

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«19» сентября 2024 г.

МП АПМ 37-23

«ГСИ. Устройства для измерений углов установки колес
транспортных средств С-WAM. Методика поверки»

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки устройств для измерений углов установки колес транспортных средств C-WAM (далее – устройства), производства Hofmann TeSys Prüftechnik GmbH, Германия, используемые в качестве рабочего средства 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

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений угла схождения колес, градус ¹⁾	± 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла схождения колес, минута	± 2
Диапазон измерений угла поворота управляемых колес, градус	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла поворота управляемых колес, градус	$\pm 0,5$
¹⁾ Здесь и далее по тексту: градус, минута – единицы измерений плоского угла.	

1.2 Устройства до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр устройства.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр устройства, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим Государственному первичному эталону:

ГЭТ 22-2014 в соответствии с локальной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, структура которой приведена в Приложении А.

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

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки устройств 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов схождения колёс	Да	Да	10.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов поворота управляемых колес	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

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 устройств 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		
10.1-10.2	Рабочий эталон единицы плоского угла в диапазоне значений от 0° до 360°, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 30''$ по локальной поверочной схеме для средств измерений плоского угла - установки угломерные на основе стола поворотного СТ-9	Установки угломерные на основе стола поворотного СТ-9, рег. № 72318-18
Вспомогательное оборудование		
10.1-10.2	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 устройства и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

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

Если перечисленные требования не выполняются, устройство 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;
- устройство и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- устройство 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, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) для мод. C-WAM+HAT+ECAS, зав. № WAM-190100 «CWAM_Line6» выполняется в следующем порядке:

- запустить стенд;
- загрузить ПО «CWAM_Line6»;
- считать сведения ПО на начальном экране.

Идентификация ПО для мод. C-WAM+HAT+FAS+ECAS, зав. № WAM-190200 «CWAM_Line7» выполняется в следующем порядке:

- запустить стенд;
- загрузить ПО «CWAM_Line7»;
- считать сведения ПО на начальном экране.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	C-WAM+HAT+ECAS	C-WAM+HAT+FAS+ECAS
Идентификационное наименование ПО	CWAM_Line6	CWAM_Line7
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.X.X	
Цифровой идентификатор ПО	-	

Если перечисленные требования не выполняются, устройство признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов схождения колес

Поверку диапазона и абсолютной погрешности измерений углов схождения колес проводить с использованием установок угломерных.

Для выполнения испытаний установки угломерные последовательно размещаются попарно, для мод. C-WAM+HAT+ECAS, зав. № WAM-190100 установить на передней оси, а для мод. C-WAM+HAT+FAS+ECAS, зав. № WAM-190200 на передней, а затем на задней оси.

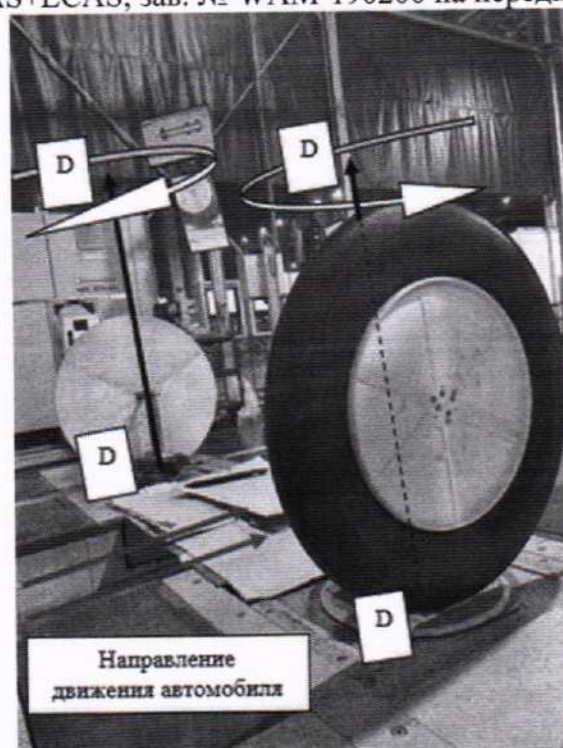


Рисунок 1 – Схема измерений углов схождения колес

Диапазон измерений углов схождения колес проверяется путем задания с помощью измерительной шкалы установок угломерных значений углов схождения колес автомобиля $+10^\circ$ и -10° .

