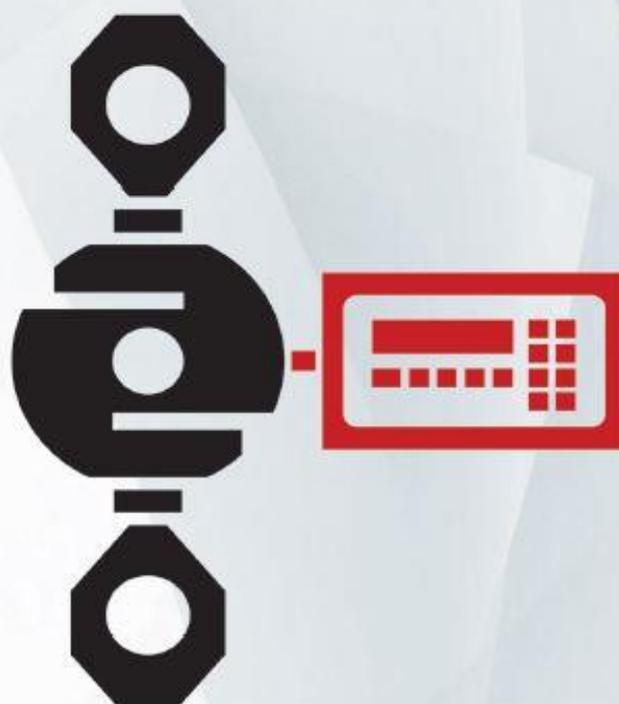


**ТЕНЗО<sub>1</sub>М**

# РУКОВОДСТВО по эксплуатации

**Электронные  
динамометры**

ГОСТ Р 55223-2012



**EAC**



## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел	Название	Стр.
	<b>Введение</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Описание и работа</b>	<b>3</b>
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Метрологические и технические характеристики	3
1.3	Состав изделия	5
1.4	Устройство и работа	5
1.5	Маркировка и пломбирование	5
1.6	Упаковка	5
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b>	<b>6</b>
2.1	Эксплуатационные ограничения	6
2.2	Подготовка изделия к использованию	6
2.3	Использование изделия	8
2.4	Действия в экстремальных условиях	8
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>8</b>
3.1	Общие указания	8
3.2	Меры безопасности	8
3.3	Порядок технического обслуживания	9
3.4	Консервация	9
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Хранение</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>Транспортирование</b>	<b>11</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) определяет правила эксплуатации динамометров электронных на растяжение, сжатие и универсальных ТМ (далее – динамометры) производства АО «Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М».

Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках динамометров, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

Настоящее РЭ распространяется на динамометры различных модификаций, отличающиеся метрологическими характеристиками, видом измеряемой силы, габаритными размерами, конструктивным исполнением и имеющие обозначение **ТМХ-Н/К**, где:

**ТМ** – обозначение типа;

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

**Н** – наибольший предел измерений, кН;

**К** – класс точности по ГОСТ Р 55223-2012 (00; 0,5; 1; 2).

Динамометры соответствуют требованиям ТУ 4273-063-18217119-2006, комплекту конструкторской документации согласно ТЖКФ.4041320000, ГОСТ Р 55223-2012 и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Прежде, чем приступить к работе с динамометром, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством.

Проверьте сохранность пломб и комплектность поставки. Помните, что при нарушении сохранности пломб, вы лишаетесь права на гарантийный ремонт.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Назначение изделия.

1.1.1. Динамометры предназначены для измерения статической силы растяжения и сжатия.

1.1.2. Могут применяться на предприятиях различных отраслей промышленности для измерений силы при калибровке и поверке средств измерений силы согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 г. № 2498, а также в качестве рабочих эталонов 2-го разряда и рабочих средств измерений силы.

