ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ



Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

КЛЮЧИ МОМЕНТНЫЕ

Методика поверки

МИ 1593 - 2000

2000

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии (УНИИМ)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ Жбырь С.И. (руководитель темы), Черепанов Б.А.

3 УТВЕРЖДЕНА Уральским научно- исследовательским институтом метрологии (протокол № 23 заседания научно-технического совета от 1 декабря 1999 г.)

4 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ВНИИМС «18» мая 2000 г.

Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения УНИИМ.

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Операции поверки	1
4	Средства поверки.....	2
5	Требования безопасности.....	3
6	Условия поверки.....	3
7	Проведение поверки.....	4
8	Оформление результатов поверки	7
9	Приложение А Форма протокола поверки	8
10	Приложение Б Пример заполнения таблицы протокола поверки	9
11	Приложение В Установление контрольного допуска при поверке	11

Т 88.2

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений. Ключи моментные. Методика поверки	МИ ____ -2000

Дата введения в действие: 2000-__-__

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая рекомендация распространяется на ключи (отвертки) моментные (динамометрические) шкальные и предельные по ГОСТ Р 51254-99 (далее - ключи), используемые при нормированной затяжке резьбовых соединений и воспроизведения нормируемых статических крутящих моментов силы для иных технических целей в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый межповерочный интервал - один год. В методиках поверки на конкретные типы ключей могут устанавливаться другие межповерочные интервалы.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 51254-99 (ИСО 6789-92) «Инструмент слесарно-монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия»

ГОСТ 8.541-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы»

ГОСТ 29308-92 (ИСО 1703-83) «Инструмент монтажный для винтов и гаек, Номенклатура»

МИ 187-86 «ГСИ. Средства измерений. Критерии достоверности и параметры методик поверки»

МИ 188-86 «ГСИ. Средства измерений. Установление значений параметров методик поверки».

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке
Внешний осмотр	7.1
Опробование	7.2
Определение основной погрешности	7.3

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки ключей применяют средства поверки с характеристиками, приведенными в таблице 2.

Таблица 2.

Номер пункта НД по поверке	Тип ключа	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2	3
7.1-7.3		Термометр ТБ-202 по ТУ 4321-025-31881402-94, пределы допускаемой погрешности ±1 °С в диапазоне измерений (0±50) °С
7.2-7.3	шкальный, в том числе номер 258 по ГОСТ 29308	Установки для поверки моментных ключей или комплексы измерительные эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.541, обеспечивающие непрерывное или дискретное нагружение.
7.2-7.3	предельный, в том числе номер 259 по ГОСТ 29308	Установки для поверки моментных ключей 2-го разряда по ГОСТ 8.541, обеспечивающие непрерывное и плавное нагружение.

4.2 Допускается применение средств, не указанных в таблице, но обеспечивающих определение (контроль) условий поверки с требуемой точностью.

4.3 Отношение основной погрешности установок для поверки моментных ключей и комплексов измерительных эталонных (далее - поверочное устройство) к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого ключа должно быть не более 0,4.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на используемое поверочное устройство.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку ключей проводят в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С.

6.2 Вибрация (тряска) не должна вызывать размах колебаний стрелки шкального ключа, превышающий 0,2 предела допускаемой основной погрешности ключа, если иное не установлено в эксплуатационной документации на ключ.

6.3 Перед проведением поверки проводят расконсервацию ключа и выдерживают его не менее двух часов в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей рекомендации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ключа следующим требованиям:

ключи, поступающие на поверку, укомплектованы согласно требованиям эксплуатационной документации;

поверхности деталей ключа чистые и не имеют механических повреждений и следов коррозии;

присоединительный квадрат ключа не имеет искажений формы, смятий и сдвигов относительно головки ключа;

конец стрелки шкального ключа не касается шкалы ключа, смещение стрелки от нулевой отметки не допускается;

шарнирно укрепленная рукоятка, если она предусмотрена конструкцией, легко от руки поворачивается и концентрична относительно упругого тела ключа;

элементы ключа для фиксации сменных головок на его квадрате перемещаются без заеданий;

шкалы ключа и маркировка четкие и легко читаются;

установка задаваемого момента затяжки ключа предельного проводится без заеданий;

фиксатор заданного момента затяжки предельного ключа и трещотка, если они предусмотрены конструкцией, четко функционируют.

