

Контрольный

Всероссийский научно-исследовательский
институт расходометрии
(ВНИИР)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора ВНИИР
по научной работе

М.С. НЕМИРОВ

1994 г.

ТУРБИННЫЕ СЧЕТЧИКИ ОБЪЕМА
ГАЗА Т Г С

Методика поверки.

(раздел технического описания и
инструкции по эксплуатации)

ТО 08904123

№ 12887-91

ФГУ "Пензенский центр
стандартизации,
метрологии и сертификации"

НТД



I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на турбинные ~~счетчики~~ ^а объемного количества газа ТГС (в дальнейшем - счетчики ТГС), технические условия С8904123 ТУ и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Счетчики ТГС предназначены для учета (в том числе при коммерческих операциях) ~~объема~~ ^а ~~количества~~ неагрессивного, неоднородного по составу природного газа при плавно меняющихся его потоках и рабочей температуре от минус 10 до плюс 65 °С.

Счетчики могут применяться для измерения (учета) ~~количества~~ ^{объема} воздуха, азота и других одно- и многокомпонентных неагрессивных газов с плотностью не менее 0,7 кг/м³.

Область применения счетчиков - в установках коммунальных и промышленных предприятий.

Счетчик состоит из узла турбинного преобразователя расхода газа и механического отсчетного устройства (счетной головки) ^средуктором.

Предусмотренный в составе счетной головки индуктивный импульсный генератор предназначен для его применения при проведении операции поверки счетчика.

Счетчик допускает его применение во взрывоопасных помещениях всех классов и наружных установках, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров и газов с воздухом категории ПА и ПВ групп Т1, Т2, Т3 и Т4 по ГОСТ 12.1.011-78.

Принцип действия счетчика основан на взаимодействии крыльчатки (турбинки) с потоком измеряемого газа, в результате которого крыльчатка вращается со скоростью, прямо пропорциональной скорости (объёмному расходу) этого газа. Далее вращение крыльчатки через червячную передачу и магнитную муфту передается бесконтактно на механи-

Изм. № 12 покл. 68312 Р. 8.02.91
Изд. в разн. 8.02.91
Изм. в разн. 8.02.91
Изм. в разн. 8.02.91
Изм. в разн. 8.02.91

08904123 ТУ

Лр 23

ческий редуктор и отсчетное устройство, показывающее суммарный объем газа, прошедшего через прибор за определенное время измерения.

Основные параметры счетчиков приведены в табл. I

Таблица I

Наименование показателей	Номиналы		
1. Наибольшие расходы, м ³ /ч	200	400	800
2. Наименьшие расходы, м ³ /ч	10	20	40
3. Основная допускаемая относительная погрешность, в%			
для расходов (20-100)% Q _{макс}		± 1	
для расходов (10-20)% Q _{макс}		± 2	
4. Номинальные значения диаметров условного прохода, мм	80	100	150
5. Измеряемая среда	очищенный неагрессивный природный газ по ГОСТ 51.166-83, воздух, азот, аргон и другие инертные газы с плотностью не менее 0,7 кг/м ³		
6. Температура измеряемой среды, °С	от минус 10 до плюс 65		
7. Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	до 1,6 (16)		
8. Температура окружающей среды, °С	от минус 10 до плюс 50		

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

1) визуальный контроль (п.7.1 настоящей методики),

- 2) опробование (п.7.2 настоящей методики),
- 3) определение основной погрешности (п.7.3):

2.2. Поверка счетчиков проводится:

- 1) первичная - при выпуске из производства или ремонта,
- 2) периодическая - согласно ГОСТ 8.002-71.

Поверку проводить один раз в год согласно ГОСТ 8.513-84.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. Для проведения поверки должны быть применены следующие из нижеперечисленных средства поверки:

1) колокольная объемно-динамическая установка на расход воздуха до 1600 м³ ($4,4 \cdot 10^{-1}$ м³/с) с погрешностью измерения $\pm 0,33\%$.

Комплект документации 676.00.00.

Разработка ИФИНГ (г.Ивано-Франковс).

Эксплуатация - в ПО "Промприбор" (г.Ивано-Франковск),

2) воздушная объемная установка фирмы "Ромбах-Роквелл" на расходы до 1600 м³/ч ($4,4 \cdot 10^{-1}$ м³/с) с погрешностью измерения $\pm 0,33\%$ (МЦСМ Госстандарта, г.Москва),

3) воздушная поверочная установка по ГОСТ 8.369-79 в ГМНРС при ВНИИР Госстандарта (г.Казань),

4) комплекс для измерения давления цифровой ИПЦЦ класса 0,06 (предел измерений до 63 кПа),

5) частотомер Ф504Г по ТУ 25-04.2415-7 (частота от 10 МГц до 0,1 Гц, погрешность измерения $\pm 1 \cdot 10^{-6}$),

6) барометр-анероид, метрологический БАММ-1,

7) психрометр аспирационный.