### 1.2. Метрологические и технические характеристики.

1.2.1. Пределы допускаемой относительной погрешности динамометров и предельные значения составляющих погрешности, связанных с воспроизводимостью показаний  $b$ , повторяемостью показаний  $b'$ , интерполяцией  $f_c$ , дрейфом нуля  $f_0$ , гистерезисом  $v$  и ползучестью  $c$  в зависимости от класса точности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Класс точности динамометра по ГОСТ Р 55223-2012	Предельные значения, %						
	допускаемой относительной погрешности	$b$	$b'$	$f_c$	$f_0$	$v$	$c$
00	$\pm 0,06$	0,05	0,025	$\pm 0,025$	$\pm 0,012$	0,07	0,025
0,5	$\pm 0,12$	0,10	0,05	$\pm 0,05$	$\pm 0,025$	0,15	0,05
1	$\pm 0,24$	0,20	0,10	$\pm 0,10$	$\pm 0,050$	0,30	0,10
2	$\pm 0,45$	0,40	0,20	$\pm 0,20$	$\pm 0,10$	0,50	0,20

Примечание: Динамометры ТМС-2000 выпускаются только классов точности 1 и 2

1.2.2. Наибольшие пределы измерений, масса и габаритные размеры упругих элементов датчиков в зависимости от модификации приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация	Наибольший предел измерений (НПИ), кН	Масса упругих элементов датчиков, кг, не более	Габаритные размеры упругих элементов датчиков, мм, не более			
			длина	ширина	высота	диаметр
ТМР-1	1	1,0	80	40	80	-
ТМР-2	2	1,0	80	40	80	-
ТМР-5	5	1,0	80	40	80	-
ТМР-10	10	1,4	95	40	90	-
ТМР-20	20	1,4	100	40	95	-
ТМР-30	30	4,0	120	60	120	-
ТМР-50	50	4,0	120	75	250	-
ТМР-70	70	5,0	120	80	250	-
ТМР-100	100	9,5	140	140	450	-

Модификация	Наибольший предел измерений (НПИ), кН	Масса упругих элементов	Габаритные размеры упругих элементов датчиков, мм, не более			
ТМР-200	200	11,0	160	140	450	-
ТМР-300	300	11,0	-	-	450	125
ТМР-500	500	13,0	-	-	760	130
ТМР-1000	1000	17,0	-	-	760	130
ТМС-1	1	1,0	-	-	30	100
ТМС-2	2	1,0	-	-	30	100
ТМС-5	5	1,5	-	-	50	100
ТМС-10	10	1,5	-	-	50	100
ТМС-20	20	2,0	-	-	50	100
ТМС-50	50	3,0	-	-	90	100
ТМС-100	100	4,0	-	-	150	75
ТМС-150	150	4,0	-	-	150	75
ТМС-200	200	4,5	-	-	150	75
ТМС-250	250	4,5	-	-	150	75
ТМС-300	300	4,5	-	-	150	75
ТМС-500	500	4,5	-	-	150	75
ТМС-1000	1000	6,0	-	-	180	105
ТМС-2000	2000	7,5	-	-	150	110
ТМУ-1	1	1,0	80	40	80	-
ТМУ-2	2	1,0	80	40	80	-
ТМУ-5	5	1,0	80	40	80	-
ТМУ-10	10	1,5	95	40	90	-
ТМУ-20	20	1,5	100	40	95	-
ТМУ-30	30	4,0	120	60	120	-
ТМУ-50	50	4,0	120	60	120	-
ТМУ-70	70	4,0	120	60	120	-
ТМУ-100	100	9,5	140	85	140	-
ТМУ-200	200	11,0	160	85	160	-

1.2.3. Метрологические и технические характеристики, общие для всех модификаций приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение
Электрическое питание <sup>1)</sup> от сети переменного тока с параметрами: – напряжение – частота – потребляемая мощность, не более	В Гц Вт	от 187 до 242 от 49 до 51 10
Диапазон нормальных значений рабочих температур	°С	от +15 до +35
Диапазон нормальных значений относительной влажности	%	от 45 до 85
Габаритные размеры преобразователя весоизмерительного, не более: – длина – ширина – высота	мм мм мм	175 85 50
Масса преобразователя весоизмерительного, не более	кг	2,5
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) – преобразователя весоизмерительного	-/-	IP 65

Наименование характеристики	Единица измерения	Значение
– датчика весоизмерительного тензорезисторного	-/-	IP 68
<sup>1)</sup> Электрическое питание от сети переменного тока ~220В является основным в динамометрах стандартного исполнения. При заказе динамометров в нестандартном исполнении параметры электропитания могут отличаться от параметров, указанных в таблице.		