7.2 Опробование

7.2.1 Поверяемый ключ устанавливают на поверочное устройство в соответствии с эксплуатационной документацией на него для нагружения по часовой стрелке и проводят:

для ключей шкальных – пятикратное нагружение крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений ($M_{вхпр}$) по шкале ключа. При последнем нагружении выдерживают ключ под нагрузкой в течение 0,5 мин.

Результаты опробования считают положительными, если показания ключа не изменяются под нагрузкой во время выдержки.

для ключей предельных– десятикратное нагружение крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений по шкале ключа.

Результаты опробования считают положительными, если показания индикатора установки для поверки моментных ключей не имеют заметной тенденции к монотонному изменению показаний при последующих нагружениях.

7.2.2 При отрицательных результатах опробования операции по п. 7.2.1 повторяют. При двукратном невыполнении требований ключ бракуют.

7.3 Определение основной погрешности ключа

7.3.1 Не меняя первоначальной установки ключа на поверочном устройстве его нагружают по часовой стрелке крутящим моментом си-

лы, равным 0,2 $M_{вспр}$, если иное не нормируется в эксплуатационной документации на конкретный ключ, со скоростью не более 0,1 $M_{вспр}$ в секунду, при этом:

- при поверке шкального ключа его нагружают, устанавливая стрелку ключа на поверяемую отметку шкалы;
- при поверке предельного ключа его нагружают до получения сигнала о достижении предварительно установленного значения.

Действительное значение крутящего момента силы отсчитывают по показаниям поверочного устройства и заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки и примеры его заполнения приведены в приложениях А и Б.

Нагружения проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют.

Количество циклов нагружения :

для ключей шкальных - не менее пяти;
для ключей предельных - не менее десяти.

7.3.2 Выполняют операции по п. 7.3.1 при нагрузках, равных 0,6 $M_{вспр}$ и 1,0 $M_{вспр}$ шкалы. При отсутствии на шкале оцифрованных отметок, соответствующих 0,2 $M_{вспр}$ и 0,6 $M_{вспр}$, допускается поверка ключа при значениях, совпадающих с ближайшей к указанным отметкой шкалы.

7.3.3 Подготавливают поверочное устройство для поверки ключа в противоположном направлении (против часовой стрелки)и проводят:

для ключей шкальных - пятикратное нагружение ключа крутящим моментом силы, равным $M_{вспр}$ по шкале ключа;

для ключей предельных- десятикратное нагружение ключа крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений по шкале ключа в случаях, если смена направления нагружения приводит к смене знака деформации упругого тела ключа. В противном случае нагружения и поверку в противоположном направлении не проводят.

Повторяют операции по пп. 7.3.1 - 7.3.2.

7.3.4 Определение основной абсолютной погрешности ключа

При определении основной абсолютной погрешности ключа оценки погрешности Δ_{ij} ключа в i-ой поверяемой отметке шкалы при j-ом нагружении рассчитывают по формуле

$$\Delta_{ij} = |a_i - b_{ij}|, \qquad (1)$$

где a_i - i-ые поверяемые отметки шкалы ключа, Н.м;

b_{ij} - показания поверочного устройства в i-ой поверяемой отметке шкалы при j-ом нагружении, Н.м.

7.3.5 Определение основной относительной погрешности ключа

При определении основной относительной погрешности ключа оценки погрешности ключа δ_{ij} в i-ой поверяемой отметке шкалы при j-ом нагружении рассчитывают по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{|a_i - b_{ij}|}{a_i} \cdot 100 \ \%. \qquad (2)$$

7.3.6 Определение основной приведенной погрешности ключа

При определении основной приведенной погрешности ключа оценки погрешности ключа δ_{ij}^{*} в i-ой поверяемой отметке шкалы при j-ом нагружении рассчитывают по формуле

$$\delta^{*}_{ij} = \frac{|a_i - b_{ij}|}{a_h} \cdot 100 \ \%, \qquad (3)$$

где a_h – верхний предел измерений ключа, Н.м.

