

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

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

Счетчики газа ультразвуковые УБСГ

Методика поверки

МП 0400-1-2016

л.р. 04605-16

г. Казань

2016 г.

Настоящая инструкция распространяется на счетчик газа ультразвуковой УБСГ и устанавливает методику, объем и последовательность первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Интервал между поверками:

- для счетчиков УБСГ 001 – 6 лет,
- для счетчиков УБСГ 001М – 10 лет.

1 Операция поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Поверка	
		первичная	периодическая
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение потери давления	7.3	да	да
4 Определение относительной погрешности счетчика	7.4	да	да
5 Проверка порога чувствительности	7.5	нет	да

1.2 Результаты поверки считаются отрицательными, если на любой из операций получен отрицательный результат. Дальнейшие работы по поверке прекращают до выявления и устранения причин.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений расхода газа, соответствующего диапазону расхода поверяемого счетчика газа ультразвукового УБСГ, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5\%$ (далее - рабочий эталон);
- измеритель давления «Testo 512», диапазон измерения давления от 0 до 200 гПа, погрешность $\pm 0,5\%$ ВПИ;
- барометр-анероид контрольный типа М-67, диапазон измерения давления, от 610 до 790 мм рт. ст., пределы допускаемой погрешности барометра $\pm 0,8$ мм рт. ст.;
- термогигрометр "Ива-6А", диапазон измерения температуры от минус 40 до плюс 50 °С, влажности от 0 до 100 %; пределы абсолютной погрешности температуры $\pm 0,2$ °С, влажности $\pm 0,3\%$.

2.2 Допускается применение средств, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию и прошедшие инструктаж в установленном порядке.

3.2 При подготовке к поверке и во время выполнения поверочных операций необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудование и средства измерений.

4 Требования безопасности

4.1 Лица проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасности при работе со счётчиками, основными и вспомогательными средствами поверки, указанными в эксплуатационной документации на них, и пройти инструктаж по технике безопасности.

4.2 Все работы по монтажу и демонтажу счётчиков выполнять при неработающем рабочем эталоне.

4.3 Конструкция соединительных элементов счётчика и рабочего эталона должна обеспечивать надежное крепление счётчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

5 Условия поверки

5.1 В качестве поверочной среды используется воздух.

5.2 Поверка проводится при нормальных условиях измерений в соответствии с ГОСТ 8.395-80:

– температура окружающего воздуха, °С	20 ± 2
– относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
– диапазон постоянного напряжения питания, В	от 3,0 до 3,6
– разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °С не более	1
– скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, °С/ч, не более	1
– отсутствие вибраций, тряски, ударов, внешних электрических и магнитных полей (кроме земного магнитного поля).	

6 Подготовка к поверке

6.1 Счётчики представляют на поверку со следующими документами:

- паспортом на счётчик или свидетельством о предыдущей поверке;
- протоколом испытаний преобразователя расхода на герметичность.

6.2 Поверку счётчиков проводят как индивидуально, так и партиями.

6.3 Перед проведением поверки ультразвуковых счетчиков газа выполняют следующие работы:

- подготовка эталонных и дополнительных средств измерений к работе согласно действующим на них инструкциям по эксплуатации;
- перед проведением поверки счетчики выдерживают на участке, где проводят поверку, в течение времени из расчета 4 часов на 1 °С разницы температур воздуха помещения, в котором хранились счетчики, и участка проведения поверки.

6.4 Счетчики последовательно подсоединяют в воздушную магистраль поверочной установки в соответствии с маркировкой направления потока, указанного стрелкой на корпусе счетчика, закрепляют их в соответствии с инструкцией по эксплуатации поверочной установки, обеспечивая зажимным устройством герметичность подсоединения счетчиков к установке.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие требованиям 6.1 настоящей методики;
- отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) электронного модуля счетчика;
- наличие четких обозначений счетчика, товарного знака предприятия-изготовителя, заводского номера и года выпуска;
- отсутствие видимых повреждений счетчиков и дефектов, влияющих на работоспособность счетчика;
- заводской номер счетчика соответствует номеру в паспорте;
- наличие места для пломбы.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода $Q_{\text{макс}}$. Объем воздуха должен быть равен не менее $0,1 \text{ м}^3$. Показания объема на индикаторном табло счетчика должны равномерно увеличиваться.

