Вероятность безотказной работы за 5000 часов0,9

2.8 Средний срок службы, лет10

2.9 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
domain	domain.hex	130213	0x0786	CRC16

2 Комплект поставки

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
Измеритель силы натяжения арматуры ДО-МГ4	1	
Кабель связи с компьютером	1	
CD с программным обеспечением	1	по отдельному заказу
Руководство по эксплуатации с разделом «Методика поверки». Паспорт	1	
Упаковочный футляр	1	

3 Свидетельство о приемке

4.1 Измеритель силы натяжения арматуры ДО-___МГ4 № ___ соответствует требова-

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

ниям технических условий КБСП.427128.018 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « _____ » _____ 201__

Дата продажи « _____ » _____ 201__

М.П. _____
(подпись лиц, ответственных за приемку)

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.

Приложение А

Градуировочная характеристика измерителя ДО - МГ4 № _____ при выпуске из производства

Диаметр арматурного стержня, мм	Сила натяжения, F_{∂} , кН	Сила поперечной оттяжки \bar{F}_{ni} , кН	Диаметр арматурного стержня, мм	Сила натяжения, F_{∂} , кН	Сила поперечной оттяжки \bar{F}_{ni} , кН

Дата: « _____ » _____ 20__ г

(_____)

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

(Подпись лица, ответственного за выпуск измерителя)

Адреса разработчика-изготовителя ООО "СКБ Стройприбор":

Фактический: г. Челябинск, ул. Калинина, 11 «Г»,
Почтовый: 454084 г. Челябинск, а/я 8538

тел./факс: в Челябинске (351)790-16-85, 790-16-13, 790-91-78;
в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58.

E-mail: Stroypribor@chel.surnet.ru

www.stroypribor.ru