

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ



Директора ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

" 2004 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
РАСХОДОМЕРЫ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ Q.Sonic, Check Sonic

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

н.р. 15063-04,
15064-04

МОСКВА

2004

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящие методические указания распространяются на расходомеры газа ультразвуковые Qsonic, Check Sonic (далее - расходомеры) фирмы "Instromet International", Бельгия и устанавливают методику их периодической поверки.

1.2. Межповерочный интервал – не более 1 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр по п.6.1;
- опробование по п.6.2;
- определение метрологических характеристик:
- поверка расходомера, отсоединенного от трубопровода по п.6.3., либо
- поверка расходомера без снятия с трубопровода по п.6.4., либо
- определение основной погрешности при проливном методе по п.6.5.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

- термометр типа ТЛ-18, диапазон измерения 0...100 °С, ц.д. 0,1 °С.
- вычислитель расхода FC2000 и барьер-преобразователь сигнала RS 232/485;
- датчик давления;
- датчик температуры;
- персональный компьютер, комплект программного обеспечения UNIFORM, SonicGuard, SuperGuard или ISS;
- мультиметр (тестер) Fluke или аналог;
- хроматографическое оборудование для анализа компонентного состава газа при проведении поверки без снятия расходомера с газопровода (хроматограф поточный или лабораторный, пробоотборник)
- баллон с азотом с регулятором давления и соединительным шлангом;
- датчик температуры;
- откачивающий насос;
- комплект заглушек с бобышкой для термометра.

Проливной метод поверки производится на калибровочной установке со значением неопределенности не более $\pm 0,3\%$ для Qsonic, и $\pm 0,7\%$ для CheckSonic при значении давления в пределах, соответствующих рабочему диапазону данного расходомера.

3.2. Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.3.1.

3.3. Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования техники безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации.

4.2. К работе с расходомерами могут быть допущены лица, изучившие технические описание и руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.3. К работе с расходомерами допускаются лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже 11.

4.4. Монтаж и демонтаж расходомера должны проводиться при отсутствии давления в трубопроводе.

4.5. Монтаж электрических соединений должен производиться в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и "Правилами устройства электроустановок" (раздел VII).

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда	азот, природный газ
- температура поверочной среды, °C	от 3 до 25
- температура окружающей среды, °C	от 5 до 40
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 86 до 106,7
- напряжение питания, В	
- переменного тока	от 198 до 253
- постоянного тока	от 18 до 30
- частота питающего напряжения, Гц	от 49 до 51

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности расходомера его технической документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, препятствующих проведению поверки;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации.

6.2 Опробование.

При проверке расходомера на месте эксплуатации или в поверочной установке, увеличивая или уменьшая расход, по выходным сигналам судят о работоспособности прибора. Результаты проверки считают положительными, если при изменении расхода наблюдают соответствующее изменение выходного сигнала.

При работе расходомера в течение 5-10 мин оценивают по диагностической программе процент прохождения импульсов по акустическому пути, который должен

составлять 80-100%. Если это значение составляет величину менее 20%, расходомер нуждается в обслуживании.

Поверка расходомеров Q.sonic и CheckSonic-S (корпусные модели) может проводиться одним из методов, указанных в п.п. 6.3; 6.4.; 6.5.

6.3 Поверка расходомера, снятого с трубопровода.

6.3.1. Поверку проводят в помещении при стабильной окружающей температуре.

Расходомер не должен подвергаться воздействию солнечных лучей, т.к. это может вызывать конвекционные потоки внутри расходомера.

Проводят визуальную проверку внутренних деталей расходомера, поверхности УЗ датчиков и внутренней поверхности корпуса.

Устанавливают заглушки на фланцы расходомера.

Устанавливают датчик температуры на одну из заглушек

Проводят откачку воздуха из корпуса расходомера до давления не более 20 мбар абс.

6.3.2. Присоединяют баллон с азотом и заполняют внутреннюю полость расходомера азотом.

Давление в корпусе расходомера должно быть не ниже минимального давления, соответствующего типу ультразвуковых преобразователей, используемых в расходомере. Рекомендованное значение давления - в пределах от 1,8 до 2,2 МПа.

Давление газа должно оставаться стабильным на протяжении всего периода поверки. Произвести проверку давления не менее, чем через 1 час после заполнения.

Систематическое изменение давления означает наличие протечки газа через заглушки. Проверку на протечки можно произвести мыльным раствором.

Дожидаются стабилизации температуры газа в пределах 0,2 °С от среднего значения за 1 час. Время стабилизации зависит от диаметра расходомера.

