



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

М.П.  
ФБУ  
«Ростест-  
Москва»

«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 поверки.

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<br>(номер пункта<br>методики) | Обязательность проведения<br>при поверке |               |
|--|--|--|---------------|
|  |  | первой                                   | 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) | <p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +30 °C с абсолютной погрешностью не более 1 °C</p> <p>Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 45 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 107 кПа с с абсолютной погрешностью не более 1 кПа</p>   | Термогигрометр UNITESS THB 1, рег. № 70481-18         |
| 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 <sup>3</sup> /ч  | Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21 |
| 10 Проверка герметичности средства измерений  | <p>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<sup>3</sup>/ч</p> <p>Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 60 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени <math>\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)</math> с, где <math>T_x</math> – значение измеренного интервала времени, с.</p> | Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21 |

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 <sup>3</sup> /ч (далее – эталон расхода) | Установка поверочная газовая «Аврора» рег. № 82840-21 |
| 11.2 Определение приведенной погрешности измерений дифференциального 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  $(220 \pm 22)$  В;

– прибор после хранения или транспортирования при температуре ниже 0 °C необходимо выдержать в течение двух часов при температуре окружающей среды от плюс 10 °C до плюс 35 °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 <sup>3</sup> /ч | Расход в контрольной точке, м <sup>3</sup> /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, $\text{м}^3/\text{ч}$ | 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                         |
|                        | 0,05  | 2                         |
|                        | 0,1   | 2                         |
|                        | 0,15  | 2                         |
| G4                     | 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                         |
|                        | 0,05  | 2                         |
| G4                     | 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                         |
|                        | 0,05  | 2                         |
|                        | 0,1   | 2                         |
|                        | 0,15  | 2                         |
|                        | 0,2   | 2                         |
| G6                     | 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  $\delta_Q$ , %, рассчитывается по формуле

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

где  $Q_{изм}$  – объемный расход, измеренный прибором, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_{эт}$  – объемный расход, измеренный эталоном расхода, м<sup>3</sup>/ч.

Результат считать положительным, если полученное значение относительной погрешности не превышает  $\pm 2$  %.

Результат считать отрицательным, если полученное значение относительной погрешности превышает  $\pm 2$  %.

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

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

где  $P_{изм}$  – давление, измеренное прибором, Па;  
 $P_{эт}$  – 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

проверке 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

Начальник лаборатории № 449



И.В. Беликов



В. И. Беда