

**МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ УКРАИНЫ**

**Государственное предприятие «Всеукраинский государственный научно-производственный центр стандартизации, метрологии, сертификации и защиты прав потребителей»**

**Научно-производственный институт метрологического обеспечения измерений геометрических, механических и виброакустических величин**

---

## **ИНСТРУКЦИЯ**

Метрология

### **УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ МОМЕНТНЫХ КЛЮЧЕЙ**

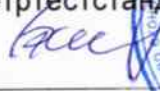
**Методика поверки**

**МП 34/01-2015**

*л.р. 61778-15*

**Киев  
2015**

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНО	Отделом метрологического обеспечения измерений силы и объема жидкости ГП «Укрметртестстандарт»
2 УТВЕРЖЕНО	Директором Научно-производственного института метрологического обеспечения измерений геометрических, механических и виброакустических величин ГП «Укрметртестстандарт» А.Н. Самойленко 
3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ	
4 РАЗРАБОТЧИКИ:	Глущенко Д.А., Демченко А.Ю., Леонов Г.И.

© ГП «Укрметртестстандарт» 2015

Этот документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ГП «Укрметртестстандарт»

---

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**Метрология**  
**УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ МОМЕНТНЫХ КЛЮЧЕЙ**  
**Методика поверки**  
**МП 34/01-2015**

---

Действует от 2015-04-22

Эта инструкция распространяется на установки для поверки моментных ключей УПМК и аналогичные по конструкции (далее - установки) зарубежного и отечественного производства, предназначенные для измерения крутящего момента силы при проведении поверки шкальных и предельных моментных ключей по часовой стрелке и против часовой стрелки, и устанавливает методику их поверки при выпуске из производства, в эксплуатации и после ремонта.

Межповерочный интервал - 1 год.

### **1 Операции поверки**

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр ( п. 6.1 );
- опробование ( п. 6.2 );
- определение метрологических характеристик ( п. 6.3 ).

**Примечание.** В случае получения отрицательного результата хотя бы по одной из указанных операций поверка установки прекращается и результаты поверки признаются неудовлетворительными.

### **2 Средства поверки**

2.1 При проведении поверки применяются следующие эталонные и вспомогательные средства измерений:

- эталоны 1 разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, диапазон от 1 до 2000 Н·м, относительная погрешность  $\pm 0,1$  %;
- усилитель измерительный MGCplus кл. точности 0,03;
- термометр ТЛ4 с диапазоном измерений (0 – 50) °С, ценой деления 0,1 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;
- барометр-анероид М67 с диапазоном измерений (600 – 800) мм рт. ст., ценой деления 1 мм рт. ст.;
- гигрометр психрометрический ВИТ-1 с диапазоном измерений (20 – 90) %, (0 – 25) °С, ценой деления 0,2 °С и пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 2$  °С.

**Примечание.** Разрешается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже установленных выше. Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

### **3 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать общие правила безопасности труда, установленные стандартами безопасности труда системы ССБТ, Правила безопасности при эксплуатации электроустановок ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03. 150-00), правила безопасности труда, указанные в эксплуатационной документации фирмы-производителя и

инструкции по безопасности труда на рабочем месте, утвержденной руководителем предприятия в установленном порядке.

3.2 Основным опасным фактором при поверке установки является повышенное значение электрического напряжения в сети, замыкание которого может произойти через тело человека.

3.3 Источниками повышенной опасности являются токопроводящие части эталонных и вспомогательных средств измерений (далее СИ), имеющих напряжение питания 220 В.

3.4 При проведении поверки установки эталонные и вспомогательные СИ должны быть заземлены.

3.5 Основные требования и необходимые меры для обеспечения безопасности труда при проведении экспериментальных исследований:

- на рабочем месте должна быть обеспечена достаточная освещенность (общая и местная) согласно нормам СНиП-4-79 "Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение. Нормы проектирования";
- лица, которые проводят поверку, должны знать принцип действия установки, ее конструкцию и пройти инструктаж по безопасности труда на рабочем месте в установленном порядке;
- при проведении поверки запрещается осуществлять ремонт СИ и вспомогательных приборов, включенных в электросеть питания.