7.3.7 Результаты поверки считают положительными, если наибольшее из рассчитанных значений погрешности не превышает контрольного допуска при поверке $\Delta_к$, $\delta_к$, $\delta_к^{*}$ (приложение В).

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки ключа оформляют в соответствии с ПР 50.2.006 выдачей свидетельства о поверке ключа или проводят запись в эксплуатационной документации и заверяют ее оттиском поверительного клейма.

8.2 Ключи, не удовлетворяющие хотя бы одному из требований эксплуатационной документации на ключ, к применению не допускают. При этом аннулируют свидетельство о поверке или гасят оттиск поверительного клейма. В соответствии с ПР 50.2.006 на ключи выдают извещение о непригодности с указанием причин или делают соответствующую запись в технической документации.

Приложение А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
МОМЕНТНОГО КЛЮЧА
(ФОРМА)

1. Тип ключа (отвертки).....
2. Предприятие - изготовитель .....
3. Год изготовления.....заводской номер.....
4. Дата предыдущей поверки "....."..... 200_.г.
5. Поверка проводилась "....."..... 200_.г.

на .....
(номер, тип эталонного средства измерений)

при температуре.....°С.

6. Результаты внешнего осмотра: соответствует, не соответствует
(ненужное зачеркнуть)

требованиям НД.

7. Опробование

Результаты опробования: соответствует, не соответствует
(ненужное зачеркнуть)

требованиям НД.

8. Результаты поверки

Поверяемые отметки шкалы a_i, Н.м	Показания поверочного устройства b_i в поверяемых точках, Н·м					Оценка основной погрешности
	1	2	...	n - 1	n	
по часовой стрелке						
против часовой стрелки						

Наибольшая оценка основной погрешности ключа (отвертки) .....

Заключение по результатам поверки.

Оценка основной погрешности
ключа (отвертки): не превышает , превышает
(ненужное зачеркнуть)
контрольного допуска при поверке, равного .....

Поверку провел.....
Должность Подпись И.О. Фамилия

Приложение В

ПРИМЕРЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ТАВЛИЦЫ ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ МОМЕНТНОГО КЛЮЧА

В1. Пример заполнения таблицы протокола поверки при определении основной абсолютной погрешности ключа

Поверяемые отметки шкалы a_i, Н.м	Показания поверочного устройства b_{ij} в поверяемых точках, Н·м					Оценка основной погрешности $\Delta_{i,max}$, Н.м
	1	2	3	4	5	
по часовой стрелке						
40	39	38	37	40	41	3,0
120	118	115	113	119	121	7,0
200	196	194	195	199	201	6,0
против часовой стрелки						
40	40	39	36	41	38	4,0
120	115	118	114	121	119	6,0
200	195	196	195	200	199	5,0

Наибольшая оценка основной погрешности ключа (отвертки) - 7 Н.м
Заключение по результатам поверки.
Оценка основной погрешности ключа: не превышает , ~~превышает~~
(ненужное зачеркнуть)
контрольного допуска при поверке, равного 7,2 Н.м.

В2. Пример заполнения таблицы протокола поверки при определении основной приведенной погрешности ключа

Поверяемые отметки шкалы a_i, Н.м	Показания поверочного устройства b_{ij} в поверяемых точках, Н·м					Оценка основной погрешности $\delta'_{i,max}$, %
	1	2	3	4	5	
по часовой стрелке						
40	39	38	36	40	41	2,0
120	118	115	114	119	121	3,0
200	196	194	192	199	201	4,0
против часовой стрелки						
40	40	39	37	41	38	1,5
120	115	118	113	121	119	3,5
200	195	196	195	200	199	2,5

Наибольшая оценка основной погрешности ключа (отвертки) - 4,0 %.
Заключение по результатам поверки.
Оценка основной погрешности ключа: ~~не превышает~~ , превышает
(ненужное зачеркнуть)
контрольного допуска при поверке, равного 3,6 %.

