

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


В.С. Александров

« 07 » августа 2006 г.



Динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-115-2006

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



А.Ф. Остривной

Настоящая методика поверки распространяется на динамометры электронные на растяжение, сжатие и универсальные, изготавливаемые ООО «Электронные динамометры», 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 относительного изменения нулевых показаний динамометра	3.3.2
- определение относительного гистерезиса	3.3.3
- определение среднего отклонения индикации динамометра от вычисленного значения по градуировочной характеристике	3.3.4
- оценка погрешности динамометра	3.3.5

1.2 Средства поверки должны соответствовать указанным в таблице 2

Таблица 2

Класс точности поверяемого динамометра по ISO 376	Средство поверки и пределы допускаемой относительной погрешности
	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 другие типы силоизмерительных 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 $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

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 (РЭ)

- 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 120^0 и 240^0 (см. рис.1) относительно первоначального положения. Регистрируют соответствующие показания динамометра X_3, X_5 (при нагружении) и X'_4, X'_6 (при разгрузке).

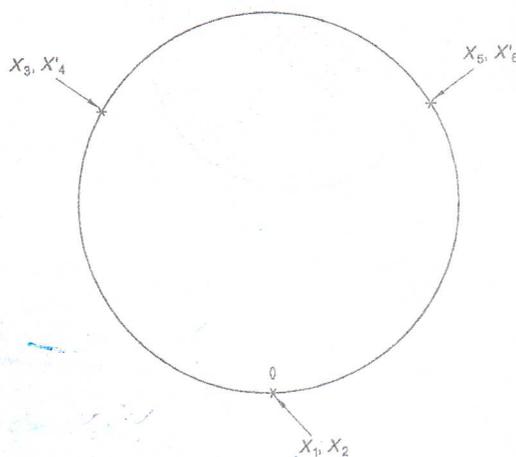


рис. 1.

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.

Результаты измерений занести в протокол (Приложение А).

3.3.1 Для каждой ступени нагружения размах показаний с поворотами динамометра на 120^0 (b) и без поворотов (b') рассчитывают по формулам:

$$b = \left| \frac{X_{\max} - X_{\min}}{\overline{X}_r} \right| \times 100 \quad [1]$$

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

$$b' = \left| \frac{X_2 - X_1}{\bar{X}_{wr}} \right| \times 100 \quad [2]$$

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

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

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

3.3.2 Относительное изменение нулевых показаний динамометра рассчитывают по формуле:

$$f_0 = \frac{i_f - i_0}{X_N} \times 100\% \quad [3]$$

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

X_N - показания динамометра при нагружении силой, равной НПИ.

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

Полученное значение f_0 не должно превышать установленных пределов.

3.3.3 Относительный гистерезис динамометра для каждой ступени нагружения (разгружения) рассчитывают по формуле:

$$v = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad [4]$$

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

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

Максимальное значение v не должно превышать установленных пределов.

3.3.4 Для каждой ступени нагружения среднее отклонение индикации динамометра от вычисленного значения по градуировочной характеристике рассчитывают по формуле:

$$\hat{f}_c = \frac{\bar{X}_r - X_a}{X_a} \times 100 \quad [5]$$

где \bar{X}_r по п. 3.3.1;

X_a - значение рассчитанное по градуировочной характеристике $X_a = X_a(F)$, где F - приложенная эталонная сила. Для динамометров с именованной шкалой $X_a = F$.

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

Примечание: полученные значения отклонений характеризуют временную нестабильность показаний динамометра за межповерочный интервал.

3.3.5 Интервал, в котором с вероятностью 0,95 лежит значение погрешности оценивается по формуле:

$$\hat{f}_c \pm W \quad [6]$$

где \hat{f}_c - максимальное полученное значение отклонения индикации динамометра;

W - относительная расширенная неопределенность результатов измерений динамометра рассчитанная по формуле:

$$W = 2 * \sqrt{W_{f_0}^2 + W_{b'}^2 + W_b^2 + W_d^2 + W_v^2} \quad [7]$$

где $W_{f_0}^2 = \frac{f_0^2}{12}$ максимальная дисперсия, связанная с изменением нулевых показаний;

$W_{b'}^2 = \frac{b'^2}{12}$ максимальная дисперсия, связанная с размахом показаний при изменном положении;

$W_b^2 = \frac{b^2}{8}$ максимальная дисперсия, связанная с размахом показаний при поворотах;

$W_d^2 = \frac{d^2}{12}$ максимальная дисперсия, связанная с выбранной дискретностью отсчета динамометра;

$W_v^2 = \frac{v^2}{12}$ максимальная дисперсия, связанная с гистерезисом динамометра.

Полученный интервал не должен выходить за пределы допускаемой погрешности, что выражается неравенством

$$|\hat{f}_c| + W \leq \Delta, \quad [8]$$

где Δ – абсолютное значение предела допускаемой суммарной погрешности динамометра

4 Оформление результатов поверки

4.1 Положительные результаты поверки оформляют:

- при первичной поверке – записью в руководстве по эксплуатации предприятия-изготовителя, заверенной подписью поверителя с нанесением оттиска поверительного клейма;
- при периодической поверке – выдачей свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006 с указанием диапазона поверки, класса точности динамометра по ISO 376.

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

При превышении пределов допускаемой суммарной погрешности динамометр может быть подвергнут внеочередной поверке после построения новой градуировочной характеристики. В этом случае межповерочный интервал может быть сокращен.

