



СПЕЦИАЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
СКБ СТРОЙПРИБОР
ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

454084, Челябинск, а/я 8538
Тел./факс (351) 277-8-555
e-mail: info@stroypribor.ru
<http://www.stroypribor.ru>

11.09.2015 № 505

На № ____ от _____

Директору
ФБУ «Челябинский ЦСМ»
А.И.Михайлову

Ежкова О.А.
Для проведения работ.

Прошу вас внести изменения в методику поверки КБСП.427128.018 РЭ, раздел 4, «Измерители силы натяжения арматуры ДО-МГ4» (регистрационный № 53760-13) в связи с изменением метрологических характеристик: диапазона измерений силы поперечной оттяжки и силы натяжения арматуры, и выдать Заключение с обоснованием целесообразности внесения изменений в утвержденную методику поверки.

Приложение:

1. Руководство по эксплуатации КБСП.427128.018 РЭ «Измерители силы натяжения арматуры ДО-МГ4» с изменениями.

Директор ООО «СКБ Стройприбор»



[Handwritten signature]

В.В.Гулунов

Исп. Капралова И.А. тел. (351) 277-8-555

Вх. 3774 от 11.09.15

Общество с ограниченной ответственностью
«Специальное конструкторское бюро Стройприбор»

ОКП 42 7128

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «СКБ Стройприбор»


В.В.Гулунов
 2015

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"

2015 г.



Челябинск
2015

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.....	7
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	13
5 ХРАНЕНИЕ.....	17
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	17
ПАСПОРТ	18
Приложение А.....	20

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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 измерителей 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 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
1	2	3	4
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

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

1	2	3	4
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

Таблица 1.2

Модификация	Габаритные размеры, мм			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 более55
- 1.2.7 Вероятность безотказной работы за 5000 часов0,9
- 1.2.8 Средний срок службы, лет10
- 1.2.9 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	domain.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	090525
Цифровой идентификатор ПО	0x0786

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

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.

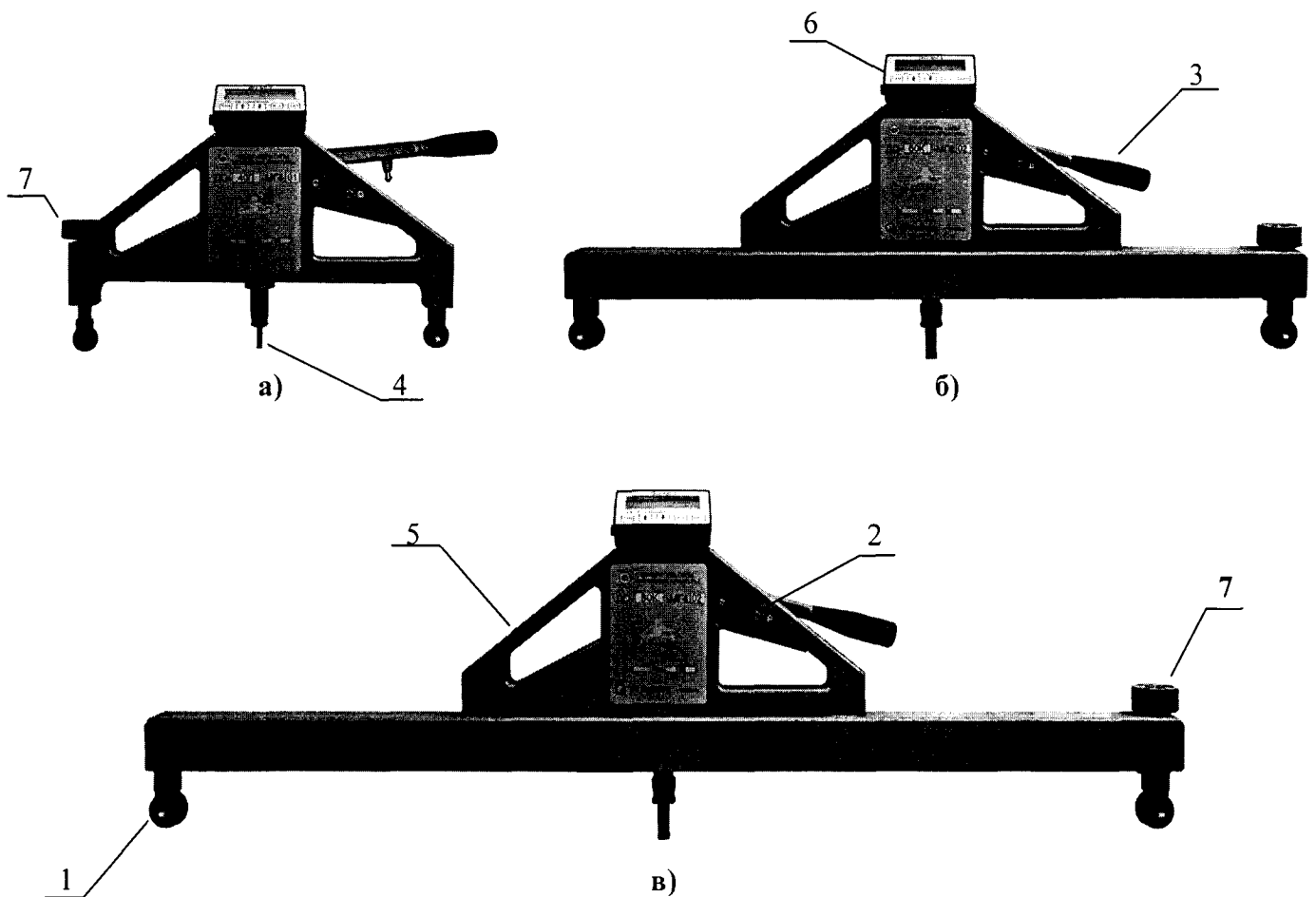
Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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 пяти клавиш: ВКЛ, РЕЖИМ, ВВОД, «↑» и «↓».