### **1.3. Состав изделия.**

Динамометр состоит из датчика весоизмерительного тензорезисторного (далее – датчик) с силовпередающим устройством (далее – оснастка) и преобразователя весоизмерительного с цифровым отсчетным устройством и сетевым кабелем (далее – преобразователь).

### **1.4. Устройство и работа.**

1.4.1. Конструктивно динамометр состоит из датчика, механически закрепленного в оснастке и преобразователя, соединенного с датчиком посредством сетевого кабеля.

1.4.2. Принцип действия динамометров состоит в том, что под действием приложенной нагрузки происходит деформация упругого элемента датчика, на котором наклеен тензорезисторный мост. Деформация упругого элемента вызывает разбаланс тензорезисторного моста. Электрический сигнал разбаланса моста поступает в преобразователь для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений.

### **1.5. Маркировка и пломбирование.**

1.5.1. На этикетку, прикрепляемую к корпусу преобразователя и на датчик, наносятся данные, предусмотренные ГОСТ Р 55223-2012 и ТУ 4273-063-18217119-2006.

1.5.3. На тару наносятся данные о производителе динамометра, наименование динамометра и манипуляционные знаки «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ», «ВЕРХ», «КОЛИЧЕСТВО ЯРУСОВ В ШТАБЕЛЕ ОГРАНИЧЕНО», «КРЮКАМИ НЕ БРАТЬ» и «НЕ КАТИТЬ» в соответствии с ГОСТ 34757-2021.

1.5.4. Для сохранения законодательно контролируемых параметров на корпусе преобразователя может быть предусмотрено место нанесения пломбы, защищающее кнопку доступа внутри, или наличие административного пароля и электронного клейма – случайно генерируемого числа, которое автоматически обновляется после каждого сохранения измененных законодательно контролируемых параметров. Номера датчиков и преобразователя заносятся в паспорт динамометра в раздел «Свидетельство о приемке».

### **1.6. Упаковка.**

1.6.1. Упаковка должна изготавливаться по чертежам изготовителя или соответствовать ГОСТ 33781-2016 (для модификаций от ТМХ-1 до ТМХ-50) или ГОСТ 5959-80 (для модификаций от ТМХ-100 до ТМХ-2000).

1.6.2. Эксплуатационная документация, отправляемая совместно с динамометром, должна быть помещена в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и упакована вместе с динамометром.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. Эксплуатационные ограничения.

2.1.1. К работе с динамометром допускаются лица, изучившие настоящее Руководство и прошедшие соответствующий инструктаж по «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ). Эксплуатация динамометра должна осуществляться по правилам, соответствующим «Правилам эксплуатации электроустановок потребителями» (ПЭЭП) и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

2.1.2. Динамометр является сложным электронно-механическим изделием, поэтому при его эксплуатации необходимо строго соблюдать следующие эксплуатационные ограничения:

- запрещено эксплуатировать динамометр с характеристиками отличными от указанных в таблице 3 данного РЭ;
- запрещено эксплуатировать динамометр во время грозы;
- корпус преобразователя должен быть заземлен в соответствии с ГОСТ 12.1.030. Заземляющий контакт на преобразователе расположен в вилке сетевого кабеля и указан на схеме на оборотной стороне\*. Динамометр должны быть подключен к электрической сети через розетку с заземляющим контактом\*\*;

**\*Примечание. В случае комплектования динамометра обычной сетевой вилкой зажим заземления расположен на корпусе преобразователя.**

**\*\* Примечание. Запрещено эксплуатировать динамометр с питанием от источника, не оборудованного заземляющим проводом**

- запрещено мыть динамометр струями воды (шланг или аппарат высокого давления);
- во избежание выхода из строя датчика не допускается приложение к нему динамической нагрузки (удара) и придавливающих воздействий, превышающих 10 % Max;
- при эксплуатации не подвергать датчик динамометра сильным вибрациям, одностороннему нагреву (охлаждению), воздействию прямых солнечных лучей и действию воздушных потоков.

### 2.2. Подготовка изделия к использованию.

2.2.1. Меры безопасности при подготовке динамометра к работе заключаются в

строгом соблюдении эксплуатационных ограничений (п. 2.1) и соблюдения правил и инструкций по охране труда на рабочем месте, где будет эксплуатироваться изделие.

