



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«21» июня 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТИ
ВПТМ.2

Методика поверки

РТ-МП-652-449-2024

г. Москва

2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для определения воздухопроницаемости ВПТМ.2 (далее – прибор) и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверок.

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого прибора к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» и к государственному первичному специальному эталону единицы давления для разности давлений ГЭТ 95-2020 в соответствии с приказом Росстандарта от 31.08.2021 № 1904 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па»

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Методы поверки (номер пункта методики)	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	Да	Да
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.3	Да	Да
Проверка герметичности средства измерений	9	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	10	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	11	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 30 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа
- поверочная среда – воздух

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие право проведения поверки средств измерений в соответствующей области аккредитации;
- изучившие паспорт, руководство по эксплуатации на прибор и средства поверки;
- изучившие настоящую методику поверки;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки прибора применяют средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +30 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С	Термогигрометр UNITESS THB 1, рег. № 70481-18
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 45 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %	
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 107 кПа с абсолютной погрешностью не более 1 кПа	
8.3 Опробование средства измерений	Рабочий эталон 1 разряда согласно ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 в диапазоне измерений от 0,004 до 8 м ³ /ч	Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21
10 Проверка герметичности средства измерений	Рабочий эталон 1 разряда согласно ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 в диапазоне измерений от 0,004 до 8 м ³ /ч	Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21
	Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 60 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с.	Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16

Окончание таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
11.1 Определение относительной погрешности измерения объемного расхода	Рабочий эталон 1 разряда согласно ГПС для средств измерений объемного и массового расходов газа утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 в диапазоне измерений от 0,004 до 8 м ³ /ч (далее – эталон расхода)	Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21
11.2 Определение приведенной погрешности измерений дифференциально го давления	Рабочий эталон 2 разряда согласно ГПС для средств измерений разности давлений утвержденной приказом Росстандарта от 31.08.2021 № 1904 в диапазоне измерений от 0 до 2000 Па	Микроманометр МКВ-250-0,02, рег. № 968-74
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 должны выполняться следующие требования по обеспечению безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже третьей;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- соблюдать требования безопасности, указанные в паспорте, руководстве по эксплуатации на прибор и средства поверки;
- поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие в организации.

7 Внешний осмотр средства измерений

- при внешнем осмотре прибора необходимо установить отсутствие видимых повреждений и загрязнений корпуса прибора, влияющих на его работоспособность.
- комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям, указанным в описании типа на прибор.

Прибор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует всем выше перечисленным требованиям.

При неудовлетворительном результате внешнего осмотра дальнейшую поверку прекращают.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

- перед проведением операций поверки произвести контроль условий проведения поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки. Измерения влияющих факторов следует провести там, где проводятся операции поверки;

– результат проверки считают положительным, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

– перед проведением поверки подготовить прибор и средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

– прибор необходимо расположить на устойчивой горизонтальной поверхности без вибрации таким образом, чтобы не было механического воздействия на сетевой кабель и на иные кабели, шнуры или шланги, подключаемые к оборудованию;

– включить прибор, для этого подключить сетевой кабель к сетевому разъему, находящемуся на задней панели оборудования; вилку сетевого кабеля подключить к сетевой розетке электропитания с номинальным напряжением (220 ± 22) В;

– прибор после хранения или транспортирования при температуре ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо выдержать в течение двух часов при температуре окружающей среды от плюс $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до плюс $35\text{ }^{\circ}\text{C}$;

– проверить наличие и действительность сведений о результатах поверки средств поверки, включенных в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.3 Опробование средства измерений

Опробование прибора заключается в проверке общего функционирования средства измерений.

Работоспособность прибора проверить следующим образом:

– включить прибор согласно требованиям паспорта, руководства по эксплуатации прибора для определения воздухопроницаемости ВПТМ.2;

– установить тумблер «Сеть» в положение «ВКЛ.» при этом должно загораться окно «Управление»;

– соединить прибор для определения воздухопроницаемости и эталон расхода согласно их эксплуатационным документам;

– создать компрессором прибора расход воздуха в диапазоне допускаемых значений.

Результат опробования считать положительным, если при повышении и понижении объемного расхода воздуха значения соответственно равномерно изменяются.

Результат опробования считать отрицательным, если при повышении и понижении объемного расхода воздуха значения изменяются неравномерно или вообще не изменяются.

9 Проверка герметичности

Проверку герметичности выполняют следующим образом:

– соединить прибор и эталон расхода согласно их эксплуатационным документам;

– создать компрессором прибора наибольший расход для каждой измерительной линии;

– после установления расхода, в течение 60 секунд наблюдать за значением расхода воздуха прибора и эталона расхода.

Прибор считается выдержавшим проверку герметичности, если в течение 60 секунд не наблюдается снижение численного значения объемного расхода воздуха прибора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для проведения данного пункта поверки необходимо на основном экране ПО в нижнем правом углу удостовериться в том, что наименование ПО и номер версии соответствует указанному в описании типа (как продемонстрировано на рисунке 1).