#### **4 Условия поверки**

4.1 Во время проведения поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха –  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 % до 80 %.
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

#### **5 Подготовка к поверке**

5.1 Перед поверкой:

- проверяют наличие на рабочем месте эксплуатационной документации, свидетельства о предыдущей поверке;
- проверяют правильность монтажа установки;
- выдерживают установку в помещении лаборатории, где будет проводиться поверка, не менее 4 часов для доведения ее температуры до температуры окружающего воздуха;
- осуществляют подготовку установки и средств поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

#### **6 Проведение поверки**

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- отсутствие видимых внешних повреждений;
- соответствие маркировки установки требованиям эксплуатационной документации фирмы-производителя (название фирмы производителя или его товарный знак, заводской номер, модель установки, наибольшее значение крутящего момента);
- элементы конструкции установки должны быть изготовлены фирмой-производителем, замена силовых и измерительных элементов конструкции не допускается;
- шкала вторичного показывающего прибора должна быть четкой, отметки и надписи должны быть ясно видны, стекло не должно иметь дефектов, мешающих отсчету показаний.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании установки устанавливают работоспособность отдельных ее элементов: механизма присоединения поверяемого моментного ключа и передачи крутящего момента к измерительному рычагу, нагружающего механизма установки, силоизмерительного устройства и определяют возможность установки начальных показаний вторичного показывающего прибора.

6.2.2 Проверяют выполнение всех функций, предусмотренных эксплуатационной документацией установки.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

#### 6.3.1 Проведение измерений

Смонтированный на установку УПМК эталонный измеритель крутящего момента силы с подключённым к нему вторичным показывающим прибором (далее – эталонный измеритель) равномерно нагружают ступенями нагрузки  $M_K$  от нуля до верхнего предела измерений, после чего разгружают по тем же ступеням до полной разгрузки. Число точек нагружения в диапазоне измерений установки должно быть не менее пяти, включая минимальное и максимальное значение диапазона. Нагружение и разгружение проводят плавно, без ударов и рывков. Перемены знака нагружения до окончания цикла не допускаются. Количество циклов нагружения и разгружения должно быть не менее трёх. Перед началом каждого цикла нагружения показания эталонного измерителя устанавливают на нуль (если это возможно) или фиксируют в протоколе действительное показание.

В каждой  $K$ -й точке диапазона измерений для каждого  $i$ -го цикла фиксируют показания показывающего прибора УПМК при нагружении  $I_{Ki}(M_K)$  (прямой ход) и при разгрузке  $I'_{Ki}(M_K)$  (обратный ход).

6.3.2 Порядок вычисления полученных значений метрологических характеристик приведен ниже.

### 7 Обработка результатов измерений

По полученным результатам измерений, в случае, когда показания после каждого цикла измерений не устанавливались на нуль, рассчитывают исправленные с приведением к нулю значения показаний для прямого и обратного ходов отдельно по формулам:

$$X_{Ki} = I_{Ki}(M_K) - I_{0i}, \text{ где} \quad (1)$$

$I_{Ki}(M_K)$  – показания УПМК в  $i$ -м цикле для прямого хода, Н·м;

$I_{0i}$  – показания УПМК в  $i$ -м цикле при отсутствии приложенного крутящего момента силы до начала цикла нагружения, Н·м;

$$X'_{Ki} = I'_{Ki}(M_K) - I'_{0i}, \text{ где} \quad (2)$$

$I'_{Ki}(M_K)$  – показания УПМК в  $i$ -м цикле для обратного хода, Н·м

$I'_{0i}$  – показания УПМК в  $i$ -м цикле при отсутствии приложенного крутящего момента силы после окончания цикла нагружения, Н·м;