2.2.2. Проверить комплектность поставки (указана в паспорте на изделие).

2.2.3. Внимательно ознакомиться с надписями на маркировочных этикетках.

2.2.4. Установить датчик с оснасткой в рабочую область испытываемой установки или машины, совместив ось нагружения датчика с осью нагружения установки (без перекосов и смещения). Допустимое отклонение вектора приложения силы к датчику от его оси нагружения не должно превышать  $0,5^\circ$ .

2.2.5. Проверить крепление установочной оснастки на датчике, исключив возможность ее смещения во время нагружения.

2.2.6. Проложить кабель питания и связи датчика к преобразователю по возможности на максимальном расстоянии от подвижных и токоведущих частей машины или установки.

2.2.7. Преобразователь установить на максимально возможном расстоянии от машины или установки, обогревательных, электрических приборов в зоне видимости оператора.

2.2.8. Принять меры для исключения возможного влияния на датчик и преобразователь воздушных потоков и прямых солнечных лучей.

2.2.9. Подключить кабель питания и связи датчика к соответствующему разъему преобразователя и надежно зафиксировать разъем кабеля.

2.2.10. Включить вилку питания преобразователя в соответствующую розетку электросети, имеющую отдельный провод заземления.

**ВНИМАНИЕ! Рекомендуется подключать преобразователь в сеть через сетевой фильтр или источник бесперебойного питания. Несоответствие параметров сети нормам ГОСТ 32144-2013 при работе с динамометром может привести к выходу из строя динамометра и существенной ошибке в результатах измерений.**

2.2.11. После прохождения тестов (около 3 сек), преобразователь выходит на рабочий режим. Для стабилизации тепловых режимов прогреть динамометр рабочим напряжением (в зависимости от температуры окружающей среды от 3 до 5 мин).

2.2.12. Перед проведением измерений динамометр нагружают три раза максимальной силой в заданном режиме (растяжение или сжатие). Продолжительность каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 минуты до 1,5 минут.

2.2.13. Обнулить показания преобразователя (эта и другие операции для работы с весами описаны в руководстве по эксплуатации преобразователя). Динамометр готов к работе.

### **2.3. Использование изделия.**

2.3.1. Порядок действий оператора при нагружении подробно изложен в руководстве по эксплуатации преобразователя, входящего в комплект поставки динамометра. В нем так же находится описание действий при использовании сервисных функций динамометра и перечень возможных неисправностей, определяемых преобразователем.

2.3.2. По окончании работы отключить преобразователь динамометра от сети электропитания.

### **2.4. Действия в экстремальных условиях**

2.4.1. Персонал, эксплуатирующий динамометр, должен знать порядок действий с ними при возникновении предпосылок к экстремальным и аварийным ситуациям и методы, позволяющие не допускать их возникновения.

2.4.2. Динамометр из-за особенностей своей конструкции не может являться источником возникновения пожара в обычных условиях эксплуатации.

2.4.3. С целью предотвращения неисправностей динамометра, способных привести к возникновению опасных и аварийных ситуаций требуется строгое соблюдение мер изложенных в п.2.1.

2.4.4. Не допускается также использование динамометра в аварийных условиях эксплуатации. Аварийными считаются любые условия эксплуатации, выходящие за рамки диапазонов, указанных в разделе 1 настоящего РЭ.

## **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **3.1. Общие указания.**

3.1.1. Класс защиты человека от поражения электрическим током - 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2. Электрическое сопротивление и электрическая прочность изоляции цепей питания между собой и относительно корпуса должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52931.

### **3.2. Меры безопасности.**

3.2.1. Категорически запрещается эксплуатация динамометра при вскрытом корпусе преобразователя.

3.2.2. Запрещается заливать изделие водой.

3.2.3. Во избежание выхода из строя электросхемы датчиков и потери информации,

записанной в ПЗУ преобразователя, выполнение электросварочных работ вблизи динамометра не допускается. Сварочные работы в помещении с установленным динамометром производить с использованием специального «нулевого» провода, идущего от трансформатора, при вынутом из розетки шнуре питания и прикрепленного в непосредственной близости от места сварки.

