

**Динамометры электронные
растяжения и сжатия
ДМ– МГ4**

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

** Предназначено для ознакомления, некоторые разделы могут отсутствовать*

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

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа динамометров	5
1.1	Назначение и область применения	5
1.2	Технические и метрологические характеристики	6
1.3	Состав динамометров.....	8
1.4	Устройство и принцип работы	9
1.5	Маркировка и пломбирование	12
1.6	Упаковка	13
2	Использование по назначению.....	13
2.1	Подготовка динамометра к работе.....	13
2.2	Порядок работы в режиме «Измерение»	15
2.3	Порядок работы в режиме «Архив».....	16
2.4	Порядок работы в режиме «Работа с ПК».....	18
2.5	Порядок работы в режиме «Установка часов»	24
2.6	Порядок работы в режиме «Градуировка».....	25
3	Техническое обслуживание	25
3.1	Меры безопасности	25
3.2	Порядок технического обслуживания	25
4	Методика поверки	26
5	Хранение	26
6	Транспортирование	27
	Паспорт	28
	Приложение 1	32

Руководство по эксплуатации предназначено для лиц, эксплуатирующих динамометры электронные ДМ-МГ4 и содержит описание принципа действия, технические характеристики, методы измерения статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия и другие сведения, необходимые для нормальной эксплуатации динамометров.

Динамометры выпускаются в нескольких модификациях, которые отличаются видом измеряемой силы, наибольшими пределами измерений, классами точности, габаритными размерами тензометрических датчиков силы и массой.

Динамометры имеют обозначение ДМХ-Н/Т-КМГ4,

где: Х – вид измеряемой силы (Р – растяжение, С – сжатие, У – универсальный);

Н – наибольший предел измерений (НПИ), кН;

К – класс точности (0,5; 1; 2).

Т – вариант исполнения тензометрического датчика силы (1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9)

1 Описание и работа динамометров

1.1 Назначение и область применения

1.1.1 Динамометры электронные ДМ-МГ4 (далее по тексту – динамометры) предназначены для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия.

1.1.2 Динамометры применяются на предприятиях различных отраслей промышленности для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия, при калибровке и поверке в качестве рабочих эталонов 2-го разряда по ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

1.1.3 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 %;

Динамометры электронные ДМ - МГ4

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа

1.2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Наибольшие пределы измерений **H** и предельные значения составляющих относительной погрешности динамометров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение динамометра*	Наибольший предел измерений**, H, кН	Предельные значения составляющих относительной погрешности, %					
		воспроизводимость показаний, b	повторяемости показаний, b'	Интерполяции, f _c	дрейфа нуля, f ₀	гистерезиса, γ	ползучести, c
1	2	3	4	5	6	7	8
ДМХ-Н/1-0,5МГ4 ДМХ-Н/2-0,5МГ4 ДМХ-Н/3-0,5МГ4 ДМХ-Н/4-0,5МГ4 ДМХ-Н/5-0,5МГ4 ДМХ-Н/6-0,5МГ4 ДМХ-Н/7-0,5МГ4 ДМХ-Н/9-0,5МГ4	от 1 до 2000	0,10	0,05	± 0,05	± 0,025	0,15	0,05
ДМХ-Н/1-1МГ4 ДМХ-Н/2-1МГ4 ДМХ-Н/3-1МГ4 ДМХ-Н/4-1МГ4 ДМХ-Н/5-1МГ4 ДМХ-Н/6-1МГ4 ДМХ-Н/7-1МГ4 ДМХ-Н/8-1МГ4 ДМХ-Н/9-1МГ4	от 0,1 до 2000	0,20	0,10	± 0,10	± 0,050	0,30	0,10

Динамометры электронные ДМ - МГ4

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
ДМХ-Н/1-2МГ4 ДМХ-Н/2-2МГ4 ДМХ-Н/3-2МГ4 ДМХ-Н/4-2МГ4 ДМХ-Н/5-2МГ4 ДМХ-Н/6-2МГ4 ДМХ-Н/7-2МГ4 ДМХ-Н/8-2МГ4 ДМХ-Н/9-2МГ4	от 0,1 до 2000	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50	0,20
* Технические и метрологические характеристики соответствуют требованиям ИСО 376-2011							
** Динамометры с НПИ свыше 1000 кН выпускаются только на сжатие							

1.2.2 Наименьший предел измерений динамометров равен или больше 0,02Н.

1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра:

ДМХ-Н/Т-0,5МГ4.....± 0,12

ДМХ-Н/Т-1МГ4.....± 0,24

ДМХ-Н/Т-2МГ4.....± 0,45

1.2.3 Максимальные габаритные размеры и масса тензометрических датчиков силы с силовводящими элементами в зависимости от наибольшего предела измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наибольший предел измерений динамометра, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
		длина	ширина	высота
От 0,1 до 0,3 вкл.	2	90	90	160
Св. 0,3 до 10 вкл.	3	90	90	180
Св. 10 до 50 вкл.	5	110	110	220
Св. 50 до 200 вкл.	15	160	160	460
Св. 200 до 1000 вкл.	50	170	170	630
Св. 1000 до 2000 вкл.	105	225	225	870

Динамометры электронные ДМ - МГ4

- 1.2.4 Габаритные размеры электронного блока, мм (длина, ширина, толщина).....175,90,30
- 1.2.5 Масса электронного блока, кг, не более0,3
- 1.2.6 Время прогрева динамометров до рабочего состояния, мин, не более10
- 1.2.7 Динамометры сохраняют свои метрологические характеристики после воздействия нагрузки, превышающей НПИ на 25 %, в течение 10 минут.
- 1.2.8 Питание динамометров осуществляется:
- от элементов питания АА LR6, напряжение, В.....3
 - от сетевого адаптера, напряжение, В.....от 9 до 16
- 1.2.9 Потребляемая мощность, Вт, не более0,5
- 1.2.10 Вероятность безотказной работы за 2000 часов0,9
- 1.2.11 Полный средний срок службы, лет, не менее10
- 1.2.12 Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное программное обеспечение	DM_MG4	V2.0	07DC	CRC16
ПО ПК	ДМ-МГ4	1.0.1.14	05cb250fb1539b7f6b002085606ef087	md5

1.3 Состав динамометров

1.3.1 Динамометры состоят из тензометрического датчика силы (упругий элемент с наклеенными на нем тензорезисторами), силовводящих элементов, электронного блока и соединительного кабеля. Внешний вид динамометров показан на рисунке 1.

