

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию  
ФГУП «ВНИИР»



А.С.Тайбинский

« 01 » 2016г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры газа тепловые MASS-STREAM

Методика поверки

МП 0376-2-2016

*н.р. 64701-16*

Начальник НИО-13

А.И.Горчев

Тел. (843) 272-11-24

г.Казань  
2016

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

2 УТВЕРЖДЕНА: ФГУП «ВНИИР» 20 апреля 2016г.

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры газа тепловые MASS-STREAM (далее - расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 2 года.

### 1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);
- опробование (п.6.2);
- определение метрологических характеристик (п.6.3).

### 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки:

- установка поверочная ИРВИС-УПГ-12000, диапазон воспроизводимых расходов от 0,025 до 12000 м<sup>3</sup>/ч;
- стенд для калибровки измерителей/регуляторов расхода газов СПИ-01, диапазон воспроизводимых расходов от 2,0 до 10000 мл/мин, относительная погрешность не более ±0,2%;
- стенд для поверки и калибровки измерителей и регуляторов расхода газа СПИ-02, диапазон воспроизводимых расходов от 0,65 до 65 м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность не более ±0,3%;
- установка поверочная СПИ-03, диапазон воспроизводимых расходов от 0,25 до 400 м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность не более ±0,3%;
- термометр ртутный ТЛ, диапазон измерений от 0 °С до плюс 50 °С, абсолютная погрешность 0,1 °С;
- психрометр Testo-610, диапазон измерения влажности от 10% до 100%, погрешность ±1%;
- барометр-анероид БАММ. Диапазон измеряемого атмосферного давления от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность ±0,2 кПа.

2.2 Допускается применять не указанные в перечне средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все применяемые средства поверки должны быть поверены, иметь действующие свидетельства о поверке и оттиски поверительных клейм.

### 3 Требования безопасности и квалификации поверителей

3.1 К проведению работ по поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации и эксплуатационную документацию на расходомеры и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

3.2 При поверке расходомеров необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.3.006-75, а также правила техники безопасности, действующие на предприятии – проводящем поверку.

### 4 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С                | (20±5)             |
| - температура измеряемой среды, °С                   | (20±5)             |
| - дрейф температуры измеряемой среды, °С/ч, не более | ±1                 |
| - относительная влажность, %                         | от 30 до 60        |
| - атмосферное давление, кПа                          | от 84 до 106       |
| - измеряемая среда                                   | атмосферный воздух |

## 5 Подготовка к поверке

5.1 Перед началом поверки расходомер выдерживают при температуре  $(20 \pm 5)$  не менее одного часа.

5.2 Проверяют наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений.

5.3 Проверяют наличие эксплуатационной документации на расходомер.

5.4 Подготавливают расходомер к работе в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации.

5.5 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке расхода, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид расходомера и препятствующих его применению;

- контакты разъемов чистые и не имеют следов коррозии;

- соединительные кабели не имеют повреждений, нарушающих работоспособность расходомера;

- соответствие комплектности расходомера требованиям технических документов на данную модель расходомера;

- маркировка расходомеров должна соответствовать требованиям технической документации на поверяемый расходомер.

### 6.2 Опробование.

6.2.1 Опробование производится при помощи установки поверочной. Поверяемый расходомер устанавливается на поверочную установку, его электрические выходы (аналоговые или цифровые) подключаются к измерительным приборам или компьютеру.

Опробование заключается в проверке функционирования расходомера приведенными ниже методами.

6.2.1.1 В рабочем режиме расходомер должен генерировать выходной сигнал пропорциональный текущему расходу. При опробовании задаются расходы в диапазонах  $(0,1 \div 0,3)Q_{\max}$  и  $(0,5 \div 0,9)Q_{\max}$ .

6.2.1.2 В рабочем режиме при неизменном расходе индицируемое значение текущего расхода должно быть неизменно, а индицируемое значение суммарного объема (массы) должно увеличиваться с течением времени.

6.2.1.3 Установка нуля. Обычно точка нуля выставляется на заводе-изготовителе. При необходимости точка нуля может корректироваться пользователем:

- после прогрева, при отсутствии потока газа используйте микровыключатель в верхней части прибора для установки нуля, если это необходимо. Для регуляторов расхода уставка положения должна быть равна нулю (закрыто). Убедитесь в отсутствии потока газа. Процедура автоматической установки нуля с помощью микропереключателя описана в руководстве по эксплуатации;

- процедуру автоматической установки нуля через FLOW-BUS возможно провести, используя модуль E-7000/E-8000 (модуль управления и индикации) или с помощью персонального компьютера, подсоединенного к FLOW-BUS с помощью интерфейсного модуля.

### 6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения расходомеров.

Для идентификации программного обеспечения расходомера следует подключить расходомер к индикатору Bright, выбрать в «Меню Настроек» → «Установочное Меню» → «Информация о приборе». В строке «firmw instr» будет отражено номер версии ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения номер версии ПО соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе

«Программное обеспечение» описания типа расходомеров газа тепловых MASS-STREAM.