### **3.3. Порядок технического обслуживания.**

3.3.1. Техническое обслуживание динамометра заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации, периодическом техническом обслуживании, проверке технического состояния и устранении возможных неисправностей.

3.3.2. Систематическое наблюдение за правильностью работы динамометра осуществляет оператор, проводя ежедневно следующие работы:

- визуальный осмотр динамометра (при этом необходимо убедиться в исправности сетевых вилок и соединительных кабелей);
- удаление пыли и грязи с наружных частей преобразователя.

3.3.3. Периодичность профилактического обслуживания определяется условиями окружающей среды и обычно совмещается с проверкой технического состояния.

3.3.4. При проведении профилактического обслуживания необходимо:

- осмотреть и тщательно очистить от загрязнения датчик с оснасткой;
- проверить крепление установочной оснастки на датчике;
- убедиться, что ось нагружения датчика совпадает с осью нагружения установки (без перекосов и смещения). Допустимое отклонение вектора приложения силы к датчику от его оси нагружения не должно превышать  $0,5^\circ$ ;
- осмотреть на предмет целостности и отсутствия повреждений кабеля питания преобразователя.

### **3.4. Консервация.**

3.4.1. Консервация, расконсервация и переконсервация динамометра должны производиться с соблюдением правил техники безопасности, предусмотренных ГОСТ 9014.0.

3.4.2. Разобрать динамометр (электрические составляющие должны быть отключены):

- отсоединить разъем кабеля датчика от преобразователя;
- отсоединить датчик от оснастки, кабель датчика смотать в бухту, разъем кабеля изолировать.

3.4.3. Металлические составляющие динамометра смазать пушечной смазкой и завернуть в техническую бумагу.

3.4.4. Электрические составляющие динамометра завернуть в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82 с уложенным внутрь упаковки пакетиком силикагеля ГОСТ 3956-76 весом не менее 100г.

3.4.5. Составные части динамометра уложить в деревянный ящик, изготовленный по ГОСТ 5959-80.

## 4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт динамометра производится изготовителем или предприятиями, выступающими от его имени, что должно быть подтверждено соответствующим документом.

Адрес изготовителя:

АО «ВИК «Тензо-М», 140050, Московская обл., г.о. Люберцы дп. Красково, ул.Вокзальная, д. 38,

Сервисный центр, Отдел продаж: тел. 8 (800) 555-65-30, +7 (495) 745-30-30.

E-mail: [tenso@tenso-m.ru](mailto:tenso@tenso-m.ru); Http: [www.tenso-m.ru](http://www.tenso-m.ru).

## 5. ХРАНЕНИЕ

5.1. Хранение динамометра осуществляется в упаковке изготовителя при температуре от + 5 до + 40 °С и относительной влажности 80 % (условия хранения - категория 1 по ГОСТ 15150-69). Положение каждой единицы при хранении должно определяться манипуляционными знаками, нанесенными на тару.

5.2. Хранение динамометра в одном месте с кислотами и другими агрессивными жидкостями и их парами, химическими реактивами и другими веществами, которые могут оказать вредное воздействие на изделие, не допускается.

5.3. При хранении более трех лет с даты изготовления, динамометр должен быть подвергнут пере консервации.

5.4. Погрузочно-разгрузочные работы при хранении должны выполняться с соблюдением требований ГОСТ 12.3.009 и манипуляционных знаков, нанесенных на тару.

## 6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. Условия транспортирования динамометра в упаковке изготовителя должны соответствовать условиям категории 1 по ГОСТ 15150-69.

6.2 Динамометр транспортируется любым видом транспорта, за исключением воздушного, в крытых транспортных средствах.

6.3. Значения климатических и механических воздействий на динамометр при транспортировании и хранении в условиях транспортирования:

- диапазон температур от - 50 до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха (95±3) % при температуре + 35 °С;
- вибрация по группе N2 по ГОСТ Р 52931.

6.4. Упакованный динамометр должны быть закреплен на транспортном средстве способом, исключающем его перемещение во время транспортирования.

6.5. Во время транспортирования динамометра следует строго соблюдать условия перевозки, нанесенные на упаковку.

6.6. После транспортирования динамометра при отрицательных температурах перед распаковкой и началом эксплуатации динамометр должен быть выдержан при температуре эксплуатации не менее 6 часов.