1.3.2 В комплект поставки также входят:

- сетевой адаптер;
- кабель связи с ПК;
- CD с программным обеспечением.

1.3.3 Динамометры поставляются заказчику в потребительской таре.

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Принцип действия динамометров заключается в преобразовании деформации упругого элемента, вызванной действием приложенной силы, в электрический сигнал. Тензорезисторы соединены между собой по мостовой схеме, включающей элементы термокомпенсации и нормирования. Питание тензорезисторного моста осуществляется электронным блоком по соединительному кабелю. Приложенная к динамометру сила вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Аналоговый электрический сигнал разбаланса моста поступает в электронный блок для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результата измерений.

1.4.2 Силовводящие элементы обеспечивают условия силовведения и монтажа динамометра.

1.4.3 Электронный блок при помощи клавиш управления осуществляет дополнительные функциональные возможности:

- установление нулевых показаний;
- индикацию пиковых значений приложенной нагрузки;
- передачу данных на персональный компьютер (ПК).

На лицевой панели электронного блока размещен ЖК дисплей и клавиатура, состоящая из шести кнопок: **ВКЛ**, **F**, **РЕЖИМ**, **ВВОД**, \uparrow и \downarrow .

Включение динамометра и его отключение производится кратковременным нажатием кнопки **ВКЛ**.

На задней панели электронного блока расположено гнездо соединительного разъема для подключения соединительного кабеля и кабеля связи с ПК, а также гнездо для подключения сетевого адаптера.

Динамометры электронные ДМ - МГ4



а)



б)



в)

а) динамометр растяжения б) динамометр сжатия

в) динамометр универсальный

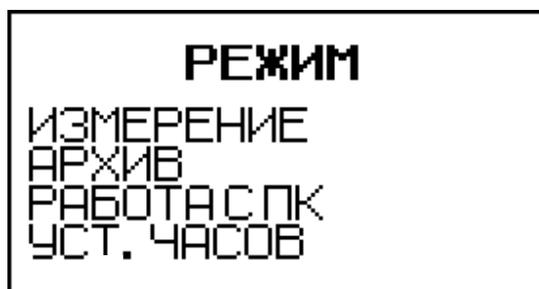
Рисунок 1 - Общий вид динамометров ДМ-МГ4

1.4.4 Режимы работы динамометра ДМ-МГ4

1.4.4.1 Динамометр обеспечивает пять режимов работы:

- измерение;
- архив;
- работа с ПК;
- установка часов;
- градуировка.

1.4.4.2 Выбор режима осуществляется в меню электронного блока. Для входа в меню необходимо нажать кнопку **РЕЖИМ**, далее кнопками ↑, ↓, перемещая мигающее поле выбрать пункт меню и зафиксировать кнопкой **ВВОД**.



(1)

1.4.4.3 Режим «Измерение». В данном режиме осуществляется измерение статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия.

Для работы в режиме «Измерение» необходимо подключить тензометрический датчик силы. При включении питания после автоподстройки динамометр автоматически переходит в режим «Измерение». Возврат в основное меню к экрану (1) производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.4.4 Режим «Архив». В данном режиме осуществляется просмотр содержимого архива.

Для перехода в режим «Архив» необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перейти в основное меню к экрану (1), кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на пункт «Архив» и нажать кнопку **ВВОД**. Просмотр содержимого архива производится нажатием кнопок ↑ и ↓. Возврат в основное меню к экрану (1) производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.4.5 Режим «Работа с ПК». В данном режиме производит-

ся передача результатов измерений из архива в ПК для дальнейшей обработки. Для перехода в режим «**Работа с ПК**» необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перейти в основное меню к экрану (1), кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на пункт «**Работа с ПК**» и нажать кнопку **ВВОД**. Возврат в основное меню к экрану (1) производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.4.6 Режим «**Установка часов**». В данном режиме производится установка реального времени и даты (число, месяц, год).

Для перехода в режим «**Установка часов**» необходимо нажатием кнопки **РЕЖИМ** перейти в основное меню к экрану (1), кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на пункт «**Уст. часов**» и нажать кнопку **ВВОД**.

Возврат в основное меню к экрану (1) производится кнопкой **РЕЖИМ**.

1.4.4.7 Режим «**Градуировка**». В данном режиме осуществляется градуировка динамометра. Переход в режим градуировки осуществляется из режима «**Измерение**» нажатием кнопки **F**. Выход из режима градуировки производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка

1.5.1.1 На передней панели электронного блока динамометра должны быть нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение динамометра.

1.5.1.2 На задней панели динамометра должны быть нанесены:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение модификации динамометра;
- серийный номер динамометра;
- значение наименьшего предела измерений (НмПИ);
- дискретность отсчетного устройства;

- год выпуска;
- знак утверждения типа.