Б3. Пример заполнения таблицы протокола поверки при определении основной относительной погрешности ключа

Поверяемые отметки шкалы q_i, Н.м	Показания поверочного устройства b_{ij} в поверяемых точках, Н·м					Оценка основной погрешности $\delta_{i\,max}$, %
	1	2	3	4	5	
по часовой стрелке						
40	39	39.5	39	40	40	2,5
120	118	115	116	119	121	4,2
200	196	192	192	199	201	4,0
против часовой стрелки						
40	40	41	39	39	40	2,5
120	116	116	121	117	120	3,3
200	195	194	194	198	200	3,0

Наибольшая оценка основной погрешности ключа (отвертки) - 4,2 %.
Заключение по результатам поверки.

Оценка основной погрешности ключа: не превышает , ~~превышает~~
(ненужное зачеркнуть)
контрольного допуска при поверке, равного 4,5 %.

Б4. Пример заполнения таблицы протокола поверки при задании индивидуальной функции преобразования поверочного устройства в виде таблицы «Н.м - условные единицы»

Поверяемые отметки шкалы q_i, усл. ед.	Показания поверочного устройства b_{ij} в поверяемых точках, усл. ед					Оценка основной погрешности $\delta_{i\,max}$, %
	1	2	3	4	5	
по часовой стрелке						
200	195	190	185	200	205	7,5
600	590	575	570	595	605	5,0
1000	980	960	950	995	1005	5,0
против часовой стрелки						
200	198	195	194	198	200	3,0
600	595	580	585	590	600	3,3
1000	990	980	960	970	1000	4,0

Наибольшая оценка основной погрешности ключа (отвертки) - 7,5 %.
Заключение по результатам поверки.

Оценка основной погрешности ключа: ~~не превышает~~ , превышает
(ненужное зачеркнуть)
контрольного допуска при поверке, равного 4,5 %.

УСТАНОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ДОПУСКА ПРИ ПОВЕРКЕ

В1. Контрольный допуск устанавливают при разработке НД на методики поверки конкретных типов ключей и при первичной поверке ключей, изготовленных ранее и не прошедших испытания для целей утверждения типа, в случаях, если он не указан в технической документации на ключ.

Контрольный допуск $\Delta_к$ определяют по формуле

$$\Delta_к = \gamma * \Delta_р,$$

где $\Delta_р$ - предел допускаемого значения основной погрешности поверки;

γ - абсолютное значение отношения границ поля контрольного допуска к модулю предела допускаемого значения основной погрешности поверки (осуществляется в соответствии с МИ 187 и МИ 188).

В2. Рекомендуемые параметры γ, $\alpha_р$ и $(P_{gr})_{mg}$, приведены в таблице В.1.

Таблица В.1

Параметры	$\alpha_р$			
	1/5	1/4	1/3	1/2,5
γ	0,95	0,95	0,86	0,77
$(P_{gr})_{mg}$	0	0,002	0,028	0,126

где $\alpha_р$ - отношение предела допускаемого значения основной погрешности поверки к пределу допускаемого значения основной погрешности ключа;

$(P_{gr})_{mg}$ - наибольшая средняя для совокупности годных экземпляров ключей вероятность ошибочного признания дефектными в действительности годных экземпляров ключей.

Параметры методик поверки, приведенные в таблице В.1, рассчитаны для следующих условий:

- допускаемое значение наибольшей вероятности признания годным в действительности дефектного ключа $[P_{bam}] = 0,5$;
- допускаемое значение отношения наибольшего возможного модуля основной погрешности ключа, который может быть ошибочно признан годным, к пределу ее допускаемых значений $[(\delta_м)_{вв}]_р = 1,25$;
- случайная составляющая основной погрешности несущественна.

Пример. Заданы: $[P_{bam}] = 0,5$; $[(\delta_м)_{вв}]_р = 1,25$; предел допускаемого значения основной относительной погрешности ключа $\delta_{кл} = 4$ %; предел допускаемого значения основной погрешности поверки $\Delta_{оп}$ равен основной погрешности поверочного устройства 1 %.

Если принимают значение $(P_{gr})_{mg} < 0,03$ и реализовано значение $\alpha_р = 1/4$, то из таблицы В1 следует $\alpha_р = 1/4$; $\gamma = 0,95$; $(P_{gr})_{mg} < 0,02$. При этом $\delta_к = \gamma * \delta_{кл} = 0,95*4$ % = 3,8 %.

gost.e-ecolog.ru