

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
В.С. Александров  
20 октября 2006 г.

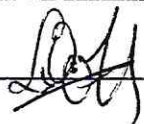


Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-116-2006

Руководитель лаборатории  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
А.Ф. Остривной

Настоящая методика поверки распространяется на динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные ТМ, изготавливаемые ЗАО «Весоизмерительная компания «Тензо-М» и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	3.1
2 Опробование	3.2
3 Определение метрологических характеристик	3.3
- Определение размаха показаний	3.3.1
- определение погрешности градуировочной характеристики	3.3.2
- определение относительного изменения нулевых показаний динамометра	3.3.3
- определение относительного гистерезиса	3.3.4
- определение относительной суммарной погрешности	3.3.5

1.2 Средства поверки должны соответствовать указанным в таблице 2

Класс точности поверяемого динамометра по ISO 376	Средство поверки, пределы допускаемой погрешности или расширенной неопределенности (K=2) воспроизведения силы
	Установки непосредственного нагружения и меры силы образцовые 1-го разряда по ГОСТ 8.065
00	0,01 %
0,5	0,02 %
1	0,05 %
2	0,1 %

**Примечание:** в качестве средств поверки допускается применять рычажные, гидравлические и других типов силоизмерительные машины, имеющие действующие свидетельства, подтверждающие требуемую точность воспроизведения силы.

## 2 Условия поверки и подготовка к ней

2.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации поверяемых динамометров и не должна изменяться более, чем на  $\pm 1$  °С.

2.2 Для надежного выравнивания температуры динамометра и окружающего воздуха, динамометр должен быть доставлен на место поверки не менее, чем за 12 часов до ее начала.

2.3 Временные интервалы между двумя последовательными нагружениями должны быть по возможности одинаковыми.

2.4 Регистрировать показания следует не ранее, чем через 30 секунд от начала измерения силы.

### 3 Проведение поверки

#### 3.1. Внешний осмотр

3.1.1 При внешнем осмотре динамометров должно быть установлено:

- соответствие крепления динамометров растяжения или опоры динамометров сжатия требованиям Руководства по эксплуатации
- отсутствие механических деформаций и сколов креплений динамометров растяжения или опор динамометров сжатия;
- сохранность лакокрасочных покрытий;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки в соответствии с РЭ.

#### 3.2. Опробование

3.2.1 При опробовании проверяют:

- правильность прохождения теста при включении;

#### 3.3 Определение метрологических характеристик

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.

Нагружают динамометр от НмПИ до НПИ двумя рядами силы с возрастающими значениями. Регистрируют соответствующие показания динамометра  $X_1, X_2$ .

Затем нагружают и разгружают динамометр рядами силы с возрастающими и убывающими значениями в положениях с поворотом на  $120^\circ$  и  $240^\circ$  (см. рис.1) относительно первоначального положения. Регистрируют соответствующие показания динамометра  $X_3, X_5$  (при нагружении) и  $X_4, X_6$  (при разгрузке).

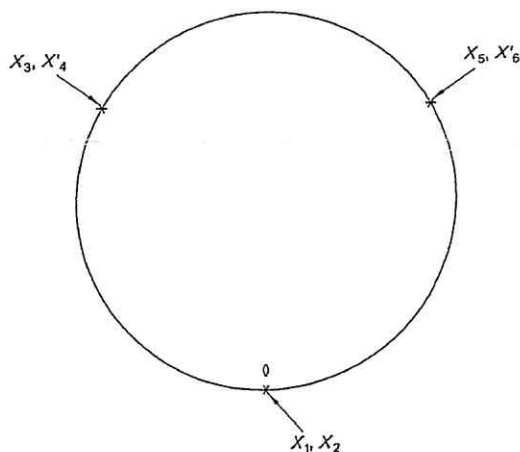


рис. 1.

Каждый ряд нагружения (разгружения) должен содержать не менее восьми ступеней, по возможности, равномерно распределенных по диапазону измерений динамометра.