На тензометрическом датчике должны быть нанесены:

- обозначение модификации динамометра;
- серийный номер динамометра;
- год выпуска динамометра.

1.5.2 Пломбирование

Динамометры пломбируются при положительных результатах поверки посредством нанесения клейма на пластичный материал. Место пломбирования – углубление для винта, расположенное на нижней панели электронного блока. Сохранность пломб в процессе эксплуатации является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа динамометра.

1.6 Упаковка

1.6.1 Для обеспечения сохранности динамометра и комплекта принадлежностей при транспортировании применяется укладочный кейс со средствами амортизации из поролона и воздушно-пузырчатой пленки, категория упаковки КУ-1 по ГОСТ 23170. Эксплуатационная документация упакована в пакет, изготовленный из полиэтиленовой пленки. Маркировка упаковки производится в соответствии с ГОСТ 14192.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка динамометра к работе

2.1.1 Перед началом работы необходимо изучить руководство по эксплуатации.

2.1.2 Подключить сетевой адаптер и тензометрический датчик силы (далее датчик) к электронному блоку. Включить динамометр однократным нажатием кнопки **ВКЛ**, при этом после звукового сигнала на дисплее кратковременно высветится модификация ди-

намометра, например:



2.1.3 Далее на дисплей выводится сообщение:

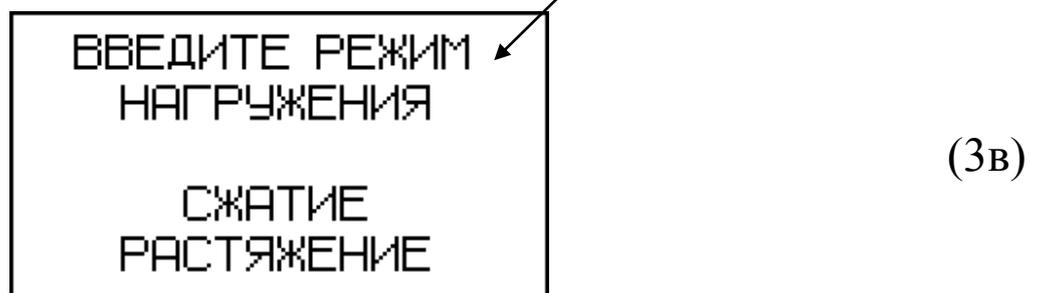
для динамометров сжатия



для динамометров растяжения



для динамометров универсальных



Для динамометров универсальных кнопками ↑, ↓ переместить мигающее поле на требуемый режим нагружения и нажать кнопку **ВВОД**, после чего, в зависимости от выбранного режима, дисплей примет вид (3а) либо (3б).

2.1.4 Установить датчик в соответствии с указаниями на дисплее и нажать кнопку **ВВОД** для включения автоподстройки:



2.2 Порядок работы в режиме «Измерение»

2.2.1 После окончания автоподстройки динамометр переходит в режим «Измерение», дисплей имеет вид:



(5)

2.2.2 Начать нагружение динамометра, при этом в основной строке дисплея отображается текущее значение измеряемой силы. При нажатии кнопки **ВВОД** значение измеренной силы фиксируется и отображается в верхней строке дисплея ($F_{изм.}$), при этом автоматически записывается в архив. Дисплей имеет вид, например:

зафиксированное значение измеренной силы



(6)

Нагружение необходимо выполнять с минимальной скоростью, фиксируя $F_{изм.}$ на каждой ступени нагружения.

2.2.3 Возврат из режима «Измерение» в основное меню к экрану (1) осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

Примечания:

1 При превышении НПИ более чем на 10 %, на дисплее появляется транспарант, например:

ПЕРЕГРУЗКА!!!
331.69кН

(7)

сопровожаемый прерывистым звуковым сигналом. При этом необходимо разгрузить динамометр.

2 При появлении на дисплее транспаранта:

**ЗАМЕНИТЕ
ЭЛЕМЕНТЫ
ПИТАНИЯ!**
U_{бат} < 1.6В

(8)

необходимо прекратить измерения и, соблюдая полярность, заменить элементы питания.

3 Для удобства работы в динамометре предусмотрена возможность перевода единиц измерения кН в кгс (тс). Для этого необходимо при работе в режимах «Измерение» или «Градировка» нажать и удерживать до появления звукового сигнала (не менее 3 с) кнопку ↑, при этом значения измеренной силы будут рассчитываться по формуле:

$$F = (F \cdot 10) / 9,807$$

Для возврата к исходным единицам измерения (кН) необходимо повторно нажать и удерживать до появления звукового сигнала (не менее 3 с) кнопку ↑. При выключении динамометра происходит автоматический возврат к исходным единицам измерения.

2.3 Порядок работы в режиме «Архив»

Данный режим служит для сохранения и последующего просмотра результатов измерений. Объем архивируемых результатов – 100 рядов нагружений по 20 ступеней.

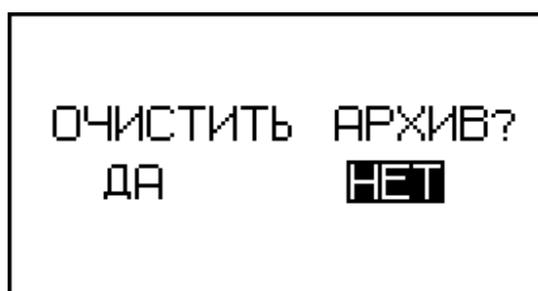
2.3.1 Для просмотра содержимого архива нажатием кнопки **РЕЖИМ** войти в основное меню к экрану (1), нажатием кнопок ↑ и ↓ установить мигающее поле на пункт «*Архив*» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей при этом имеет вид:



(9)

Примечание – при просмотре архива имеется возможность быстрого перехода на требуемый ряд нагружения. Для перехода необходимо нажать и удерживать в течение двух секунд кнопку ↑ и, после того, как замигает обозначение номера ряда, нажатием кнопок ↑ и ↓ установить требуемый номер и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. На дисплее отобразится первое записанное значение силы в выбранном ряду. Просмотр последующих значений проводится нажатием кнопки ↑.

