

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский

Зам. директора

Пронин А.Н.

Доверенность №6 от 09.01.2017г.

14 мая 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы отбора постоянных объемов пробы CVS-7000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-2550-0290-2017

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов скорости и расхода
воздушного и водного потоков,
тепловой мощности и тепловой энергии
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


К.В. Попов

Санкт-Петербург
2017

Настоящая методика поверки распространяется на системы отбора постоянных объемов пробы CVS-7000 (далее – системы), HORIBA Ltd., Япония, предназначенные для отбора отработавших газов автомобиля, разбавления их воздухом и измерений объемного расхода смеси отработавших газов автомобиля и воздуха, и устанавливает методику их первичной поверки (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Поверка систем проводится в два этапа:

– калибровка критических сопел Вентури, входящих в комплектность системы (п. 6.3.1.1),

– поверка системы на месте эксплуатации (п.п. 6.1, 6.2, 6.3.1.2, 6.3.2, 6.3.3).

Интервал между поверками системы – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	6.1
2 Опробование	6.2
– проверка общего функционирования	6.2.1
– подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2
3 Определение метрологических характеристик	6.3
– определение коэффициентов критических сопел Вентури	6.3.1
– определение погрешности датчика температуры на входе блока с критическими соплами Вентури	6.3.2
– определение погрешности датчика абсолютного давления на входе блока с критическими соплами Вентури	6.3.3

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

1.3 Калибровке подлежат все критические сопла Вентури, установленные в поверяемой системе или входящие в комплектность поставки и применяемые как сменные. Допускается проводить поверку систем по конкретному перечню критических сопел Вентури в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
6	<p>Средства измерений температуры, относительной влажности воздуха и абсолютного давления, например, прибор комбинированный Testo 622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13, обеспечивающий МХ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – диапазон измерений температуры от 10 °С до 30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С; – диапазон измерений относительной влажности от 15 % до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; – диапазон измерений абсолютного давления от 80 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа.
6.3.1.1	Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2013
6.3.2	<p>Средства измерений абсолютного давления (с внешним датчиком давления) по ГОСТ Р 8.840–2013, диапазон измерений от 90 до 110 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,03$ кПа.</p> <p>Например, прибор цифровой для измерения давления DPI 740, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 66482-17, диапазон измерений от 75 до 115 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,015$ кПа.</p>
6.3.3	<p>Средства измерений температуры газовых и жидких сред (с внешним датчиком температуры) по ГОСТ 8.558–2009, диапазон измерений от 0 до 100 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С.</p> <p>Например, термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 303-91, диапазон измерений от 0 до 55 °С (ТЛ-4 №2), от 50 до 105 °С (ТЛ-4 №3), цена деления 0,1 °С, 1 класс.</p>

2.2 Указанные в таблице 2 средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0–75.

3.2 К проведению поверки допускают лиц, ознакомленных с эксплуатационными документами (далее – ЭД) на поверяемые системы и средства поверки, имеющих квалификацию поверителя и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Проверяют наличие и сроки действия свидетельств о поверке на средства поверки.

5.2 Система должна быть выдержана в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки не менее 8 часов. В случае, если система находилась при температуре ниже 0°C, время выдержки должно быть не менее 24 часов.

5.3 Подготавливают систему к работе и выполняют регламентные работы в соответствии с требованиями ЭД.

5.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их ЭД.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие систем следующим требованиям:

- отсутствуют внешние повреждения, влияющие на работоспособность и безопасность;
- органы управления и разъемы исправны;
- надписи и маркировка четкие, соответствующие ЭД;
- соединение и подключение газовых линий и соединительных кабелей между блоками системы соответствуют ЭД.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если система соответствует перечисленным требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования системы проводят путем включения всех блоков системы согласно ЭД, при этом система выполняет автоматическую диагностику работоспособности.

Результаты проверки общего функционирования системы считают положительными, если все тесты автоматической диагностики работоспособности системы завершены успешно согласно ЭД.

6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводят визуально путем вывода номера версии ПО МЕХА и номера версии ПО MSU на экран блока управления. Для этого на экране блока управления в строке заголовка нажимают кнопку HORIBA и выбирают пункт меню «Version». В появившемся окне «Version Information» в строке «МЕХА Version» отображается номер версии ПО МЕХА, в строке «MSU Version» отображается номер версии ПО MSU.

Результаты проверки соответствия ПО считают положительными, если на экран блока управления выводится номер версии ПО МЕХА и номер версии ПО MSU, соответствующие указанным в описании типа систем.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение коэффициентов критических сопел Вентури

6.3.1.1 На первом этапе выполняют калибровку критических сопел Вентури, входящих в систему. Калибровке подлежат все критические сопла Вентури, установленные в поверяемой системе или входящие в комплектность поставки и применяемые как сменные. Калибровку проводят на Государственном первичном эталоне единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2013 в соответствии с документом МК 2567988-06-2017 «Методика калибровки. Сопла критические».

Относительная расширенная неопределенность коэффициента критического сопла не должна превышать 0,3 %.