7.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Встроенное программное обеспечение (ПО) счетчика относится к ПО с уровнем защиты «высокий». Идентификационные данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

Проверка идентификационных данных встроенного ПО не проводится.

7.3 Определение потери давления

7.3.1 Проверку потери давления на счетчике проводят при максимальном расходе $Q_{\text{макс}}$. Потерю давления измеряют с помощью измерителя давления, подсоединенного к входу и выходу счетчика.

7.3.2 Потери давления на счетчике допускается измерять одновременно с определением основной относительной погрешности счетчика.

Счетчик считают выдержавшими испытания, если потеря давления за цикл измерений при установившемся потоке воздуха с плотностью $1,2 \text{ кг/м}^3$ и расходе, равном $Q_{\text{макс}}$ для счетчиков типоразмеров G4 и G6 не превышает 200 Па, а для счетчиков типоразмера G10 не превышает 300 Па.

7.4 Определение относительной погрешности счетчика.

7.4.1 Перед поверкой проверить показание общего времени работы на ЖКИ электронного модуля счетчика – (Н). В случае, если оно превышает 1000 часов, с помощью внешнего пульта управления сбросить показание на «00000».

7.4.2 Кнопкой, расположенной на лицевой панели счетчика, установить на ЖКИ электронного модуля счетчика четыре разряда после запятой.

7.4.3 Непосредственно перед началом испытаний пропустить через испытываемые счетчики объем воздуха не менее $0,1 \text{ м}^3$ при расходе, равном $Q_{\text{макс}}$.

7.4.4 Относительную погрешность счетчика определяют по результатам сравнения эталонного объема, пропущенного через рабочий эталон и поверяемый счетчик. Показания считывают с ЖКИ электронного модуля поверяемого счетчика.

7.4.5 Минимальное значение контрольного объема воздуха в зависимости от типоразмера счетчика приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон объемных расходов, $\text{м}^3/\text{ч}$	$V_0, \text{м}^3$
от 0,04 до 0,6 (исключая 0,6)	0,02
от 0,6 до 6,0 включительно	0,1
свыше 6,0 до 16,0 включительно	0,35

П р и м е ч а н и е – Поверка на расходе $Q_{\text{мин}}$ может проводиться выборочно по требованию поверителя.

7.4.6 Относительную погрешность счетчика определяют один раз при следующих значениях расходов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер счётчика	Расход м ³ /ч		
	5Q _{мин}	0,1Q _{ном}	Q _{макс}
G 4	0,2	0,4	6,0
G 6	0,3	0,6	10,0
G 10	0,5	1,0	16,0

П р и м е ч а н и е – Отклонение значений объёмных расходов от указанных не должно превышать:
 минус 5 % для значения объёмного расхода Q_{макс};
 ± 5 % для значения объёмного расхода 0,1Q_{ном};
 ± 5 % для значения объёмного расхода 5Q_{мин}.

7.4.7 Пропустить через счетчики объем воздуха указанный в таблице 2 на максимальном расходе, согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон, фиксируя начальные и конечные значения объемов на рабочем эталоне и на ЖКИ электронного модуля счетчика.

Относительную погрешность счётчика δ (%), вычисляют по формуле:

$$\delta = \left(\frac{V_c}{V \cdot k} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где:

V_c – объем воздуха, измеренный счетчиком, приведенный к плюс 20 °С, м³;

V – объем воздуха, заданный (измеренный) рабочим эталоном, м³;

k – поправочный коэффициент приведения к стандартной температуре плюс 20 °С,

$$k = \frac{T_{6k} + 273,15}{T_n + 273,15}, \quad (2)$$

где:

T_n – температура окружающего воздуха в условиях испытаний, °С.

Вычислить погрешность счетчиков при каждом расходе.

7.4.8 При каждом значении расхода воздуха проверку проводят до 3 раз. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой основной погрешности, повторное измерение не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

7.4.9 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если погрешность счетчика в каждой точке при каждом измерении не превышает значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Расход, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика	
	при выпуске из производства и после ремонта	в процессе эксплуатации
от Q _{мин} до 0,1Q _{ном}	± 3 %	± 5 %
от 0,1Q _{ном} до Q _{макс} включительно	± 1,5 %	± 3 %

7.5 Проверка порога чувствительности.