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

а) ДО-40П-МГ б) ДО-60П-МГ4; ДО-60С-МГ4; ДО-60К-МГ4 в) ДО-80К-МГ4

Рисунок 1.1 – Общий вид измерителя ДО-МГ4

1.4.3 Измеритель обеспечивает шесть режимов работы, выбор которых осуществляется в меню электронного блока (1). 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 «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 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**.

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

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

1.5.2 Пломбирование

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

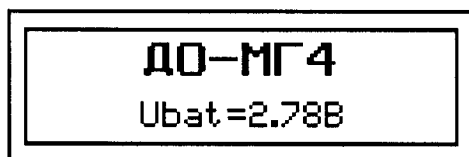
1.6 Упаковка

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 измерителя и напряжении питания (2):



(2)

после чего дисплей принимает вид:



(3)

2.1.2 У модификаций для двух и трех диаметров арматуры на дисплее отобразится мигающее значение диаметра арматуры, установленное при предыдущих измерениях.

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, на дисплей выводится команда:



(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.

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

$\sigma = 0000.0$ МПа
$F = 000.00$ кН $\varnothing 3$
№001 04.09.15 15:03

(5)

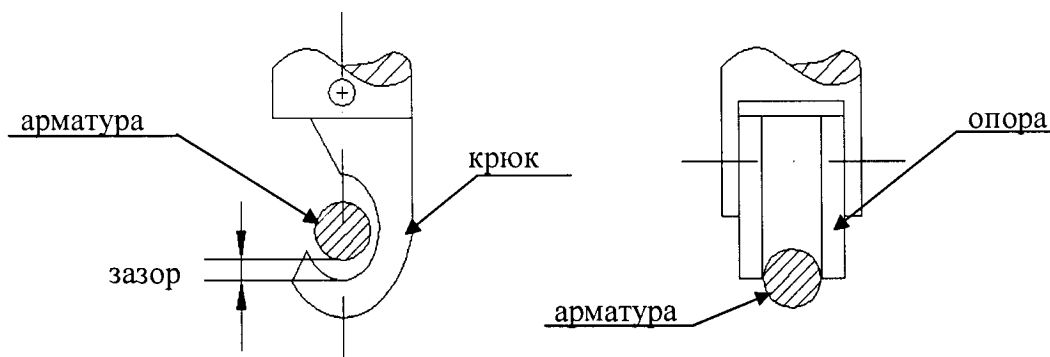


Рисунок 2.1 – Схема крюка и опоры при установке измерителя на арматуру

2.1.4 Вращением регулировочной гайки по часовой стрелке выбрать зазор между крюком и арматурой, до появления на дисплее показаний, значение F должно быть в диапазоне от 0,1 до 0,3 кН для модификации ДО-40П-МГ4 и от 0,3 до 0,5 кН для остальных модификаций например:

$\sigma = 0035.2$ МПа
$F = 000.25$ кН $\varnothing 3$
№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 свидетельствует о касании крюком арматуры и отсутствия между ними зазора.