Поверка проводится в следующей последовательности:

- разместить установки угломерные на площадках передней оси устройства. Установки угломерные должны имитировать ось автомобиля;
- включить и перевести устройство в режим измерений углов схождения колес;
- произвести последовательный поворот диска установки угломерной в рабочем диапазоне измерений углов схождения передних колес. Углы схождения на установке угломерной задавать путем поворота диска, имитирующего колесо автомобиля вокруг оси D-D (Рисунок 1) с помощью установочного маховика установки угломерной. Выполнить измерения в следующих точках: -10° , -5° , -2° , 0° , 2° , 5° , 10° (прямой ход) и затем в точках 10° , 5° , 2° , 0° , -2° ,

-5°, -10° (обратный ход).

- результаты измерений, полученные в каждой точке на экране монитора компьютера, заносятся в протокол. Показания фиксируются после успокоения измерительной цепи, т. е. примерно через (30 - 40) секунд после достижения измеряемого значения в выбранной точке диапазона;

- вычислить среднеарифметическое значение результатов измерений углов в каждой точке $\alpha_{срi}$, рассчитать на i -той точке абсолютную погрешность измерений углов схождения колес автомобиля Δ_i .

- выполнить процедуры получения измерений, приведенные выше для правого измерительного блока устройства. Результаты измерений занести в протокол;

- снять с площадок передней оси установки угломерные;

- для мод. С-WAM+HAT+FAS+ECAS, зав. № WAM-190200 разместить установки угломерные на площадках задней оси устройства. Установки угломерные должны имитировать заднюю ось автомобиля, повторить процедуры измерения углов схождения колес задней оси устройства аналогично передней оси.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов поворота управляемых колес

Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла поворота управляемых колес производить с помощью калибровочного приспособления для угломерного устройства, входящего в комплект поставки устройства.

Диапазон измерений углов поворота управляемых колес проверяется путем установки калибровочного приспособления на угломерное устройство и задания значений угла поворота управляемых колес автомобиля +50° и -50°.

Показания угломерного устройства при заданном угле:

- +50° должны находиться в диапазоне от +49°30' до +50°30';
- -50° должны находиться в диапазоне от -50°30' до -49°30'.

Проверка производится в следующей последовательности:

- установить и закрепить на угломерном устройстве калибровочное приспособление;
- перевести угломерное устройство в рабочий режим;
- последовательно задавать на установке углы -50°; -25°; 0°; +25°; +50°. Для каждого установленного значения отсчеты $t_{измерен}$ снимаются с экрана стойки устройства;
- по шкале угломерной установки считывать в каждой заданной точке показания углов $t_{действ.}$

При расчете погрешностей измерений следует выполнять в каждой точке не менее трех измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат абсолютной погрешности измерений угла поворота управляемых колес Δ принять наибольшее из полученных значений.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений для каждого угла схождения колес всех измерительных блоков устройства производится в процессе обработки результатов, проведенных измерений в следующем порядке:

Формула для расчета среднеарифметического значения результатов измерений углов в каждой точке $\alpha_{срi}$:

$$\alpha_{срi} = \frac{\sum \alpha_i}{n},$$

где α_i – значение углов в i -той точке, °;

n – количество измерений (не менее 5).

Формула для расчета на i -той точке абсолютной погрешности измерений углов схождения колес автомобиля Δ_i :

$$\Delta_i = \alpha_{срi} - \alpha_{действ. i}$$

где $\alpha_{\text{действ } i}$ – значение углов в i -той точке, заданное по эталонному средству измерений,

За окончательный результат принять наибольшее полученное значение Δ_i из всех расчетов абсолютной погрешности измерений.

Результаты считать положительными, если диапазон и абсолютная погрешность измерений углов схождения колес соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

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

11.2 Абсолютная погрешность измерений угла поворота управляемых колес определяется по формуле:

$$\Delta = \tau_{\text{изм } i} - \tau_{\text{действ } i}, \text{ где}$$

$\tau_{\text{изм } i}$ – среднее измеренное значение угла поворота управляемых колес в i -ой точке, ...°;

$\tau_{\text{действ } i}$ – среднее действительное значение угла поворота управляемых колес в i -ой точке, ...°/°.

Результаты считать положительными, если диапазон и абсолютная погрешность измерений угла поворота управляемых соответствует значениям, приведенным в таблице 1.

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

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

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

12.3 При положительных результатах поверки устройство 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.

12.4 При отрицательных результатах поверки, устройство 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

И.о. заместителя руководителя центра
испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



О.Ю. Куранова

Приложение А

(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений плоского угла