6.3.1.2 На втором этапе при проведении поверки системы на месте эксплуатации выполняют следующие операции:

а) Проверяют наличие, целостность и заводские номера критических сопел Вентури, входящих в комплектность системы; наличие действующих сертификатов калибровки на каждое критическое сопло Вентури.

Интервал времени от даты калибровки критических сопел Вентури до даты поверки системы не должен превышать 6 месяцев.

в) Подтверждают соответствие значений коэффициентов критических сопел Вентури, введенных в блок управления MCU поверяемой системы. Для этого на экране блока управления MCU на верху экрана выбирают вкладку «Menu», затем в открывшемся окне внизу экрана в строке «CVS» выбирают кнопку «Setting/Select», далее пункт «Flowrate preset». В появившемся окне «Flowrate preset» в столбце «C1» отображаются коэффициенты критических сопел Вентури, в столбце «Flowrate» номинальные значения расхода. Проверяют соответствие установленных коэффициентов указанным в сертификатах калибровки критических сопел Вентури.

6.3.1.3 Результаты определения погрешности коэффициентов критических сопел Вентури считают положительными, если выполнены все требования, указанные в п.п. 6.3.1.1, 6.3.1.2.

6.3.2 Определение погрешности датчика температуры на входе блока с критическими соплами Вентури

6.3.2.1 Для поверки датчика температуры подготавливают термостат с водой (емкость с водой объемом не менее 1 л) с температурой от 75 до 85 °С.

6.3.2.2 Извлекают датчик температуры из поверяемой системы в соответствии с указаниями ЭД и помещают в термостат на одну глубину с эталонным средством измерений температуры. После стабилизации показаний датчика (через 5–7 мин) регистрируют показания датчика температуры системы и эталонного средства измерений температуры.

Абсолютную погрешность датчика температуры Δ_t , °С, рассчитывают по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{и}} - t_{\text{д}} \quad (1)$$

где $t_{\text{и}}$ – значение температуры, измеренное датчиком температуры системы, °С;

$t_{\text{д}}$ – значение температуры, измеренное эталонным средством измерений температуры, °С.

6.3.2.3 Повторяют п. 6.3.2.2 для воды с температурой от 35 до 45 °С и смеси льда с водой с температурой от 0 до 2 °С.

6.3.2.4 Результаты определения погрешности считают положительными, если полученные значения погрешности в каждой точке поверки не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа систем (см. таблицу А.2 приложения А).

6.3.3 Определение погрешности датчика абсолютного давления на входе блока с критическими соплами Вентури

6.3.3.1 Для определения погрешности датчика абсолютного давления к трубе, где измеряется давление рядом с датчиком системы, подключают эталонное средство измерений абсолютного давления.

В соответствии с указаниями ЭД подключают к системе дроссельный клапан ограничения расхода.

Настраивают расход воздуха таким образом, чтобы абсолютное давление составило от 93,3 до 95 кПа.

6.3.3.2 Измеряют давление одновременно с помощью датчика абсолютного давления системы и с помощью эталонного средства измерений абсолютного давления.

Абсолютную погрешность датчика абсолютного давления Δ_p , кПа, рассчитывают по формуле

$$\Delta_p = P_{\text{и}} - P_{\text{д}} \quad (2)$$

где $P_{\text{и}}$ – значение абсолютного давления, измеренное датчиком давления системы, кПа;

$P_{\text{д}}$ – значение абсолютного давления, измеренное эталонным средством измерений, кПа.

6.3.3.3 Изменяя расход газа, увеличивают давление на 2 кПа и повторяют п. 6.3.3.2.

Повторяют пункт 6.3.3.3, пока значение давления не станет приблизительно равным значению атмосферного давления.

Результаты определения погрешности считают положительными, если полученные значения погрешности в каждой точке поверки не превышают пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа систем (см. таблицу А.2 приложения А).

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки составляют протокол поверки в произвольной форме.

7.2 При положительных результатах поверки систему признают пригодной к применению и выписывают на нее свидетельство о поверке установленной формы согласно действующим нормативным правовым актам РФ.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают заводские номера всех критических сопел Вентури, установленных в поверяемой системе или входящих в комплектность поставки и применяемых как сменные, а так же номера сертификатов калибровки с датой калибровки.

7.3 При отрицательных результатах поверки систему признают непригодной к применению, свидетельство о поверке аннулируют, выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующим нормативным правовым актам РФ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Основные метрологические характеристики
систем отбора постоянных объемов пробы CVS-7000

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификации системы	Номинальные значения объемного расхода смеси отработавших газов и воздуха, м ³ /мин	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
CVS-7100, CVS-7200, CVS-7200SE, CVS-7300, CVS-7400, CVS-7400T	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	±2
CVS-7200S, CVS-7300T, CVS-7400S	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	
Примечание – Конкретные значения объемного расхода смеси отработавших газов и воздуха зависят от модификации системы, количества и характеристик критических сопел Вентури, установленных в системе, и согласовываются при заказе.		

Таблица А.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления смеси отработавших газов и воздуха, кПа	от 93,3 до 104,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, кПа	±0,1
Диапазон измерений температуры смеси отработавших газов и воздуха, °С	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5