

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
РАСХОДОМЕТРИИ (ФГУП «ВНИИР»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора по развитию



А.С. Тайбинский

19 » июня 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики газа турбинные SM-RI-X

Методика поверки

МП 0607-13-2017

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев  
Тел. (843)272-11-24

Казань  
2017

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»  
ЗАО «Хоневелл»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры-счетчики газа турбинные SM-RI-X (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Счетчики предназначены для измерения объемного расхода (объема) природного, свободного (попутного) нефтяного газа, азота, воздуха и прочих неагрессивных чистых газов.

Интервал между поверками – 4 года.

## 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 31369-2008 Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава;
- ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;
- ГОСТ Р 8.618-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа;
- ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения;
- Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Примечание – При применении настоящей инструкции целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории Российской Федерации 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 инструкцией следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице.

Таблица 2.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Определение метрологических характеристик	6.3	+	+



счетчика (далее – МХ):			
------------------------	--	--	--

2.2 Допускается проводить поверку счетчика газа в ограниченном диапазоне расходов на основании письменного заявления владельца счетчика.

2.3. Конструкция счетчика позволяет производить замену внутреннего измерительного турбинного блока прибора на аналогичный в сервисных центрах или на месте установки счетчика специалистами сервисных центров с целью ремонта счетчика или по истечении межповерочного интервала. После замены турбинного блока метрологические характеристики счетчика должны быть подтверждены всеми операциями настоящей Методики.

### **3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– поверочная расходомерная установка, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика с пределом основной относительной погрешности (относительной расширенной неопределенностью) не более  $\pm 0,3\%$ . В случае невозможности обеспечить на эталонной установке заданные значения диапазона на максимальных расходах, руководствуются примечанием пункта 6.3.5. настоящей методики.

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, диапазон измеряемых частот от 0,1 Гц до 200 МГц, по ДЛИ 2.721.007-02 ТО;

– термометр сопротивления типа ТСП, пределы измерений от минус 20 °С до 70 °С, предел допускаемой погрешности  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ;

– манометр образцовый показывающий МО 250 с верхним пределом измерений 25 МПа, класс точности 0,25 по ГОСТ 6521;

– термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С;

– барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106,7 кПа, цена деления шкалы 100 Па.

– гигрометр психрометрический ВИГ, диапазон измерений относительной влажности от 30% до 80%, цена деления термометров 0,5 °С.

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик, поверяемых СИ, с требуемой точностью.

3.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или поверительные клейма.

### **4. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1. При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- эксплуатационной документацией на поверяемые счетчики и средства поверки;
- правилами безопасности труда, действующими на предприятии.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности, и изучившие руководства по эксплуатации счетчика и средств поверки.

4.3. Монтаж и демонтаж счетчика должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии и при отключенном напряжении питания во всем измерительном комплексе, а также в соответствии с техникой безопасности и эксплуатационной документацией на счетчик. Конструкция соединительных элементов счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность и герметичность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

## **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.
- разность температур окружающего воздуха, рабочей среды в поверочной установке и рабочей среды в счетчике не должна превышать 1 °С.
- изменение температуры окружающей среды за время поверки, не более 2 °С.

В качестве поверочной среды может быть применен любой из следующих газов: воздух, азот, природный газ;

5.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют выполнение условий, изложенных в разделах 3, 4;
- счетчик выдерживают в помещении, где проводят поверку, при температуре  $20 \pm 5$ °С, не менее 1 ч;
- подготавливают к работе поверяемый счетчик и средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией;
- после установки счетчика на поверочной установке проверяют герметичность мест подсоединения счетчика к поверочной установке.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр.**

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности поверяемого счетчика его технической документации;
- отсутствие видимых механических повреждений счетчика и других дефектов, препятствующих его функционированию в соответствии с эксплуатационной документацией;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;

### **6.2 Опробование.**

6.2.1 Опробование заключается в проверке работоспособности поверяемого счетчика и его отдельных компонентов. Опробование счетчика производят, пропуская рабочую среду через счетчик со значением расхода в пределах от  $Q_{min}$  до  $Q_{max}$ . Время подачи расхода через счетчик должно составлять не менее 3 мин. При этом убеждаются в изменении показаний счетчика при изменении объема газа, прошедшего через поверочную установку. В процессе опробования счетчик должен работать устойчиво, без рывков, заеданий и посторонних шумов. Допускается данную процедуру совмещать с процедурой по определению метрологических характеристик счетчика.

### **6.3 Определение метрологических характеристик.**

6.3.1. Определение метрологических характеристик счетчика проводят на поверочной установке, согласно руководству по эксплуатации на данную установку. Рабочее положение счетчика в соответствии с требованиями, изложенными в РЭ на счетчик. Длина прямого участка до счетчика не менее 2 условных проходов.