2.3.2 Для удаления содержимого архива необходимо нажать кнопку **ВВОД**, после чего дисплей примет вид:



(10)

Перемещая инверсное поле на требуемый пункт, подтвердить действие нажатием кнопки **ВВОД**.

2.3.3 Возврат из режима «*Архив*» к экрану (1) осуществляется нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

2.4 Порядок работы в режиме «Работа с ПК»

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 USB-порт.

2.4.2 Назначение, установка и возможности программы

2.4.2.1 Назначение программы

Программа для передачи данных предназначена для работы с электронным блоком динамометров типа ДМ-МГ4, поставляемых ООО «СКБ Стройприбор». Программа позволяет передавать данные, записанные в архив динамометра, на компьютер.

2.4.2.2 Установка программы

Для установки программы необходимо выполнить следующие действия:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «*Programs*» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку «*Stroypribor Data Transfer*»;
- начать установку, запустив файл *Install.exe*.

После загрузки на экране ПК кликнуть правой кнопкой мыши по кнопке «*Извлечь*». По завершению установки программа будет доступна в меню ПУСК → Программы → Стройприбор → Прием данных.

2.4.2.3 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 динамометра (критерий: дата последней записи в таблице);
- экспорт отчетов в Excel.

2.4.3 Настройка USB-соединения

2.4.3.1 Для настройки USB-соединения необходимо подключить динамометр к компьютеру через USB-порт. Установить драйвер USB, который поставляется вместе с программой связи.

2.4.3.2 Автоматическая установка драйвера:

2.4.3.3 После того как ОС Windows обнаружила новое устройство, в мастере установки драйверов (см. рис 2), необходимо указать папку с USB драйвером (X:/Programs/USB driver/) и нажать кнопку «Далее» (см. рис 3).

2.4.3.4 Ручная установка USB драйвера:

- вставить компакт-диск в привод CD-ROM;
- открыть папку «*Programs*» на прилагаемом CD;
- найти и открыть папку «*USB driver*»;– нажать правой клавишей мыши на файле FTDIBUS.INF в выпадающем меню выберите пункт «*Установить*» (см. рис 4);
- нажать правой клавишей мыши на файле FTDIPORT.INF в выпадающем меню выберите пункт «*Установить*»;
- перезагрузить ОС Windows.