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

$\sigma = 0522.5$ МПа
$F = 003.71$ кН $\varnothing 3$
№001 04.09.15 15:09

(7)

где F – сила натяжения арматуры, кН;

σ – напряжение в арматуре, МПа;

$\varnothing 3$ – 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).

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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 (кгс/см^2 или МПа) можно выбрать нажатием клавиш «↑» перед измерением либо после отображения результата измерений на дисплее.

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

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	(8)
-------------------------	-----

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. п. 1.4.3.3.

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

$\sigma = 0507.0$ МПа	
$F = 003.60$ кН	Ø3
M002	04.09.15 15:11

(9)

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(↓)	(10)
----------------------------------	------

Нажатием клавиши «↑» удалить содержимое архива, измеритель при этом возвращается в

основное меню. Нажатие клавиши «↓» возвращает измеритель в к экрану (9).

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.

2.4.1 Системные требования к ПК

Для работы программы необходима система, удовлетворяющая следующим требованиям:

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

2.4.2 Подключение измерителя к ПК

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

2.4.3 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.

2.4.4 Прием данных с измерителя

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

Подключите измеритель к ПК согласно п. 2.4.2.

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;

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;
- распечатать отчет.

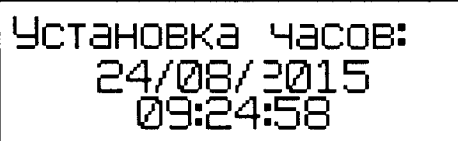
Подробное описание работы с программой находится в файле справки «Пуск» → «Программы» → «Стройприбор» → «Помощь – ДО-МГ4».

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

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 даты и времени, клавишей **ВВОД** активировать мигание числа даты, клавишами «↑ и ↓» изменить его и нажать **ВВОД**. Далее по миганию установить месяц, а затем год и время (часы, минуты и секунды).

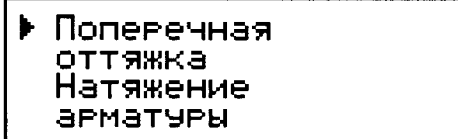
2.5.2 Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве электронного блока не менее трех лет, после чего батарея CR-2032 должна быть заменена в условиях изготовителя.

2.5.3 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.

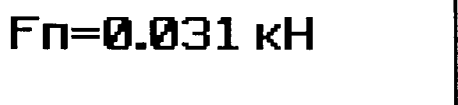
Для проведения поверки необходимо выбрать режим «Поверка», в соответствии с указаниями п. 1.4.3.6. В открывшемся окне



► Поперечная
оттяжка
Натяжение
арматуры

(12)

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



$F_n = 0.031 \text{ кН}$

(13)

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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
№001 04.09.15 15:02

(14)

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

$F_n=0.000$ кН	∅3
$F_H=000.00$ кН	

(15)

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 крышечкой батарейного отсека):

- снимите крышку батарейного отсека;
- извлеките неисправный элемент;

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

- 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

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 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

4.2.1 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 метрологические 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	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
4.4.5	
4.4.6	

Таблица 4.2 (Измененная редакция, изм. № 1).

4.2.2 Допускается при поверке измерителей применение средств поверки не приведенных в табл.4.2, 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

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

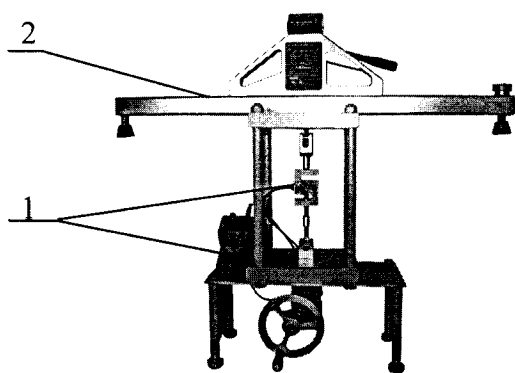
4.4.2.1 При опробовании проверяют: взаимодействие частей измерителя, обращая внимание на то, чтобы подвижные части перемещались плавно, без рывков и заеданий; наличие индикации; функциональность клавиатуры; соответствие программного обеспечения.

