

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени

научно-исследовательский институт метрологии

им. Д.И. Менделеева

СВЕРДЛОВСКИЙ ФИЛИАЛ

(СФ ВНИИМ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения

единства измерений

МОМЕНТОМЕРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ ОБРАЗЦОВЫЕ

Методика поверки

МИ 1470-86

Свердловск

1986

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Всесоюзный ордена Трудового Красного Знамени
научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И.Менделеева
СВЕРДЛОВСКИЙ ФИЛИАЛ
(СФ ВНИИМ)



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения

единства измерений

Моментомеры переносные образцовые

Методика поверки

МИ 14 № - 86

Свердловск
1986

РАЗРАБОТАНЫ Свердловским филиалом Всесоюзного ордена Трудового
го Красного Знамени научно-исследовательского институ-
та метрологии им. Д.И.Менделеева

ИСПОЛНИТЕЛИ Г.В.Крепышев, канд. техн. наук; С.Я.Валидова

УТВЕРЖДЕНЫ Свердловским филиалом Всесоюзного ордена Трудово-
го Красного Знамени научно-исследовательским институ-
том метрологии им. Д.И.Менделеева (протокол № 9(15)
заседания президиума научно-технического совета от
26.06.86 г.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

«Моментомеры переносные образцовые

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1470 - 86

Настоящие методические указания распространяются на моментомеры переносные образцовые 2-го разряда типоразмеров МПО-100, МПО-200, МПО-500, МПО-1000, МПО-2000, МПО-5000, МПО-10000, МПО-20000 и устанавливают методику их первичной и периодической поверок.

I. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по Государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной поверке	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	5.1		Да	Да

Наименование операции	Номера пунктов методики по-верки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и (или) основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при первич-эксплуатации и хранении
Опробование	5.2	Машинамоментоизмерительная образцовая типа ОММ-1-2500 или ОММ-20000, или типа УКМ-200 I-го разряда по ГОСТ 8.541-86*	Да Да
Определение метрологических характеристик	5.3		
Определение функций преобразования момента	5.3.1	То же	Да Да
Определение размаха показаний поверяемого момента	5.3.2	—"	Да Да
Определение относительного изменения функций преобразования момента между двумя поверками	5.3.3	—"	Нет Да

* - для поверки моментометров типа МПО-100, МПО-200 используется машина УКМ-200; моментометров типа МПО-200, МПО-500, МПО-1000, МПО-2000 - машина ОММ-1-2500; для моментометров МПО-2000, МПО-5000, МПО-10000, МПО-20000 машина ОММ-20000.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в паспорте на машину моментоизмерительную образцовую, на которой проводят поверку моментометра.

2.2. Моментометр в обращении безопасен.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1. Поверку моментометров проводят лица, аттестованные в качестве государственных или ведомственных поверителей в порядке, установленном Госстандартом.

3.2. Поверитель должен изучить работу машины моментоизмерительной образцовой (в дальнейшем машины) по её паспорту.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия

4.1.1. Поверку моментометров следует проводить в закрытом помещении при температуре воздуха $293 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$ ($20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$). Изменение температуры в течение времени поверки не должно превышать 2 K (2°C).

4.1.2. Источники вибрации, вызывающие колебания стрелки индикатора моментометра более $0,1$ деления, должны отсутствовать.

4.1.3. Относительная влажность воздуха должна находиться в пределах (65 ± 15) %.

4.1.4. Атмосферное давление должно быть равно $100 \text{ kPa} \pm 10 \text{ kPa}$ ($760 \text{ mm rt.st.} \pm 75 \text{ mm rt.st.}$).

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы

4.2.1. Измерительный наконечник должен быть ввернут в измерительный стержень индикатора (в дальнейшем стержень) до конца. Винтом установки механизма в нулевое положение (в дальнейшем винт) выставляют стрелку индикатора моментомера (в дальнейшем индикатор) в среднее положение предела регулирования.

4.2.2. Индикатор устанавливают в цангу моментомера, перемещая индикатор в цанге, устанавливают стрелку индикатора в зоне $(0 \pm 0,5)$ деления с учетом направления нагружения (красная или черная шкала). Индикатор закрепляют в цанге с помощью гайки.

4.2.3. Плавно нажимают и отпускают арретир индикатора. Отклонение стрелки индикатора от исходного положения при её возвращении не должно превышать $\pm 0,5$ деления.

4.2.4. До проведения поверки моментомер выдерживают в помещении, где проводится поверка, не менее 8 ч.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие моментомеров следующим требованиям

Моментомеры поступают на поверку, укомплектованные согласно паспорту. Номера моментомеров и индикаторов должны совпадать с соответствующими номерами, внесенными в паспорт. К моментомеру должно быть приложено свидетельство с результатами предыдущей поверки или справка о произведенном ремонте. В случае отсутствия свидетельства, а также после замены индикатора на моментомере, ограном Госстандарта, проводящим поверку, по её результатам должно быть выдано свидетельство на срок, равный половине межповерочного интервала.