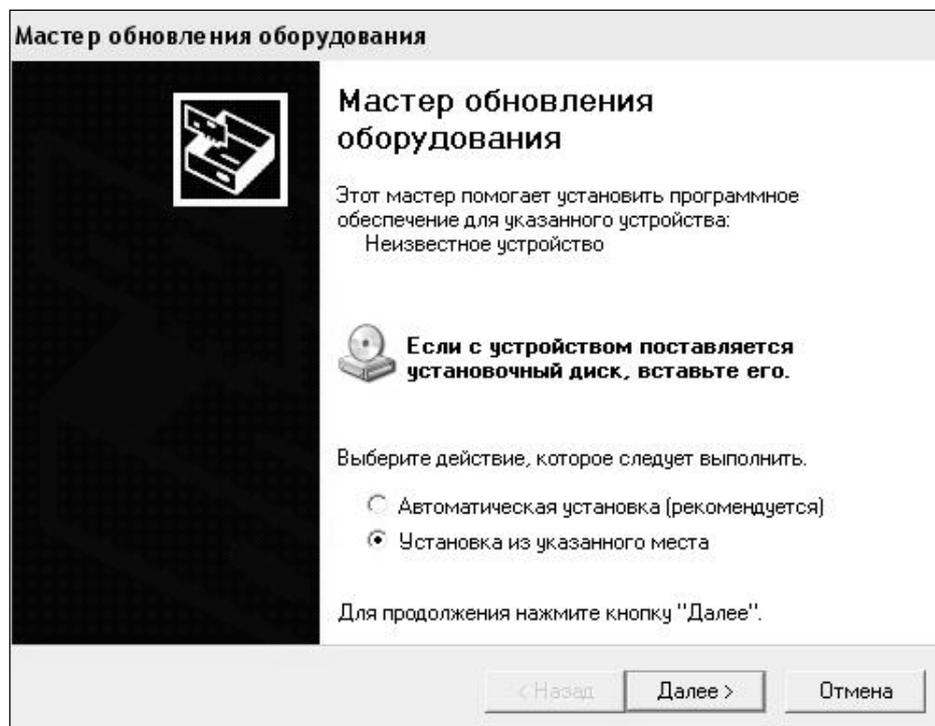


Рисунок 2 - Окно мастера обновления оборудования

Динамометры электронные ДМ - МГ4

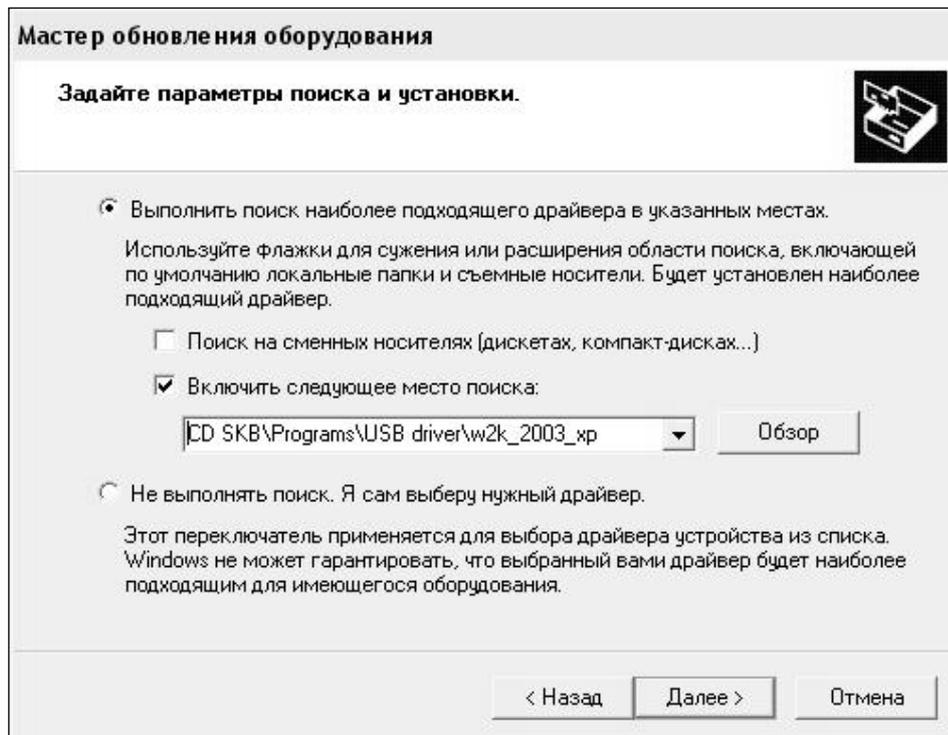


Рисунок 3 - Окно выбора драйвера для установки

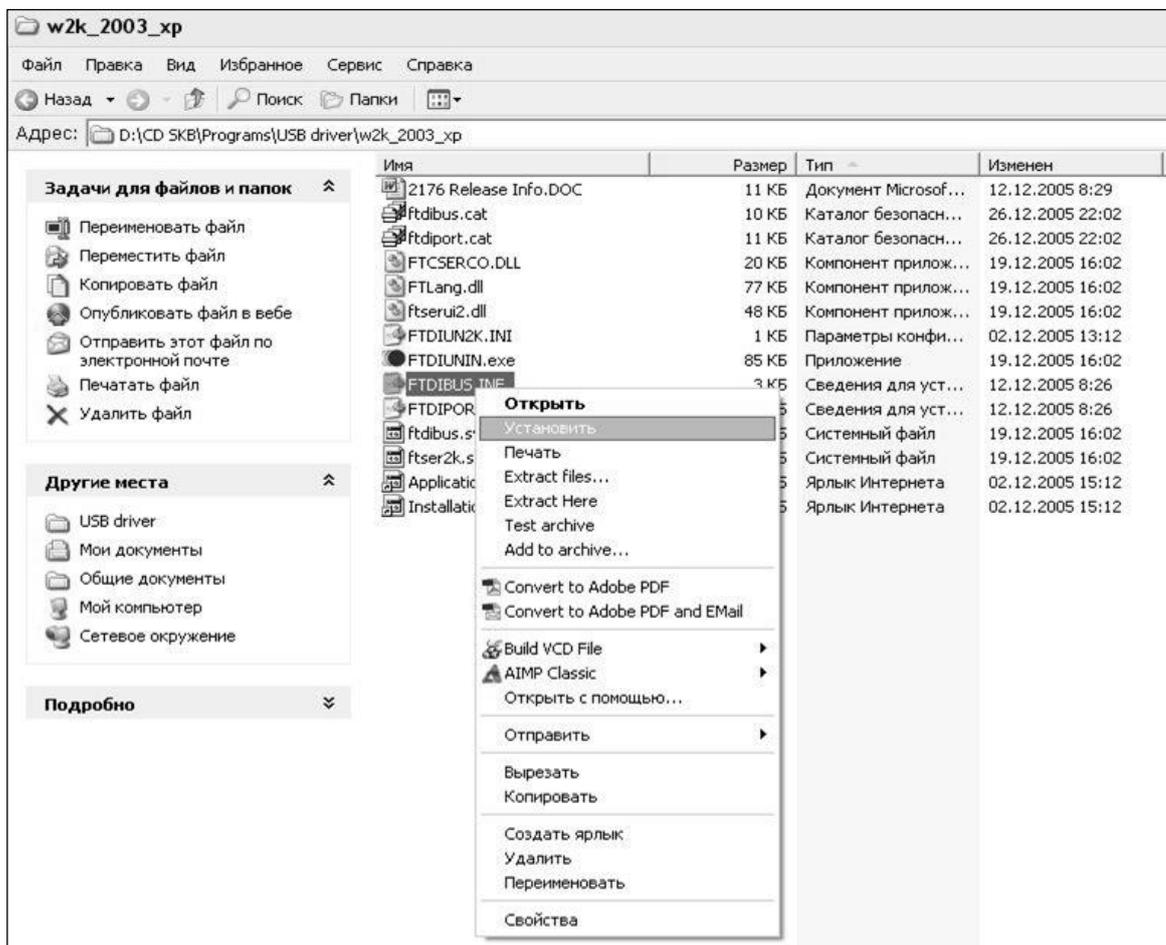


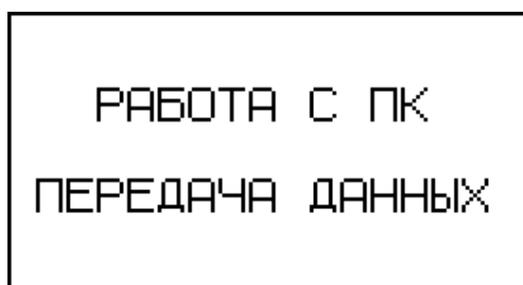
Рисунок 4 - Окно ручной установки драйвера

2.4.4 Подключение динамометра к ПК

2.4.4.1 Выключить динамометр и отсоединить датчик.

