

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора по научной
работе — заместитель директора по качеству
ФГУП «ВНИИР»

В.А. Фафурин



2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
УЗР-868-ГФ(Х), ГМ(Х), ГП(Х)

Методика поверки

МП 0398-13-2016

и.р 64896-16

Казань
2016 г.

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ЗАО «ДС Контролз»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

Настоящая методика распространяется на расходомеры ультразвуковые УЗР-868-ГФ(Х), ГМ(Х), ГП(Х) (далее – расходомеры), изготавливаемые ЗАО «ДС Контролз» и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;
- ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Общие технические условия;
- ГОСТ 30319.3-96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния;
- ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 8.618-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа;

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

2.1. При проведении поверки должны выполняться следующие операции:

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки	8.3.1	+	+

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях имитационным методом	8.3.2	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки проливным методом применяют следующие средства поверки:

- частотомер ЧЗ-63 диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 20 МГц, по ДЛИ 2.721.007 ТУ;
- термометр сопротивления типа ТСП, пределы измерений от минус 20 °С до 70 °С, предел допускаемой погрешности 0,1%;
- образцовый манометр МО с верхним пределом измерений 25 МПа, класс точности 0,16 по ГОСТ 6521;
- поверочная расходоизмерительная установка, диапазон воспроизводимого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера, с пределом основной относительной погрешности $\pm 0,3\%$.

При проведении поверки имитационным методом:

- сертифицированное программное обеспечение для расчета скорости звука;
- персональный компьютер с установленным программным обеспечением PanaView.

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

3.3. Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие определение и контроль метрологических характеристик поверяемого расходомера с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- эксплуатационной документацией на поверяемый расходомер и средства поверки;
- правилами безопасности труда, действующими на предприятии.

4.2. К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, прошедшие инструктаж по технике безопасности, и изучившие руководства по эксплуатации расходомера и средств поверки.

4.3. Монтаж и демонтаж расходомера должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии и при отключенном напряжении питания, а также в соответствии с техникой безопасности и эксплуатационной документацией на расходомер. Конструкция

соединительных элементов расходомера и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления расходомера и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

4.4. Заземление средств поверки должно осуществляться согласно требованиям ГОСТ 12.2.007.10-87.

5 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпус расходомера и применяемых средств измерений должны быть заземлены в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- ко всем используемым средствам должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- к работе должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и обученные работе с расходомером и правилам техники безопасности;
- указания, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться условия по ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С*);
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Вибрация и внешнее магнитное поле (кроме земного) отсутствуют.

Примечание – *) При поверке расходомера имитационным методом без снятия расходомера с измерительной линии допускается определение относительной погрешности измерения объемного расхода газа при температуре окружающей среды от минус 25 °С до плюс 55 °С.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки расходомера выполняют следующие подготовительные работы:

7.1 Проверяют комплектность эксплуатационной документации на расходомер.

7.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или поверительные клейма на используемые средства поверки.

7.3 Проверяют работоспособность расходомера и средств поверки в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.4 Проводят монтаж средств поверки согласно структурным схемам, указанным в руководстве по эксплуатации.

7.5 Включают и прогревают расходомер и средства поверки не менее 30 минут.

7.6 Остальную подготовку проводят согласно требованиям документации изготовителя расходомера и руководствам по эксплуатации средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- комплектность расходомера;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей и отсутствие других дефектов, препятствующих его функционированию в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Опробование

Опробование заключается в проверке работоспособности поверяемого расходомера и его отдельных компонентов

8.2.1 При поверке расходомеров проливным методом убеждаются в изменении показаний расходомера при изменении расхода газа на поверочной установке.

8.2.2 При поверке имитационным методом на месте эксплуатации убеждаются в показаниях расходомера по измерительным каналам расхода, давления и температуры до выполнения процедуры перекрытия расхода.

8.2.3 При поверке имитационным методом при снятии расходомера с газопровода убеждаются в показаниях по измерительным каналам расхода, давления и температуры расходомера любым доступным способом, задавая расход вентилятором, компрессором и т.п. Воздушный поток не должен превышать значения по скорости в 20 м/с.

Результаты опробования считают положительными, если значение скорости потока и расхода газа по показаниям расходомера отличны от нуля, а значения параметров температуры и давления соответствуют значениям, перечисленным в п. 6.

8.2.4 Проверка соответствия ПО

Для проверки соответствия ПО необходимо включить расходомер. После подачи питания встроенное ПО расходомера выполняет ряд самодиагностических проверок, в том числе проверку целостности конфигурационных данных и неизменности исполняемого кода путем расчета и публикации контрольной суммы. При этом на показывающем устройстве расходомера должны отражаться следующие данные:

- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО;
- цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО.

Идентификационные данные поверяемого расходомера должны соответствовать представленным в описании типа.