6.3.2. Отбор давления на участке поверяемого счетчика осуществляют от штуцера отбора давления, расположенного на корпусе счетчика.

6.3.4. Температуру среды на участке поверяемого счетчика измеряют через монтажную платформу термосопротивления, установленную в корпусе счетчика.

В случае отсутствия монтажной платформы термосопротивления в модели SM-RI-X, допускается, в качестве температуры среды на участке поверяемого счетчика,



использовать среднюю температуру, рассчитанную на основании показаний двух термодатчиков, установленных:

- после счетчика на расстоянии не более 5DN;
- перед счетчиком на расстоянии не менее 2DN, и не более 5DN.

6.3.5. Измерения проводятся при следующих значениях объемного расхода  $Q_j$ :  $Q_{\max}$  (максимальный расход),  $0,7Q_{\max}$ ,  $0,5Q_{\max}$ ,  $0,3Q_{\max}$ ,  $0,2Q_{\max}$  и  $Q_{\min}$ . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек) с обязательным включением  $Q_{\min}$ ,  $0,2 Q_{\max}$ . Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Отклонение показания эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать  $\pm 5\%$ , при условии, что расход лежит в диапазоне расходов поверяемого счетчика.

**Примечание:** в случае отсутствия поверочных расходоизмерительных установок, воспроизводящих единицу объемного расхода в требуемом диапазоне (от  $0,1Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ ), по согласованию с изготовителем допускается в качестве  $Q_{\max}$  выбирать расход в диапазоне от  $0,6Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .

При каждом значении расхода поверку проводят до трех раз. Если, по результатам первого измерения, относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, указанной в п.6.3.6, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

Время одного измерения должно составлять не менее 60-ти сек. Показания объема могут быть считаны визуально со счетного механизма поверяемого расходомера либо при использовании его импульсного выхода.

При использовании импульсного выхода, объем,  $V_{icn}$ , прошедший через поверяемый счетчик, определяют по формуле:

$$V_{icn} = \frac{N_{imp}}{C_{imp}} \quad (1)$$

где:  $N_{imp}$  – суммарное количество импульсов за время измерения;  
 $C_{imp}$  – передаточная величина датчика импульсов (имп./м<sup>3</sup>), указанная в паспорте на счетчик (заводская установочная величина).

Значения объема поверочной среды  $V_{ic}$ , прошедшей через поверочную установку, и объем  $V_{icn}$ , прошедший через счетчик, приводят к одинаковым условиям в соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку. В случае отсутствия алгоритмов приведения в руководстве по эксплуатации на поверочную установку, для приведения к одинаковым условиям используют следующую формулу:

$$V_{ic} = V_{icn} \frac{P_t Z_t T_e}{P_e Z_e} \quad (2)$$

где  $V_{icn}$  – показания счетчика;  
 $P_e$  – давление газа на участке эталонных преобразователей;  
 $P_t$  – давление газа на участке поверяемых счетчиков;  
 $T_e$  – температура газа на участке эталонных преобразователей;  
 $T_t$  – температура газа на участке поверяемых счетчиков;

$z_i$  – фактор (коэффициент) сжимаемости газа, рассчитанный при температуре и давлении на участке поверяемых счетчиков;

$z_e$  – фактор (коэффициент) сжимаемости газа, рассчитанный при температуре и давлении на участке эталонных преобразователей.

Вычисление  $z_i$  и  $z_e$  выполняют в соответствии с формулами и алгоритмами ГОСТ 31369-2008, раздел 4.2 Вычисление коэффициента сжимаемости, приложениями к нему. Состав компонентов газа определяют исходя из типа используемой поверочной среды.

6.3.6. Пределы относительной погрешность счетчика определяют по формуле

$$\delta = \frac{V_{ic} - V_c}{V_c} 100, \quad (3)$$

где  $V_c$  – показания поверочной установки.

Счетчик считается прошедшим поверку, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) не превышают, %:

- при поверке на атмосферном давлении:

$\pm 2,0$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до  $0,2Q_{\max}$ ;

$\pm 0,5$  в диапазоне расходов от  $0,2Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ ;

- при поверке на давлении выше атмосферного, более чем на 100 кПа:

$\pm 1,0$  в диапазоне расходов от  $Q_{\min}$  до  $0,2Q_{\max}$ ;

$\pm 0,5$  в диапазоне расходов от  $0,2 Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки на счётчик наносится знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В паспорте на счетчик, в разделе сведения о поверке, наносится знак поверки, либо на счётчик выписывается свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.3 При отрицательных результатах поверки на счетчик выдается извещение о непригодности к эксплуатации с указанием причин несоответствий.