Поверку не начинают до тех пор, пока показания измеряемой скорости звука в газе не будут оставаться в пределах 0,2 м/с на протяжении не менее 10 мин.

6.3.3. Следует установить частоту измерений расходомера в интервале 1-5 в секунду через режим обслуживания программы UNIFORM.

Проверяют процент прохождения сигналов по всем акустическим каналам (не менее 90%) и нахождение коэффициента усиления сигналов для каждой пары датчиков в заданных пределах (см. инструкцию)

Проверяют работоспособность переключателей направления потока и реле подтверждения правильности данных.

После стабилизации вводят значения температуры, давления и компонентного состава газа (100% азот) в программное обеспечение для определения расчетной скорости звука.

6.3.4. Проверка получаемого сигнала.

При этой проверке сравнивают получаемый сигнал с его "отпечатком" по программе SuperGuard или SonicGuard, реализующей соответствующий диагностический алгоритм.

6.3.5. Проверяют работоспособность переключателей направления потока и реле подтверждения правильности данных. При регистрации отрицательных значений скорости реле направления потока переключается. Реле подтверждения правильности данных переключается при включении режима программирования (Programming Mode) обслуживающей программы UNIFORM.

6.3.6. Проверка "нуля".

Снимают значения нескорректированной скорости потока по каждому каналу. Средние значения скорости по каждому каналу не должны превышать ± 30 мм/с.

6.3.7. Снимают значение скорректированной скорости потока. Значение должно находиться в пределах ± 20 мм/с на протяжении не менее 30 секунд.

6.3.8. Снимают значения измеряемой скорости звука по всем каналам.

Значения должны находиться в пределах $\pm 1,5$ м/с от расчетной величины. Разброс измеряемых значений между акустическими каналами должен находиться в пределах $\pm 0,7$ м/с.

Сохраняют файл-журнал показаний расходомера на протяжении не менее 5 минут. В комментариях указывают:

Строка 1: имя оператора, название компании, дату, время, место участка поверки.

Строка 2: условия проведения поверки (в помещении/вне помещения), давление, температура газа и окружающая температура.

Расходомер считается прошедшим поверку, если выполнены условия п. 6.3.5....6.3.8.

В случае несоответствия нулевой скорости потока газа или скорости звука в газе по одному из акустических каналов допускается отключение и замена датчиков данного канала на запасной комплект. После замены процедура поверки проводится повторно.

6.4 Поверка расходомера без снятия с трубопровода.

6.4.1. Поверку проводят при стабильной окружающей температуре. Расходомер и трубная обвязка не должны подвергаться воздействию солнечных лучей, осадков и т.п., т.к. это может вызывать конвекционные потоки внутри расходомера.

6.4.2. Изолируют расходомер в линии.

Давление в изолированном участке должно быть не ниже минимального давления, соответствующего типу ультразвуковых преобразователей, используемых в расходомере.

Давление в изолированном участке трубопровода должно отличаться от давления в остальном трубопроводе не менее, чем на 10% или 0,1 МПа.

Давление газа должно оставаться стабильным на протяжении всего периода поверки.

Систематическое изменение давления в изолированной части трубопровода сигнализирует о наличии протечки через запорную арматуру. В этом случае следует снять расходомер и произвести поверку согл. п. 6.3.

6.4.3. Следует дождаться стабилизации температуры газа в пределах $0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ от среднего значения за 1 час. Время стабилизации зависит от диаметра расходомера и объема газа в изолированной части трубопровода. Поверку не следует начинать до тех пор, пока показания измеряемой скорости звука в газе не будут оставаться в пределах 0.2 м/с на протяжении не менее 10 минут.

6.4.4. Следует установить частоту измерений расходомера в интервале 1-5 в секунду через режим обслуживания программы UNIFORM.

6.4.5. Проверяют процент прохождения сигналов по всем акустическим каналам (не менее 90%) и нахождение коэффициента усиления сигналов для каждой пары датчиков в установленных пределах (см. инструкцию).

6.4.6. Проверяют частотный и аналоговый (если имеется) выходные сигналы, сравнивая значения на этих выходах со значениями, получаемыми через линию связи RS232/485.

6.4.7. Проверяют работоспособность переключателей направления потока и реле подтверждения правильности данных. При регистрации отрицательных значений скорости реле направления потока переключается. Реле подтверждения правильности данных переключается при включении режима программирования (Programming Mode) обслуживающей программы UNIFORM.

6.4.8. Вводят значения температуры, давления и компонентного состава газа в программное обеспечение для определения расчетной скорости звука в газе.

6.4.9. Проводят операции согласно п.п. 6.3.7....6.3.9.