Порог чувствительности счетчика определяется на рабочем эталоне при расходе 0,002Q_{ном} ± 10 %.

Счетчик считают поверенным по данному параметру, если при расходе 0,002Q_{ном} ± 10 % на индикаторном табло происходит изменение показаний.

П р и м е ч а н и е – Проверка порога чувствительности проводится по требованию заказчика.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки представляют в виде протокола по формам, приведенным на рисунках 1 или 2 в Приложении А.

8.2 При положительных результатах поверки счетчик признают годным к применению, результаты поверки удостоверяются знаком поверки и записью в паспорте счетчика, заверяемой подписью поверителя, пломбируют счетчик в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (4, 6), утвержденного Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

8.3 Если счетчик по результатам поверки, проведенной аккредитованными юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями, признан ими непригодным к применению выписывается извещение о непригодности к применению в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (5), утвержденного Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815.

8.4 Записи о произведенной поверке счетчиков за один день ведутся в Книге учета поверок, в который заносятся сведения о количестве поверенных счетчиков по типоразмерам, заверенные подписями поверителей.

8.5 Протоколы поверок счетчиков подшиваются по месяцам, сдаются в архив и хранятся в течение 10 лет.

ЗАО «ГАЗДЕВАЙС»	КАРТА ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА УБСГ
-----------------	-----------------------------------

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ (ЗАВОДСКОЙ ПРОВЕРКИ) СЧЕТЧИКОВ ГАЗА УБСГ 001, УБСГ 001М G № _____

Дата _____
 Рампа _____
 Оператор _____

Токр, °С _____
 Рбаромметр, мм. рт. ст. _____
 Р избыт.копок, мм. в.д. ст. _____
 Влажность, % _____

№ счет- чика		V эт.привед +20 °С			V эт.привед +20 °С			V эт.привед +20 °С					
		$Q_{\text{макс}} \text{ м}^3/\text{ч}$ $V_{\text{эт}} = 0,35 \text{ м}^3$ $\Delta_{\text{оп}} \delta (\pm 1,5\%)$	Ко- эфф.корр.	Погреш- ность мес- та	Погреш- ность счет- чика, %	$0,1Q_{\text{ном}} \text{ м}^3/\text{ч}$ $V_{\text{эт}} = 0,1 \text{ м}^3$ $\Delta_{\text{оп}} \delta (\pm 1,5\%)$	Ко- эфф.корр.	Погреш- ность мес- та	Погреш- ность счет- чика, %	$5Q_{\text{мин}} \text{ м}^3/\text{ч}$ $V_{\text{эт}} = 0,02 \text{ м}^3$ $\Delta_{\text{оп}} \delta (\pm 3\%)$	Ко- эфф.корр.	Погреш- ность мес- та	Погреш- ность счет- чика, %
	Конеч.показ.												
	Нач.показ.												
	Изм.объем												
	ΔP, Па												
	Конеч.показ.												
	Нач.показ.												
	Изм.объем												
	ΔP, Па												
	Конеч.показ.												
	Нач.показ.												
	Изм.объем												
	ΔP, Па												
	Конеч.показ.												
	Нач.показ.												
	Изм.объем												
	ΔP, Па												
	Конеч.показ.												
	Нач.показ.												
	Изм.объем												
	ΔP, Па												

№ тележки/партия _____

(подпись оператора)

Особые отметки _____

(подпись поверителя)

Рисунок 1. Рекомендованная форма протокола поверки счетчиков газа в автоматизированном режиме.

Протокол поверки № _____

Поверяемый счетчик тип _____ типоразмер _____

Заводской номер _____

Дата проведения поверки « _____ » _____ 20 ____ г.

Условия поверки: $T_{\text{окр.}}$ _____ °C
 $P_{\text{атм.}}$ _____ кПа
Отн. влажность _____ %

Результаты проведения поверки

Точка измерения	$Q_{\text{макс}}$	$0.1Q_{\text{ном}}$	$5Q_{\text{мин}}$
Расход (м ³ /час)			
Эталонный объем (м ³)			
Измеренный объем (м ³)			
Погрешность счетчика (%)			
Допускаемая погрешность (%)			

Итоги поверки _____

_____ (годен, не годен – указать причину)

Поверитель _____ (подпись)

_____ (Ф.И.О.)

Рисунок 2. Рекомендованная форма протокола поверки счетчиков в ручном режиме.