Посадочные поверхности моментомера (хвостовики, внутренняя поверхность цанги), индикатора (гильза) и полированный торец стержня не должны иметь механических повреждений и коррозии. Контрольная краска на контргайке моментомера не должна быть нарушена. Свободный конец стержня моментомера не должен касаться упругого тела.

5.2. Опробование

5.2.1. Проверяемый моментомер устанавливают в захваты машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации указанной машины, производят нагружение его крутящим моментом, превышающим верхний предел измерений моментомера, указанный в его паспорте, на 10 %, снимают показания индикатора в делениях, следят за изменением показаний индикатора, выдерживая моментомер под нагрузкой в течение 10 мин, затем полностью разгружают моментомер.

После каждого цикла нагружения моментомера стрелку индикатора устанавливают винтом в нулевое положение.

Моментомеры типоразмера МПО-20000 нагружают до верхнего предела измерений, равного 20000 Н·м.

5.2.2. Нагружение моментомера производят не менее трех раз.

5.2.3. Количество делений, на которое переместится стрелка индикатора при нагружении моментомера, должно быть не менее 550 и не более 1000 делений.

5.2.4. Моментомер соответствует требованиям, если показания его индикатора удовлетворяют п. 5.2.3, не изменяются под нагрузкой во время нагружения, имеют относительный размах δ' показаний в делениях по шкале индикатора, определяемый по формуле

$$\delta' = \frac{a_{\max} - a_{\min}}{a_{\min}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

не превышающий контрольного допуска, равного $I\%$, где α_{max} и α_{min} - максимальное и минимальное показания индикатора моментомера в делениях при $1/2$ циклах нагружения.

5.2.5. Результаты по п. 5.2.1 и п. 5.2.4 заносят в протокол поверки (обязательное приложение I).

5.3. Определение метрологических характеристик

5.3.1. Определение функции преобразования моментомера

5.3.1.1. Моментомер нагружают, а затем разгружают моментами, равными $30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100\%$ от верхнего предела измерения моментомера. В каждой j -ой точке диапазона измерений для каждого i -го цикла снимают показания индикатора в делениях при нагружении α_{nij} и при разгружении α_{rij} .

5.3.1.2. Допускается при необходимости определение функции преобразования моментомера в дополнительных точках диапазона измерений, воспроизводимых машиной.

5.3.1.3. Нагружение и разгружение в каждой ij -ой точке диапазона измерений должно быть плавным (без ударов и рывков). Переходы знака нагрузки до окончания нагружения или разгружения не допускается.

5.3.1.4. В случае несоблюдения требований п. 5.3.1.3 цикл повторяется.

5.3.1.5. Цикл нагружения и разгружения повторяют не менее трех раз.

5.3.1.6. В начале каждого цикла поверяемый моментомер снимают и устанавливают вновь в захватах машины.

5.3.1.7. Допускается замена операций по п. 5.3.1.6 для моментомеров типа МПО-2000, МПО-5000, МПО-10000, МПО-20000 покачиванием и перемещением их в осевом направлении при отсутствии нагрузки.

5.3.1.8. Значение $\bar{\alpha}_{H(pj)}$ функции преобразования моментометра в j -ой точке определяют по данным, полученным в п.п. 5.3.1.1 и 5.3.1.2, рассчитывая среднее арифметическое значение $\bar{\alpha}_{Hj}$ и $\bar{\alpha}_{pj}$ показаний по шкале индикатора для n измерений в j -ой точке соответственно для нагружения и разгружения по формуле

$$\bar{\alpha}_{H(pj)} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{H(pj)i}}{n} . \quad (2)$$

5.3.1.9. Полученную функцию преобразования моментометра в виде таблицы (обязательное приложение 2) при первичной поверке заносят в паспорт и (или) в свидетельство о поверке, а при периодической поверке - в свидетельство о поверке.

5.3.2. Определение относительного размаха показаний моментометра

5.3.2.1. Оценка относительного размаха $\tilde{\delta}$ показаний моментометра определяется по формуле

$$\tilde{\delta}_j = \frac{\alpha_{H(pj)max} - \alpha_{H(pj)min}}{\bar{\alpha}_{H(pj)}} \cdot 100\% , \quad (3)$$

где $\alpha_{H(pj)max}$ и $\alpha_{H(pj)min}$ - соответственно максимальное и минимальное показания индикатора моментометра в каждой из поверяемых точек при нагружении и разгружении отдельно.

5.3.2.2. Моментометр соответствует требованиям, если ни в одной из поверяемых точек оценка относительного размаха показаний по шкале индикатора моментометра не превышает контрольного допуска, равного 0,8 %,

5.3.3. Определение относительного изменения функции преобразования моментомера между двумя поверками

5.3.3.1. Относительное изменение функции преобразования моментомера между двумя поверками рассчитывают отдельно для нагружения и разгружения по формуле

$$\tilde{\delta}_{\alpha_{H(p)j}} = \frac{\bar{\alpha}_{H(p)j} - \bar{B}_{H(p)j}}{\bar{\alpha}_{H(p)j}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где $\bar{B}_{H(p)j}$ – значения функции преобразования моментомера в j -ой точке для предыдущей поверки.