Следует соблюдать временной интервал не менее 3-х минут между последовательными рядами нагрузки.

После полного разгружения динамометра следует регистрировать его нулевые показания после ожидания в течение, по крайней мере, 30 секунд.

Не менее 1 раза за время поверки динамометр должен быть разъединен с переходными деталями и заново собран. Рекомендуется делать это между вторым и третьим рядами нагружения. Между последовательными рядами нагружения к динамометру должна быть приложена максимальная сила, по меньшей мере, три раза.

3.3.1 Для каждой ступени нагружения размах показаний с поворотами динамометра на  $120^\circ$  (b) и без поворотов (b') рассчитывают по формулам:

$$b = \left| \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\bar{X}_r} \right| \times 100$$

$$\text{где } \bar{X}_r = \frac{X_1 + X_3 + X_5}{3}$$

$$b' = \left| \frac{X_2 - X_1}{\bar{X}_{wr}} \right| \times 100$$

$$\text{где } \bar{X}_{wr} = \frac{X_1 + X_2}{2}$$

Наибольшие полученные значения  $b$  и  $b'$  не должны превышать установленных пределов.

3.3.2 Для каждой ступени нагружения погрешность градуировочной характеристики рассчитывают по формуле:

$$f_c = \frac{\bar{X}_r - X_a}{X_a} \times 100$$

где  $\bar{X}_r$  по п. 3.3.1,

$X_a$  - значение выходного сигнала, рассчитанное по градуировочной характеристике  $F = f(X)$ . Градуировочная характеристика строится по методу наименьших квадратов по результатам измерений  $X_1$ ,  $X_3$  и  $X_5$ , полученным при первичной поверке. Градуировочная характеристика приводится в Руководстве по эксплуатации на динамометр.

При превышении пределов допускаемой погрешности градуировочной характеристики при периодической поверке динамометр, может быть подвергнут первичной поверке после построения новой градуировочной характеристики. В этом случае межповерочный интервал может быть сокращен.

Максимальное полученное значение  $f_c$  не должно превышать установленных пределов.

3.3.3 Относительное изменение нулевых показаний динамометра рассчитывают по формуле:

$$f_0 = \frac{i_f - i_0}{X_N} \times 100\%$$

где  $i_0$  и  $i_f$  - показания динамометра до приложения нагрузки и после разгрузки соответственно;

$X_N$  - показания динамометра при нагружении силой, равной НПИ.

Полученное значение  $f_0$  не должно превышать установленных пределов.

3.3.4 Относительный гистерезис динамометра для каждой ступени нагружения (разгрузки) рассчитывают по формуле:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\text{где } v_1 = \left| \frac{X'_4 - X_3}{X_3} \right| \times 100\%, \quad v_2 = \left| \frac{X'_6 - X_5}{X_5} \right| \times 100\%$$

Максимальное значение  $\nu$  не должно превышать установленных пределов.

3.3.5 Относительную суммарную погрешность рассчитывают по формуле:

$$W = 2 * \sqrt{W_{f_0}^2 + W_{b'}^2 + W_b^2 + W_{f_c}^2 + W_d^2 + W_\gamma^2},$$

где  $W_{f_0}^2 = \frac{f_0^2}{12}; \quad W_{b'}^2 = \frac{b'^2}{12};$

$$W_b^2 = \frac{b^2}{8}; \quad W_{f_c}^2 = \frac{f_c^2}{24}; \quad W_d^2 = \frac{d^2}{12}; \quad W_\gamma^2 = \frac{\gamma^2}{12}.$$

Полученное значение не должно превышать установленных пределов.

#### 4 Оформление результатов поверки

4.1 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в Руководстве по эксплуатации с указанием полученной градуировочной характеристики и заверенной клеймом поверителя.

Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством по ПР 50.2-006 с указанием диапазона поверки, класса точности динамометра по ISO 376 и полученного значения относительной суммарной погрешности.

4.2 Отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006.