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).



1 – динамометр
2 – измеритель

Рисунок 4.1

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).

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Таблица 4.3

Модификации измерителя												
ДО-40П-МГ4			ДО-60П-МГ4		ДО-60С-МГ4			ДО-60К-МГ4		ДО-80К-МГ4		
Диаметры, мм, и виды арматуры*												
3 (П)	4 (П)	5 (П)	6 (П, К)	7,5 (П)	9,6 (С)	10 (С)	12 (С)	14 (С)	9 (К)	12 (К)	12 (К)	15 (К)
Значения силы (F_{∂}), кН, в поверяемых точках												
0,10	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4
0,25	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	1,0	0,9	1,0
0,40	0,7	1,0	0,7	1,1	0,9	0,9	1,0	1,2	1,1	1,5	1,5	1,5
							1,3	1,7	1,5	2,0	2,0	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:

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

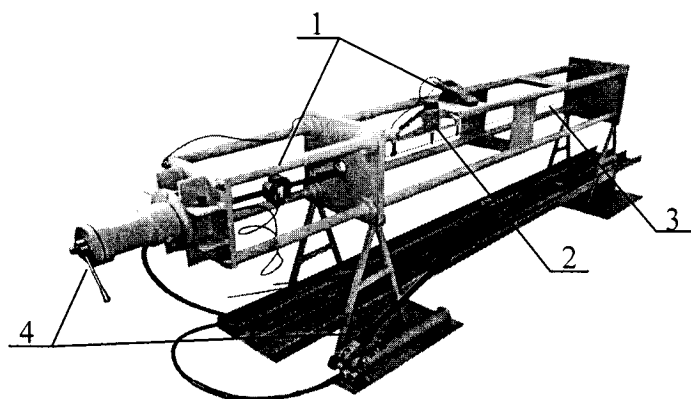
где $\bar{F}_i = \frac{F_{i1} + F_{i2} + F_{i3}}{3}$

F_{∂} – приложенная сила, кН

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

4.4.4 Определение размаха показаний измерителя

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.

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Таблица 4.4

Модификация измерителя	Диаметр арматуры, мм	Сила натяжения, F_{∂} , кН	Предварительная нагрузка, F, кН
1	2	3	4
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 45	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).

4.4.4.2 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 измерений 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 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 поверки считают положительными, если $R \leq 3\%$.

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

$$\delta_i = \frac{\overline{F_{ni}} - F_0}{F_0} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где F_0 – 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 приказом Минпромторга от 02.07.2015г. № 1815

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 приказом Минпромторга от 02.07.2015 № 1815

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 Относительный 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

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

2.5 Максимальные габаритные размеры и масса измерителей приведены в таблице 2

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

Таблица 2

Модификация	Габаритные размеры, мм			Масса, кг
	длина	ширина	высота	
ДО-40ПМГ4	360	65	270	2,6
ДО-60ПМГ4 ДО-60СМГ4 ДО-60КМГ4	650	65	270	5,2
ДО-80КМГ4	850	65	290	6,4

- 2.6 Питание измерителей осуществляется от 2-х элементов АА(LR6), напряжением, В.....3
 потребляемый ток, мА, не более55
 2.7 Вероятность безотказной работы за 5000 часов0,9
 2.8 Средний срок службы, лет10
 2.9 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	domain.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	090525
Цифровой идентификатор ПО	0x0786

2 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	

3 Свидетельство о приемке

4.1 Измеритель силы натяжения арматуры ДО-___-МГ4__ № ___ соответствует требованиям технических условий КБСП.427128.018 ТУ и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска « _____ » _____ 201__

Дата продажи « _____ » _____ 201__

М.П. _____

(подпись лиц, ответственных за приемку)

Измеритель силы натяжения арматуры ДО - МГ4

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 Гарантийный срок эксплуатации - 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

(_____)

(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)277-8-555

в Москве: (495) 964-95-63, 220-38-58.

E-mail: Stroypribor@chel.surnet.ru

www.stroypribor.ru