5.3.3.2. Моментомер соответствует требованиям, если ни в одной из поверяемых точек относительное изменение функции преобразования моментомера между двумя поверками не превышает контрольного допуска, равного 0,8 %.

5.3.3. При первичной поверке определение относительного изменения функции преобразования между двумя поверками не производится.

5.3.4. Значение оценок, полученных в п.п. 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 заносят в протокол поверки (обязательное приложение I).

5.3.5. Пример записи и обработки результатов наблюдений при определении оценок погрешности моментомера приведены в справочном приложении 3.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Положительные результаты первичной поверки моментомеров оформляют записью в паспорте или свидетельстве о поверке.

6.2. Положительные результаты периодической поверки, проведенной органами государственной метрологической службы оформляют выдачей свидетельства по форме, установленной Госстандартом.

6.3. Положительный результат периодической поверки, проведенной ведомственной метрологической службой, оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

6.4. Моментомеры, не удовлетворяющие требованиям настоящих методических указаний, к применению не допускаются. На них выдается извещение о непригодности по форме, установленной Госстандартом, с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ I
Обязательное

ПРОТОКОЛ №

государственной поверки моментометра образцового

1. Тип моментометра _____
2. Завод-изготовитель _____
3. Год изготовления _____ зав. № _____
4. Индикатор № _____
5. Принадлежность моментометра _____

6. Дата предыдущей поверки _____
7. Государственная поверка проводилась "___" 19 ___ г.
на _____
(номер, тип образцового средства измерений)
при температуре _____, влажности _____,
давлении _____.
8. Результаты внешнего осмотра: соответствуют, не соответствуют
ненужное зачеркнуть
9. Опробование

$\alpha_1 =$

$\alpha_2 =$

$\alpha_3 =$

$\tilde{\delta} =$

Результаты опробования: соответствуют, не соответствуют
ненужное зачеркнуть

10. Результаты поверки

Величина крутящего момента	Показания по шкале индикатора в делениях при наблюдениях	Функция преобразования момента-мера	Функция преобразования при предыдущей поверке	Оценка относительного размаха показаний моментомера	Относительное изменение функции преобразования		
ветвь	про-	Н·м	I	2	3	$\bar{\alpha}_{H(p)j}$	$\bar{\delta}_{H(p)j}$
нагружения	цент						
разгружение							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
90							
80							
70							
60							
50							
40							
30							

Рабочая шкала индикатора _____

Направление (закручивания) нагружения _____

II. Заключение по результатам поверки:

Оценка относительного размаха показаний моментомера не превышает контрольный допуск на поверку, равный 0,8 %;

Относительное изменение функции преобразования не превышает контрольного допуска на поверку, равного 0,3 %.

Выдано свидетельство № _____ от " _____ 19 ____ г.

Поверку произвел _____ подпись _____ фамилия _____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обязательное

**ФОРМА ЗАПОЛНЕНИЯ ОБОРОТНОЙ СТОРОНЫ
СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПОВЕРКЕ**

Величина крутящего момента	Функция преобразования моментометра в дел.	
	нагружение	разгружение
проц. Н·м		
30		
40		
50		
60		
70		
80		
90		
100		

1. Рабочая шкала индикатора _____

2. Направление нагружения (закручивания) моментометра _____

Поверитель _____

" ____ " 19 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

Пример записи и обработки результатов наблюдений при определении погрешностей моментомера типа М10-100

Величина крутящего момента силы			Показания по шкале индикатора в дел. при измерениях			Функция преобразования момен-томера	Функция преобразования при предыдущей поверке	Оценка относи-тельного размаха показаний момен-томером	Относи-тельное изменение функции преобра-зования
ветвь нагру-женния	проц.	Н.м	1	2	3	$\alpha_{M(p)}j$	$\delta_{M(p)}j$	$\tilde{\delta}_j$	$\tilde{\delta}\alpha_{M(p)}j$
нагружение	30	30	263,2	262,8	263,1	263,0	262,5	0,09	0,19
	40	40	350,8	350,4	350,0	350,4	350,0	0,13	0,11
	50	50	438,0	438,0	438,6	438,2	437,6	0,08	0,14
	60	60	526,8	525,8	524,7	525,8	525,0	0,23	0,15
	70	70	614,9	612,8	613,9	613,9	613,1	0,19	0,13
	80	80	701,0	701,0	702,1	701,4	701,1	0,09	0,04
	90	90	790,1	790,0	792,4	790,8	789,8	0,18	0,13
	100	100	878,6	879,4	879,1	879,0	879,1	0,05	0,10
	90	90	791,6	791,2	791,5	791,4	790,0	0,03	0,18
	80	80	703,4	703,0	703,0	703,1	702,9	0,03	0,03
разгружение	70	70	615,1	615,1	617,2	615,8	615,0	0,19	0,13
	60	60	527,7	527,9	527,2	527,6	527,0	0,08	0,11
	50	50	439,4	440,6	440,1	440,0	439,1	0,20	0,10
	40	40	352,8	352,4	352,0	352,4	351,6	0,13	0,23
	30	30	264,9	264,7	264,7	264,8	264,0	0,04	0,30