2.4.4.2 Установить электронный блок рядом с компьютером. Для передачи данных используется стандартный USB-порт. Для подключения необходим свободный USB-порт. Подсоединить кабель, поставляемый в комплекте с динамометром, к компьютеру, второй конец подсоединить к электронному блоку.

2.4.4.3 Перевести динамометр в режим передачи данных из архива в ПК, для чего, нажатием кнопки **РЕЖИМ** перевести динамометр в основное меню к экрану (1), кнопками ↑ и ↓ переместить мигающее поле на пункт «Работа с ПК» и, нажатием кнопки **ВВОД**, активировать режим, после чего дисплей примет вид:



(11)

2.4.5 Прием данных с динамометра

2.4.5.1 Включить компьютер и запустить программу: *ПУСК* → *Программы* → *Стройприбор* → *Прием данных ДМ-МГ4*.

2.4.5.2 Подключить электронный блок динамометра к ПК. При подключении динамометра через USB-порт после установки драйвера необходимо определить номер COM-порта:

– открыть: *ПУСК* → *Панель управления* → *Система* → *Оборудование* → *Диспетчер устройств*;

– открыть список портов: *Диспетчер Устройств* → *Порты* ;

– найти строку *USB Serial Port (COM№)*, в скобках указан номер COM-порта, если номер в скобках «1» настройка завершена - ничего менять не нужно, если номер не «1» необходимо вызвать окно свойств *USB Serial Port (COM №)* (правой клавишей мыши щелкнуть по строке *USB Serial Port (COM№)* и выбрать пункт меню *Свойства*) (см. рис 5), перейти на вкладку *Параметры Окна*, нажать кнопку *Дополнительно / Advanced* (см. рис 6) и в выпадаю-

Динамометры электронные ДМ - МГ4

щем списке *Номер Com-порта* выбрать *COM 1* (см. рис 7), нажать кнопку *OK*.