### 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение приведенной погрешности расходомеров проводят на установке поверочной. Показания расходомеров могут быть сняты визуально – по внешнему индикатору (монитору компьютера), либо с цифрового или аналогового выхода при помощи внешних измерительных приборов.

Схема подключения контрольно-измерительной аппаратуры при поверке приведена в руководстве по эксплуатации в пункте 2.5 для D-6300 и в Приложении для D-5100 и D-6200.

Поверку проводят на следующих расходах:  $Q_{\max}$ ,  $0,5Q_{\max}$ ,  $0,25Q_{\max}$ ,  $0,1Q_{\max}$ .

Требуемую величину расхода устанавливают регулятором поверочной установки, контролируя задаваемый расход по расходомеру установки или по поверяемому расходомеру. Точность установки расходов  $\pm 10\%$ . В случае, если в состав поверяемого расходомера входит регулятор расхода, то допускается устанавливать величину расхода при помощи регулятора поверяемого прибора.

Для каждого значения расхода проводят не менее двух измерений. Время проведения одного измерения должно обеспечивать требуемую точность (не должно быть менее 60 секунд).

Показания расходомера приводят к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 ( $T^{\Pi}=20^{\circ}\text{C}$  ( $293,15^{\circ}\text{K}$ ),  $P^{\Pi}=760$  мм рт.ст. ( $101,325$  кПа), влажность  $Rh^{\Pi}=0\%$ ).

Показания поверочной установки также приводят к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 ( $T^{\Pi}=20^{\circ}\text{C}$  ( $293,15^{\circ}\text{K}$ ),  $P^{\Pi}=760$  мм рт.ст. ( $101,325$  кПа), влажность  $Rh^{\Pi}=0\%$ ).

В случае, если показания расходомера и поверочной установки выражены в различных единицах, то соотношение между ними определяется формулами по ГОСТ 8.122-99.

Соотношение между объемным расходом в условиях проведения поверки и объемным расходом, приведенным к стандартным условиям имеет вид:

$$Q^{\Pi} = Q \cdot \frac{P^{\Pi} \cdot T}{P \cdot T^{\Pi}}$$

где  $Q^{\Pi}$  – объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63;

$Q$  – объемный расход газа в рабочих условиях;

$P$  – абсолютное давление газа в рабочих условиях ( $P = P_{\text{изб}} + P_{\text{атм}}$ ),  $P_{\text{изб}}$  – избыточное давление газа на входе в расходомер,  $P_{\text{атм}}$  – атмосферное давление воздуха;

$T$  – температура газа в рабочих условиях (на входе в расходомер).

Соотношение между массовым расходом и объемным расходом (приведенным к стандартным условиям) имеет вид:

$$Q^{\text{M}} = \rho \cdot Q = \rho^{\Pi} \cdot Q^{\Pi}$$

где  $Q^{\text{M}}$  – массовый расход газа, г/ч;

$Q$  – объемный расход газа, л/ч;

$\rho$  – плотность газа в рабочих условиях;

$\rho^{\Pi}$  – плотность газа в условиях по ГОСТ 2939-63 ( $T^{\Pi}=20^{\circ}\text{C}$  ( $293,15^{\circ}\text{K}$ ),  $P^{\Pi}=760$  мм рт.ст. ( $101,325$  кПа), влажность  $Rh^{\Pi}=0\%$ ).

В случае, если при поверке используется аналоговый выход расходомера, то объемный расход, прошедший через расходомер вычисляется по формуле:

$$Q_i = \left[ \left( \frac{I_i - I_{\min}}{I_{\max} - I_{\min}} \right) \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) \right] + Q_{\min}$$

- где  $Q_{\max}$  – максимальный расход для данного типа расходомера;  
 $Q_{\min}$  – минимальный расход для данного типа расходомера;  
 $I_{\max}$  – максимальное значение установленного диапазона токового выхода, соответствующее максимальному расходу для данного типа расходомера;  
 $I_{\min}$  – минимальное значение установленного диапазона токового выхода, соответствующее минимальному расходу для данного типа расходомера;  
 $I_i$  – ток, измеренный прибором за время проведения измерения.

Приведенную погрешность расходомера при  $i$ -ом измерении определяют по формуле:

$$\gamma_{Qi} = \frac{Q_i - Q_{\text{эт}}}{Q_{\max}} \cdot 100\%$$

- где  $Q_{\text{эт}}$  – расход, заданный поверочной установкой, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_{\max}$  – максимальный расход для данного типа расходомера, м<sup>3</sup>/ч;  
 $Q_i$  – расход, измеренный расходомером за время  $i$ -го измерения, м<sup>3</sup>/ч.

Расходомеры считают годными, если приведенная погрешность не превышает:  $\pm 2,0\%$  (модель D-6300) и  $\pm 3,0\%$  (модели D-6200, D-5100).

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 Результаты поверки оформляются протоколами произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки расходомер признают годным к применению, результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке, на расходомер наносят знак поверки в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 № 1815.

7.3 Если СИ по результатам поверки признано непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 № 1815.