

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«13» февраля 2026 г.

МП АПМ 04-26

«ГСИ. Ключи моментные предельные СМТС.
Методика поверки»

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на ключи моментные предельные CMTS (далее – ключи), производства «Shaanxi Dongfang Aviation Instrument Co., Ltd.», Китай и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон воспроизведений крутящего момента силы, Н·м	Цена деления, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы, %	
			в направлении по часовой стрелке	в направлении против часовой стрелки
CMTS01012	от 2 до 12	0,025	±3,0	±6,0
CMTS01020	от 4 до 20	0,05		
CMTS02020	от 4 до 20	0,05		
CMTS02030	от 6 до 30	0,075		
CMTS02060	от 10 до 60	0,125		
CMTS02110	от 20 до 110	0,25		
CMTS02125	от 25 до 125	0,25		
CMTS03060	от 10 до 60	0,125		
CMTS03110	от 20 до 110	0,25		
CMTS03125	от 25 до 125	0,25		
CMTS03210	от 30 до 210	0,5		
CMTS03330	от 60 до 330	0,75		
CMTS03400	от 80 до 400	1		
CMTS04400	от 80 до 400	1		
CMTS04550	от 100 до 550	1,25		
CMTS04800	от 160 до 800	2		
CMTS041000	от 200 до 1000	2,5		
CMTS051000	от 200 до 1000	2,5		
CMTS051500	от 300 до 1500	3		
CMTS052000	от 400 до 2000	5		
CMTS053000	от 600 до 3000	7,5		
CMTS09120012	от 2 до 12	0,025		
CMTS09120020	от 4 до 20	0,05		
CMTS09120030	от 6 до 30	0,075		
CMTS09120060	от 10 до 60	0,125		
CMTS09120110	от 20 до 110	0,25		
CMTS09120125	от 25 до 125	0,25		
CMTS14180060	от 10 до 60	0,125		
CMTS14180110	от 20 до 110	0,25		
CMTS14180125	от 25 до 125	0,25		
CMTS14180210	от 30 до 210	0,5		
CMTS14180330	от 60 до 330	0,75		
CMTS14180400	от 80 до 400	1		
CMTS14180550	от 100 до 550	1,25		
CMTS14180800	от 160 до 800	2		

1.2 Ключи до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый из экземпляров ключей.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый из экземпляров ключей, находящихся в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 149-2023 - ГПЭ единицы крутящего момента силы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений крутящего момента силы, утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки ключей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	9
Определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки ключа достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9.1	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152, - Измерители (моментомеры), преобразователи крутящего момента силы	Измерители крутящего момента силы цифровые Stahlwille 7721, 7721-1, 7722, 7723-1, 7723-2, 7723-3, 7724, 7724-1 (рег. № 24434-08)
Вспомогательное оборудование		
8, 9.1	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений 0 до 98 %, пределы допускаемой относительной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с эксплуатационной документацией на ключи, а также в соответствии с правилами безопасности, действующими на месте проведения поверки.

6.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения ключей необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- нагружать ключи необходимо плавно и равномерно;
- после достижения необходимого момента затяжки необходимо прекратить дальнейшее нагружение;
- при проведении первичной поверки необходимо провести несколько нагружений на низком моменте для того, чтобы рабочий механизм полностью смазался;
- очистку ключей разрешается проводить только сухими материалами, не погружать в жидкость;
- запрещается работать с ключами в случае обнаружения их повреждения.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие ключа следующим требованиям:

- комплектность ключа соответствует эксплуатационной документации;
- поверхности деталей ключа чистые и не имеют видимых повреждений и следов коррозии;

- для ключей в исполнении с головкой с трещоточным механизмом присоединительный элемент ключа не имеет искажений формы, смятий и сдвигов относительно головки ключа, трещоточный механизм работает без заеданий и проскальзывания;

- для ключей в исполнении с головкой с внутренним прямоугольником под сменные насадки прямоугольное отверстие не должно иметь искажений формы, смятий, сменные головки должны легко фиксироваться в гнезде;

- шкалы ключа и маркировка четкие и легко читаются.

Если перечисленные требования не выполняются, ключ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- ключ и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- все детали ключа и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи.

8.2 При опробовании ключ необходимо нагрузить не менее десяти раз до верхнего предела измерений в каждом направлении (по часовой и против часовой стрелки).

Результаты опробования считаются положительными, если показания измерителя крутящего момента не имеют заметной тенденции к монотонному изменению показаний при последующих нагружениях.

При наличии заметной тенденции к монотонному изменению показаний операции, приведенных в п. 8.2 повторяют.

При двукратном невыполнении требований ключ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

Цена деления шкалы должна соответствовать эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, ключ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9 Определение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы.

Для определения относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы ключей необходимо нагрузить ключ в направлении по часовой стрелке крутящим моментом силы в трех точках, равных нижнему пределу измерений, 60 и 100 % от верхнего предела измерений. Скорость нагружения должна составлять не более 10 % от верхнего предела измерений в секунду, при этом ключ нагружают до получения сигнала о достижении установленного значения крутящего момента силы.

Нагружения должны быть плавными (без ударов и рывков). В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют. Количество циклов нагружения – не менее десяти для каждой точки нагружения.

Действительное значение крутящего момента силы отсчитывают по показаниям измерителя.

Повторить все операции при нагружении ключа крутящим моментом силы в направлении против часовой стрелки.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Относительную погрешность воспроизведений крутящего момента силы в выбранном направлении нагружения определить по формуле:

$$\delta_{ij} = \pm \frac{|M_{измij} - M_{задj}|}{M_{задij}} \cdot 100\%$$

где δ_{ij} – относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы в i -ой точке при j -ом нагружении, %;

$M_{задj}$ – заданное i -ое значение крутящего момента силы, Н·м;

$M_{измij}$ – измеренное i -ое значение крутящего момента силы при j -ом нагружении, Н·м.

За значение относительной погрешности воспроизведений крутящего момента силы в выбранном направлении нагружения принять максимальное значение полученной относительной погрешности воспроизведений δ_{ij} во всех точках при всех нагружениях в данном направлении.

Ключ считается прошедшим поверку, если относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы соответствуют значениям, приведенным в Таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, ключ признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки ключ признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки, ключ признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер 1 категории
центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс – М»



А.В. Фалк