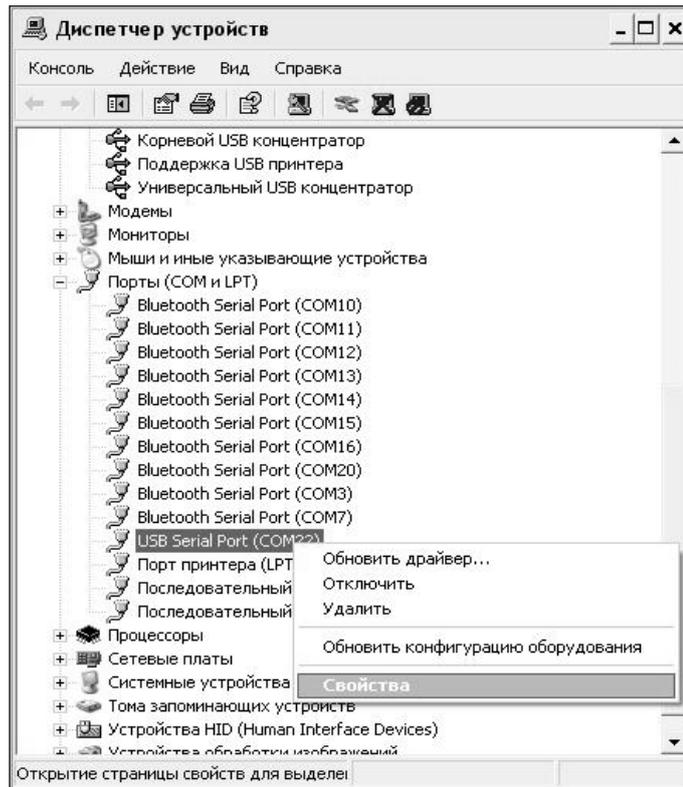


Рисунок 5 - Окно диспетчера устройств



Рисунок 6 - Окно свойств USB-порта

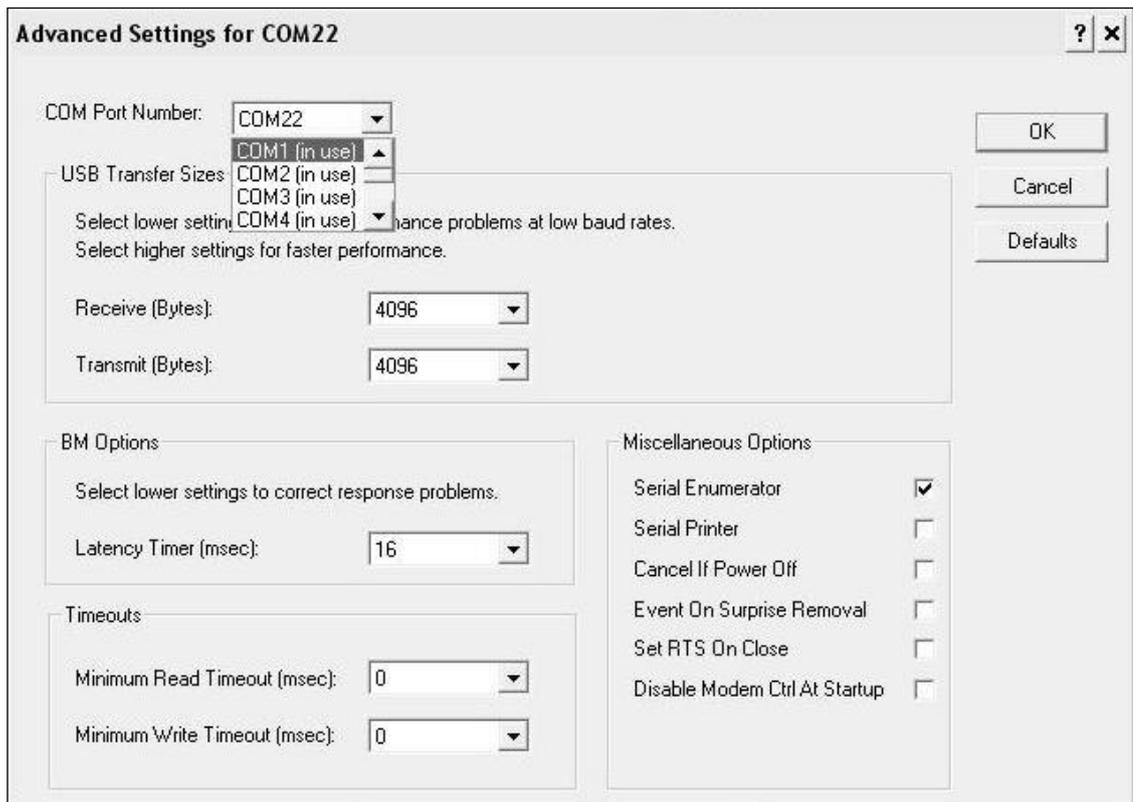


Рисунок 7 - Дополнительные настройки драйвера

2.4.5.3 По окончании процесса определения динамометра компьютером необходимо войти в раздел меню *Операции* и активировать строку *Считать архив*, щелкнув по ней левой кнопкой мыши. На экране в табличном виде отобразятся данные, считанные из архива динамометра.

2.4.5.4 Для редактирования данных необходимо войти в раздел меню *Файл* и активировать строку *Новый*, щелкнув по ней левой кнопкой мыши. На экране отобразится табличный файл «Таблица 1» поверх уже имеющегося файла «Прием данных».

2.4.5.5 Сформируйте свою таблицу необходимыми данными методом простого перетаскивания результатов (строк), с нажатой и удерживаемой левой кнопкой мыши, из таблицы «Прием данных» в «Таблицу 1».

Теперь можно:

- удалить ненужные данные;
- добавить примечание;
- экспортировать в Excel;

– распечатать отчет.

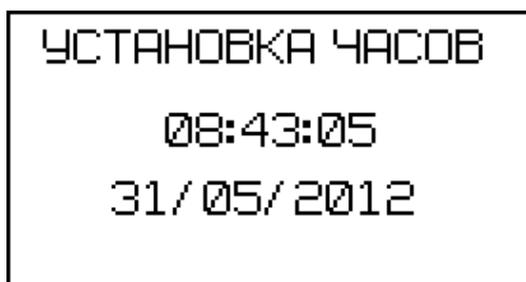
2.4.5.6 Подробное описание работы с программой находится в файле справки: *ПУСК* → *Программы* → *Стройприбор* → *Помощь* – *ДМ-МГ4*.

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

2.4.6 Для возврата в основное меню нажать кнопку **РЕЖИМ**.

2.5 Порядок работы в режиме «Установка часов»

2.5.1 Для установки календаря и часов нажатием кнопки **РЕЖИМ** войти в основное меню к экрану (1), нажатием кнопок ↑ и ↓ установить мигающее поле на пункт «*Уст. часов*» и нажать кнопку **ВВОД**. Дисплей при этом имеет вид, например:



(12)

2.5.2 При необходимости изменения установок необходимо нажатием кнопки **ВВОД** возбудить мигание часов, кнопками ↑, ↓ внести корректировку и зафиксировать кнопкой **ВВОД**. Далее, по миганию активного параметра, аналогично установить минуты, секунды, дату, месяц и год. Установленные дата и время сохраняются в программном устройстве динамометра не менее трех лет, после чего батарея CR-2032 должна быть заменена в условиях изготовителя.

2.5.3 Возврат прибора в основное меню к экрану (1) производится нажатием кнопки **РЕЖИМ**.

2.6 Порядок работы в режиме «Градуировка»

ВНИМАНИЕ: Градуировка динамометра может проводиться только при поверке, лицами, уполномоченными для проведения поверки динамометров.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работе с динамометром допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с силоизмерительным оборудованием.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание динамометра включает:

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

3.2.2 Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от интенсивности эксплуатации динамометра, 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 динамометра (при необходимости).

3.2.4 При текущем ремонте устраняют неисправности, обнаруженные при эксплуатации динамометра. После ремонта проводится градуировка и поверка динамометра. Текущий ремонт и градуировка динамометра проводятся разработчиком-изготовителем.

4 Методика поверки

4.1 До ввода в эксплуатацию, а так же после ремонта динамометры подлежат первичной поверке, во время эксплуатации – периодической. Интервал между поверками 1 год.

Поверка динамометров осуществляется в соответствии с МП 2301-235-2012, утвержденной ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева 13.03.2012.

4.2 Проверка соответствия программного обеспечения

Нажать и удерживать кнопку **РЕЖИМ** одновременно включить электронный блок кнопкой **ВКЛ**. На дисплее отобразится идентификационное наименование программного обеспечения, идентификационный номер версии ПО, информация о цифровом идентификаторе (контрольной сумме исполняемого кода), алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения, подтверждающие соответствие встроенного программного обеспечения (табл. 3).

5 Хранение

5.1 Упакованные динамометры должны храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий 2 (С) по ГОСТ 15150

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

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

6 Транспортирование

6.1 Допускается транспортирование динамометров в транспортной таре всеми видами транспорта, в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов без ограничения расстояния. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 5 ОЖ4 по ГОСТ 15150.

