

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«23» апреля 2025 г.

МП АПМ 05-25

«ГСИ. Измерители крутящего момента силы CARBON.
Методика поверки»

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей крутящего момента силы CARBON (далее – измерители), производства ASA Auto HK Limited, Тайвань, используемых в качестве рабочих средств измерений 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	Дискретность	Диапазон измерений крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений крутящего момента силы, %
CARBON CTTC-15	0,01	от 1 до 15	±1
CARBON CTTC-30	0,01	от 1,5 до 30	
CARBON CTTC-150	0,1	от 7,5 до 150	
CARBON CTTC-500	0,1	от 25 до 500	
CARBON CTTC-1000	0,1	от 50 до 1000	
CARBON CTTC-2000	0,1	от 100 до 2000	

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

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр измерителя.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр измерителя, находящегося 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, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и 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 измерителей 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 диапазона и относительной погрешности измерений крутящего момента силы	Да	Да	9.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
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

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 измерителя 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 +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	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

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на измерители и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида измерителя описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель 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:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- измеритель и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

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

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение диапазона и относительной погрешности измерений крутящего момента силы

Проверка диапазона измерений крутящего момента силы производится при помощи эталонного измерителя крутящего момента силы (далее по тексту – эталонный измеритель) путем задания нижнего и верхнего значений диапазона измерений измерителя.

Определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы проводить в следующей последовательности:

Установить измеритель на соответствующий по диапазону измерений эталонный измеритель и провести трехкратное нагружение до верхнего предела измерений измерителя, с выдержкой под действием приложенной нагрузки не менее одной минуты.

Нагрузить равномерно ступенями от нижнего до верхнего предела измерений крутящего момента силы без ударов и рывков. Число ступеней нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл повторить. Количество циклов не менее трех.

Каждую точку диапазона измерений для каждого i -го цикла фиксировать в протокол.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

По полученным значениям рассчитать средние арифметические значения показаний, для прямого $\bar{X}_K$ хода, по формуле:

$$\bar{X}_K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{Ki}$$

где n – число циклов нагружения.

Оценка систематической составляющей абсолютной погрешности Δ_{CK} рассчитать по формуле:

$$\Delta_{CK} = \bar{X}_K - M_K,$$

где M_K - значение крутящего момента силы, воспроизводимое эталонным измерителем в испытуемой точке, Н·м.

Относительную погрешность измерителя в испытуемых точках δ_K рассчитать по формуле:

$$\delta_K = \frac{\Delta_{CK} \cdot 100}{M_K}, \%$$

Если требования данного пункта не выполняются, измеритель 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 измеритель 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, измеритель 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»



Р.С. Ибрагимов