Рисунок 1 - Основной экран ВПТМ.2

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считать положительным, если версия ПО не ниже 1.X.X, где каждый символ X может принимать значения от 1 до 9.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считать отрицательным, если версия ПО ниже 1.X.X.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода

Относительную погрешность измерений объемного расхода определить с помощью эталона расхода, соответствующего диапазону измерений объемного расхода в каждой конкретной измерительной линии.

Измерения расхода провести в пяти контрольных точках, расположенных равномерно по диапазону каждой измерительной линии (таблица 3), включая максимальное и минимальное значение. Допускается устанавливать расход в контрольной точке (кроме максимального и минимального значения) с допуском $\pm 10\%$. В максимальной точке допускается устанавливать расход меньше максимального не более, чем на 10% . В минимальной точке допускается устанавливать расход больше минимального не более, чем на 10% . Каждый счетчик газа, входящий в состав прибора, настроен на работу в своем диапазоне измерений объемного расхода. Соответствие конкретного счетчика газа и подходящий ему расход контрольных точек в конкретной измерительной линии приведено в таблице 4.

Таблица 3 – Номинальные расходы измерительных линий

Номер измерительной линии	Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	Расход в контрольной точке, м ³ /ч	Расход в контрольной точке, м ³ /ч	Расход в контрольной точке, м ³ /ч	Расход в контрольной точке, м ³ /ч	Расход в контрольной точке, м ³ /ч
1	от 0,004 до 0,04	0,004	0,013	0,022	0,031	0,04
2	от 0,02 до 0,2	0,02	0,05	0,1	0,15	0,2
3	от 0,12 до 1,2	0,12	0,3	0,6	0,9	1,2
4	от 0,8 до 8	0,8	2	4	6	8

Таблица 4 – Соответствие типа счетчика/диафрагмы расходу

Тип счетчика/диафрагма	Расход в контрольной точке, м ³ /ч	Номер измерительной линии
Диафрагма	0,004	1
	0,013	1
	0,022	1
	0,031	1
	0,04	1
G1.6	0,02	2
	0,05	2
	0,1	2
	0,15	2
	0,2	2
	0,12	3
	0,3	3
	0,6	3
	0,9	3
	1,2	3
	0,8	4
	2	4
G4	0,05	2
	0,1	2
	0,15	2
	0,2	2
G4	0,12	3
	0,3	3
	0,6	3
	0,9	3
	1,2	3
	0,8	4
	2	4
	4	4
G6	0,05	2
	0,1	2
	0,15	2
	0,2	2
	0,12	3
	0,3	3
	0,6	3
	0,9	3
	1,2	3
	0,8	4
	2	4
	4	4
	6	4
	8	4

11.2 Определение приведенной погрешности измерений дифференциального давления

Приведенную погрешность измерений дифференциального давления определить с помощью эталона давления. При определении погрешности заданное давление можно установить по эталону, а показания считывать по цифровому индикатору СИ, либо заданное давление можно установить по цифровому индикатору СИ, а действительное значение считывать по эталонному СИ.

Измерения расхода провести в пяти контрольных точках, расположенных равномерно по всему диапазону измерений дифференциального давления, включая минимальное и максимальное значения.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Для полученных в пункте 11.1 результатов относительная погрешность измерений объемного расхода воздуха δ_Q , %, рассчитывается по формуле

$$\delta_Q = \left(\frac{Q_{\text{изм}} - Q_{\text{эт}}}{Q_{\text{эт}}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где $Q_{\text{изм}}$ – объемный расход, измеренный прибором, м³/ч;
 $Q_{\text{эт}}$ – объемный расход, измеренный эталоном расхода, м³/ч.

Результат считать положительным, если полученное значение относительной погрешности не превышает ± 2 %.

Результат считать отрицательным, если полученное значение относительной погрешности превышает ± 2 %.

Для полученных в пункте 11.2 результатов приведенная погрешность измерений дифференциального давления γ_P , %, рассчитывается по формуле

$$\gamma_P = \left(\frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_b} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

где $P_{\text{изм}}$ – давление, измеренное прибором, Па;
 $P_{\text{эт}}$ – давление, измеренное эталоном, Па;
 P_b – нормирующее значение, равное разности максимального и минимального давления диапазона измерений, Па.

Результат считать положительным, если полученное значение приведенной погрешности не превышает $\pm 0,5$ %.

Результат считать отрицательным, если полученное значение приведенной погрешности превышает $\pm 0,5$ %.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы. В протоколе должны быть отражены результаты поверки по всем соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

13.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

13.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о

поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Разработали:

Заместитель начальника лаборатории № 449

И.В. Беликов

Начальник лаборатории № 449

В. И. Беда