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

Паспорт
Динамометры электронные
ДМ - МГ4

1 Общие сведения об издании

1.1 Динамометры электронные ДМ-МГ4 (далее по тексту – динамометры) предназначены для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия.

1.2 Динамометры применяются на предприятиях различных отраслей промышленности для измерений статических и медленно изменяющихся сил растяжения и сжатия, при калибровке и поверке в качестве рабочих эталонов 2-го разряда по ГОСТ Р 8.663-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы».

1.3 Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа

2 Технические и метрологические характеристики

1.2.1 Наибольшие пределы измерений **Н** и предельные значения составляющих относительной погрешности динамометров приведены в таблице 1.

1.2.2 Наименьший предел измерений динамометров равен или больше 0,02Н.

1.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности динамометра:

ДМХ-Н/Т-0,5МГ4.....	± 0,12
ДМХ-Н/Т-1МГ4.....	± 0,24
ДМХ-Н/Т-2МГ4.....	± 0,45

1.2.3 Максимальные габаритные размеры и масса тензометрических датчиков силы с силовводящими элементами в зависимости от наибольшего предела измерений приведены в таблице 2.

Динамометры электронные ДМ - МГ4

Таблица 1

Обозначение динамометра*	Наибольший предел измерений**, Н, кН	Предельные значения составляющих относительной погрешности, %					
		воспроизводимость показаний, b	повторяемость показаний, b'	Интерполяции, f _c	дрейфа нуля, f ₀	гистерезиса, v	ползучести, c
ДМХ-Н/1-0,5МГ4 ДМХ-Н/2-0,5МГ4 ДМХ-Н/3-0,5МГ4 ДМХ-Н/4-0,5МГ4 ДМХ-Н/5-0,5МГ4 ДМХ-Н/6-0,5МГ4 ДМХ-Н/7-0,5МГ4 ДМХ-Н/9-0,5МГ4	от 1 до 2000	0,10	0,05	± 0,05	± 0,025	0,15	0,05
ДМХ-Н/1-1МГ4 ДМХ-Н/2-1МГ4 ДМХ-Н/3-1МГ4 ДМХ-Н/4-1МГ4 ДМХ-Н/5-1МГ4 ДМХ-Н/6-1МГ4 ДМХ-Н/7-1МГ4 ДМХ-Н/8-1МГ4 ДМХ-Н/9-1МГ4	от 0,1 до 2000	0,20	0,10	± 0,10	± 0,050	0,30	0,10
ДМХ-Н/1-2МГ4 ДМХ-Н/2-2МГ4 ДМХ-Н/3-2МГ4 ДМХ-Н/4-2МГ4 ДМХ-Н/5-2МГ4 ДМХ-Н/6-2МГ4 ДМХ-Н/7-2МГ4 ДМХ-Н/8-2МГ4 ДМХ-Н/9-2МГ4	от 0,1 до 2000	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50	0,20

* Технические и метрологические характеристики соответствуют требованиям ИСО 376-2011

** Динамометры с НПИ свыше 1000 кН выпускаются только на сжатие

Динамометры электронные ДМ - МГ4

Таблица 2

Наибольший предел измерений динамометра, кН	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более		
		длина	ширина	высота
От 0,1 до 0,3 вкл.	2	90	90	160
Св. 0,3 до 10 вкл.	3	90	90	180
Св. 10 до 50 вкл.	5	110	110	220
Св. 50 до 200 вкл.	15	160	160	460
Св. 200 до 1000 вкл.	50	170	170	630
Св. 1000 до 2000 вкл.	105	225	225	870

1.2.4 Габаритные размеры электронного блока, мм (длина, ширина, толщина).....175,90,30

1.2.5 Масса электронного блока, кг, не более0,3

1.2.6 Время прогрева динамометров до рабочего состояния, мин, не более10

1.2.7 Динамометры сохраняют свои метрологические характеристики после воздействия нагрузки, превышающей НПИ на 25 %, в течение 10 минут.

1.2.8 Питание динамометров осуществляется:

– от элементов питания АА LR6, напряжение, В.....3

– от сетевого адаптера, напряжение, В.....от 9 до 16

1.2.9 Потребляемая мощность, Вт, не более0,5

1.2.10 Вероятность безотказной работы за 2000 часов0,9

1.2.11 Полный средний срок службы, лет, не менее10

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

Динамометры электронные ДМ - МГ4

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное программное обеспечение	DM_MG4	V2.0	07DC	CRC16
ПО ПК	ДМ-МГ4	1.0.1.14	05cb250fb1539b7f6b002085606ef087	md5

3 Комплект поставки

	Наименование и условное обозначение	Кол-во, шт	Примечание
1	Динамометр электронный _____ ДМ__-__ / __-__ МГ4: – электронный блок – тензометрический датчик силы – силовводящие элементы – соединительный кабель	1 1 1	
2	Сетевой адаптер	1	
3	Кабель связи с ПК	1	
4	CD с программным обеспечением	1	
5	Руководство по эксплуатации. Паспорт	1	
6	Методика поверки МП 2301-235-2012	1	
7	Укладочный кейс	1	

4 Свидетельство о приемке

5 Гарантийные обязательства

5.1 Изготовитель гарантирует соответствие динамометра требованиям ТУ 4273-019-12585810-2012 при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения, установленных в настоящем руководстве по эксплуатации.

5.2 Гарантийный срок эксплуатации динамометров – 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения динамометров – 6 месяцев с момента их изготовления.

5.3 В течение гарантийного срока безвозмездно устраняются выявленные дефекты.

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