По значениям, полученным по формулам (1), (2), рассчитывают средние арифметические значения исправленных на нулевое значение показаний, для прямого  $\bar{X}_K$  и обратного  $\bar{X}'_K$  хода отдельно, по формулам:

$$\bar{X}_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{Ki}; \quad (3)$$

$$\bar{X}'_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X'_{Ki}, \text{ где} \quad (4)$$

$n$  – число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей погрешности УПМК  $\Delta_{cK}$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_{cK} = \frac{\bar{X}_K + \bar{X}'_K}{2} - M_K, \text{ где} \quad (5)$$

$M_K$  – значение крутящего момента силы, воспроизводимое эталонным измерителем крутящего момента силы в поверяемой точке, Н·м

Абсолютное значение вариации показаний УПМК рассчитывают по формуле

$$h_K = |\bar{X}_K - \bar{X}'_K| \quad (6)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности  $S_0$  рассчитывают с учетом вариации показаний, по формуле

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Ki} - \bar{X}_K)^2 + \sum_{i=1}^n (X'_{Ki} - \bar{X}'_K)^2}{2n-1}} + \frac{h_K^2}{12} \quad (7)$$

Границы суммарной абсолютной погрешности УПМК в поверяемых точках  $\Delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_K = 2\sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{CK}^2}{3}} \quad (8)$$

Относительную погрешность УПМК в поверяемых точках  $\delta_K$  (в процентах) рассчитывают по формуле

$$\delta_K = \frac{\Delta_K \cdot 100}{M_K} \quad (9)$$

Относительную погрешность УПМК  $\delta_M$  определяют по формуле

$$\delta_M = \max_{\delta} (\delta_K) \quad (10)$$

где  $\max_{\delta} (\delta_K)$  – максимальное значение относительной погрешности УПМК в диапазоне ее нормирования.

Вычисленное по формуле (10) значение погрешности УПМК заносят в протокол поверки.

Полученная относительная погрешность не должна превышать допускаемых нормированных значений.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При проведении поверки заполняют протокол по форме рекомендуемого приложения А этой методики.

8.2 При положительных результатах выдают свидетельство о поверке по форме приложения 1 ПР 50.2.006 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений» (п.8.2).

8.3 При отрицательных результатах поверки выдают справку о непригодности установки к применению по форме приложения 2 ПР 50.2.006 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений» (п.8.3).

**Приложение А (рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г. установки для поверки ключей моментных

Тип \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ Изготовлена \_\_\_\_\_

Диапазон измерений \_\_\_\_\_ Комплектность \_\_\_\_\_

Принадлежащая \_\_\_\_\_

Поверка проведена на \_\_\_\_\_

Методика поверки: «Установки для поверки моментных ключей» МП 34/01-2015

Условия поверки: давление \_\_\_\_\_ кПа; влажность \_\_\_\_\_ %; температура, °C \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_ соответствует.

Результаты опробования: \_\_\_\_\_ соответствует.

Направление нагружения: \_\_\_\_\_ часовой стрелке \_\_\_\_\_

**Результаты определения метрологических характеристик**

Крутящий момент, Н·м	Показания установки в циклах нагружения, Н·м			Ср. зн. $\bar{X}_k, (\bar{X}_{k1}, \dots)$ , Н·м	Общ. ср. $\frac{\bar{X}_k + \bar{X}_{k2}}{2}$ , Н·м	Значения составляющих погрешности, Н·м				Отн. погр., $\Delta_k, \%$
	1	2	3			Сист. $\Delta_k$	Вариация, $h_k$	СКО – вар.	Сумм., $\Delta_k$	
0										
0										

Максимальная абсолютная суммарная погрешность, Н·м  $\Delta_{k \max} =$

Относительная погрешность, %  $\delta_m =$

Выдано свидетельство № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

Поверку провел \_\_\_\_\_