Расходомер считается прошедшим поверку, если выполнены условия п. 6.4.5....6.4.9.

В случае несоответствия нулевой скорости потока газа или скорости звука в газе по одному из акустических каналов допускается отключение и замена датчиков данного канала на запасной комплект. После замены процедура поверки проводится повторно.

6.5. Определение основной погрешности расходомера при проливном методе.

6.5.1. Основную погрешность определяют сравнением показаний поверяемого расходомера с показаниями поверочной установки в пяти точках $0,1$; $0,2$; $0,5$; $0,8 Q_{\max}$ и $Q_{\max}$.

6.5.2. Результаты поверки считаются положительными, если основная относительная погрешность не превышает значений:

$\pm 0,5\%$ для Qsonic;

$\pm 1,5\%$ для Check Sonic-2S;

$\pm 2,0\%$ для Check Sonic-1S.

6.6 Поверка расходомеров CheckSonic-Н (врезных).

6.6.1. Поверка расходомеров для оперативного учета CheckSonic-1Н и CheckSonic-2Н производится без остановки технологического процесса. Проверяют процент прохождения сигналов по всем акустическим каналам (не менее 90%) и нахождение коэффициента усиления сигналов для каждой пары датчиков в установленных пределах.

6.6.2. Проверяют частотный и аналоговый (если имеется) выходные сигналы, сравнивая значения на этих выходах со значениями, получаемыми через линию связи RS232/485.

6.6.3. Проверяют работоспособность реле подтверждения правильности данных. Реле подтверждения правильности данных переключается при включении режима программирования (Programming Mode) обслуживающей программы UNIFORM.

6.6.4. Вводят значения температуры, давления и компонентного состава газа в программное обеспечение для определения расчетной скорости звука в газе.

6.6.5. Проводят операции согласно п.п. 6.3.8.

Расходомер считается прошедшим поверку, если выполнены условия п. 6.6.1....6.6.5.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Сведения о результатах поверки заносят в паспорт расходомера.

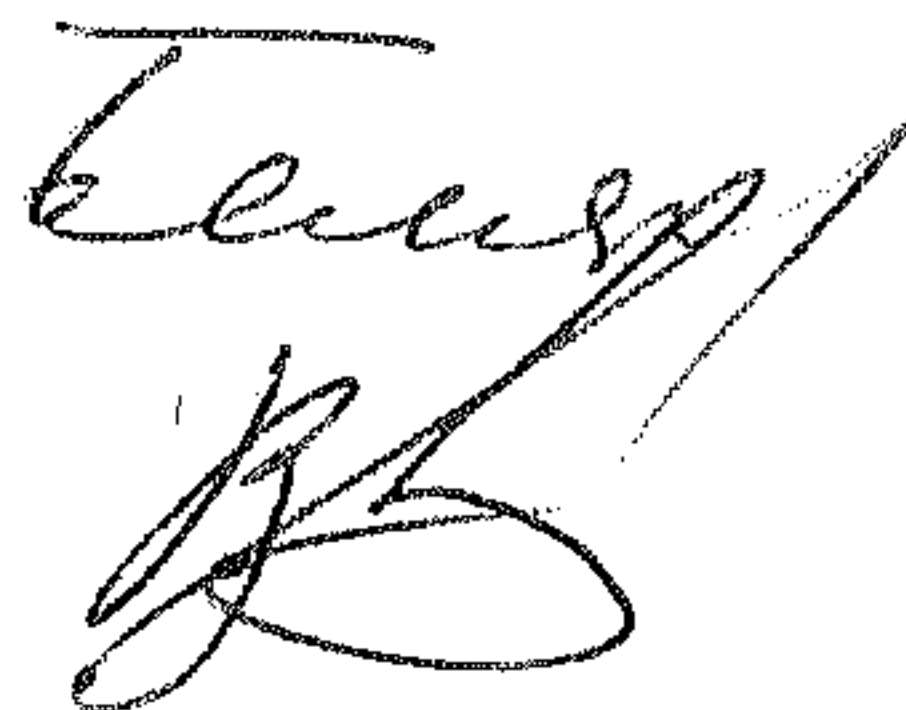
7.2. Расходомер, прошедший поверку с положительными результатами, допускается к применению, о чем делается запись и отметка в паспорте согласно ПР50.2.006.

7.3. При отрицательных результатах поверки расходомер к применению не допускают и выполняют процедуры согласно ПР 50.2.006.

Начальник отдела ВНИИМС

Начальник сектора ВНИИМС

От фирмы ООО "Инстромет СНГ"



Б.М. Беляев

В.И. Никитин

О.С. Головкин