8.3 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки

Допускается проводить поверку и выдавать свидетельство о поверке для ограниченного диапазона объемного расхода газа на основании письменного заявления владельца расходомера.

8.3.1.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях при использовании поверочной установки методом прямых измерений

Измерения проводятся при следующих значениях объемного расхода Q_j : Q_{\max} , $0,75Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$, $0,3Q_{\max}$, $0,1Q_{\max}$ и Q_{\min} . Допускается производить измерения в произвольном числе равно распределенных значений расхода, (не менее 5 точек). Для удобства допускается округление дробной доли расхода в большую или меньшую сторону. Точность задания расхода $\pm 0,025Q_{\max}$, в течение всего процесса измерений отклонение расхода по показаниям эталонного преобразователя расхода от заданного значения расхода не должно превышать $\pm 0,01Q_{\max}$.

Определяют относительную погрешность расходомера, в процентах, по формуле

$$\delta = \frac{Q_j - Q_{etal}}{Q_{etal}} 100, \quad (1)$$

где Q_{etal} – расход по показаниям эталонной установки.

Примечание: допускается введение корректировочных коэффициентов.

Расходомер считается прошедшим поверку если значения относительной погрешности измерения объемного расхода(объема) газа не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 2

Наименование характеристики	Модель			
	УЗР-868-ГФ УЗР-868-ГФХ		УЗР-868-ГМ УЗР-868-ГМХ	УЗР-868-ГП УЗР-868-ГПХ
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости (V), объемного расхода (объема) при калибровке или поверке проливным методом ($V \geq 1,5$ м/с) ($V = 0,08 \dots 1,5$ м/с)	$D \leq 1500$ мм	$D > 1500$ мм		
	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении скорости (V), объемного расхода (объема) при калибровке или поверке имитационным методом, % - 1 канальное исполнение($V \geq 1,5$ м/с) - 2 канальное исполнение($V \geq 1,5$ м/с) - 1 канальное исполнение ($0,08 \leq V < 1,5$ м/с) - 2 канальное исполнение ($0,08 \leq V < 1,5$ м/с)	$\pm 2,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$	$\pm 4,0$
	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

8.3.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема в рабочих условиях имитационным методом

При проведении поверки подключают расходомер к персональному компьютеру с установленным ПК PanaView, воспользовавшись одним из интерфейсов связи, и устанавливают связь расходомера и ПК PanaView.

При проведении поверки расходомеров проводят следующие операции:

– определение относительной погрешности при измерении скорости звука в измеряемой среде (далее – газе);

– проверка стабильности нуля расходомера.

8.3.2.1 Определение относительной погрешности при измерении скорости звука в газе.

8.3.2.1.1 Определение относительной погрешности при измерении скорости звука. Определение скорости звука в газе расчетным путем проводят в следующей последовательности:

– измеряют температуру газа в имитаторе (измерительном трубопроводе, измерительном участке) до и после считывания скорости звука с дисплея ЭВБ расходомера;

– измеряют давление газа в измерительном трубопроводе до и после считывания скорости звука с дисплея ЭВБ расходомера; если поверку проводят при атмосферном давлении, допускается значение давления принять условно-постоянным параметром равным 101,325 кПа.

– измеряют влажность газа в имитаторе (измерительном трубопроводе, измерительном участке) до и после считывания скорости звука с дисплея ЭВБ расходомера (при проведении имитационной поверки на воздухе);

– по средним значениям измеренных температуры и влажности (при проведении имитационной поверки на воздухе) определяют скорость звука в газе (C_0 , м/с). Способы расчета скорости звука в газе приведены в приложении А.

8.3.2.1.2 Проводят измерение скорости звука в газе с помощью поверяемого расходомера (C , м/с) согласно руководству по эксплуатации.

8.3.2.1.3 Относительную погрешность измерения скорости звука в газе (δ_C , %) определяют по формуле:

$$\delta_C = \frac{C - C_0}{C_0} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где C_0 – скорость звука определенная расчетным путем согласно приложению В, м/с;

C – скорость звука, измеренная расходомером, м/с.

8.3.2.1.4 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерения скорости звука в газе не превышает $\pm 0,3\%$.

8.3.2.2 Проверка стабильности нуля

8.3.2.2.1 Проверку стабильности нуля расходомера проводят в следующей последовательности:

– обеспечивают отсутствие движения газа в измерительном трубопроводе или имитаторе.

– проводят измерение скорости газа в течение 5 минут.

8.3.2.2.2 Результаты поверки считают положительными, если измеренная расходомером скорость газа в измерительном трубопроводе или имитаторе не превышает 0,03 м/с.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1. Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

9.2. Положительные результаты поверки оформляют свидетельством в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и

содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

9.3. При отрицательных результатах поверки расходомера не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.