Примечание. Указанные средства измерений могут быть заменены на аналогичные по назначению, если их технические характеристики не ниже рекомендуемых.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

1) все работы по монтажу и демонтажу должны выполняться при отсутствии давления в технологическом трубопроводе, где установлены счетчики, и при отключенном напряжении питания,

2) на корпусе счетчика должны быть предусмотрены элементы, отмеченные знаком по ГОСТ 2.751-73, для ^{д.}посоединения защитного заземления,

3) изоляция электрических цепей, их сопротивления должны соответствовать "Правилам техники эксплуатации и правилам техники безопасности (ПТЭ и ПТБ) при работе на установках напряжением до 1000 В,

4) проверка счетчиков должна проводиться в системах, в которых рабочее давление не превышает максимального давления I, 2 МПа (12 кгс/см^2),

5) проведение поверки относится к нормальным условиям труда,

6) перед включением счетчиков и используемых при испытаниях приборов должна проводиться проверка на надежность заземления, исправность и надежность уплотнительных прокладок и линий связи,

4.2. Требования к квалификации поверителей.

4.2.1. К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, обученные работе с контрольно-измерительными приборами и оборудованием и правилами безопасной работы на них, имеющие на это соответствующее удостоверение.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) измеряемая среда - воздух,
- 2) температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$,
- 3) относительная влажность воздуха $(30-80)\%$,
- 4) атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630-795 мм рт.ст),
- 5) счетчик ТГС должен быть установлен в рабочем (горизонтальном) положении с обеспечением длины прямого участка трубопровода до ТГС не менее 10 и после него не менее 5 условных проходов и равного с прибором диаметра с отклонением оси счетчика и трубопровода от прямой не более 5° .

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- 1) квалификация персонала, проводящего поверку, должна соответствовать разделу 4 настоящей методики,
- 2) должна быть собрана схема поверки счетчика согласно приложению I,
- 3) счетчик перед поверкой должен быть выдержан при соблюдении условий раздела 5 не менее 2 ч.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Визуальный контроль.

При визуальном контроле должно быть установлено соответствие поверяемых счетчиков следующим требованиям:

комплектность и маркировка должна соответствовать требованиям чертежей и технических условий,

стекло, предохраняющее отсчетное устройство, должно быть чистым и не иметь дефектов, препятствующих правильному считыванию показаний,

корпус счетчика ТГС и счетной головки не должен иметь вмятин, забоин, отслоений покрытий, следов коррозии.

7.2. Опробование.

7.2.1. Проверка герметичности и прочности счетчика.

Опробование корпуса на прочность проводят подачей гидравлического давления в рабочую полость (проточную часть) корпуса (узел крыльчатки предварительно удаляют).

Перед проверкой корпус должен быть очищен от стружки и металлической пыли, установлены технологические пробки.

При заполнении водой свободного объема из корпуса должен быть удален воздух.

Перед испытанием наружная поверхность корпуса должна быть вытерта насухо.

При проверке корпуса ТГС на прочность давление воды должно плавно доводиться до 2,4 МПа (24 кгс/см²).

Если не наблюдается разрушения корпуса, то испытание считается положительным.

Проверку герметичности корпуса ТГС проводят подачей воздуха давлением 1,6 МПа (16 кгс/см²) в рабочую полость корпуса. Если в течение 2 мин. не наблюдается спада давления по контрольному манометру класса точности не хуже 0,4 и выхода пузырьков воздуха, то прибор считают герметичным.

7.2.2. Проверка работоспособности счетчика.

Опробование работоспособности проводят подачей потока воздуха в проточную часть корпуса, наблюдая при этом за вращением цифровых барабанов счетной головки изделия.

После заполнения колокола расходоизмерительной установки воздухом проводят поверку счетчика на наличие посторонних шумов, связанных, например, с задеванием крыльчатки о корпус или направляющую.

Проверку проводят при наибольшем расходе для данного типоразмера счетчика.

После очередного заполнения колокола воздухом открывают заслонку так, чтобы обеспечивать через счетчик значения расходов от 10 до 100% наибольшего.

По частотомеру определяют наличие электрических импульсов с индуктивностью генератора счетной головки, что подтверждает работоспособность счетчика.

7.3. Определение основной погрешности.

Определение основной погрешности счетчика проводится на поверочной установке методом сравнения показаний частотомера с показаниями образцовой расходомерной установки.

Соотношение пределов допускаемых основных погрешностей образцового средства и поверяемого прибора должно быть не более 1:3.

Для определения основной погрешности выполняются условия поверки в соответствии с разделом 5 настоящей "Методики...".

Далее с помощью устройства (заслонки) для регулирования расхода устанавливаются номинальные значения расхода воздухом, соответствующие 10, 20, 50 и 100% от наибольшего для каждого типоразмера счетчика (точность установки расхода - для $Q_{\text{мин}}$ - плюс 3%, $Q_{\text{макс}}$ - минус 3%, для остальных - $\pm 3\%$).

На каждом из номинальных значений расхода производится не менее трех измерений по поверяемому и образцовому средству, при этом измеряются атмосферное давление воздуха, давление на входе в поверяемый счетчик, перепад давления на последнем и давление в образцовом средстве.

При поверке счетчика при каждом измерении с помощью электронного счетчика (по типу Ф5041) определяется количество электрических

импульсов, снимаемых за время измерения (с клемм I и 3 блока ИР), которое фиксируется по другому частотомеру-хронометру, работающему в режиме измерения времени.

Объем воздуха, прошедший через счетчик, определяется по следующей формуле:

$$V_g = V_k \frac{P_b + P_k'}{P_b + P_I - 0,5 \cdot \Delta P} \cdot \frac{t_g + 273,16}{t_k + 273,16} \quad (1)$$

где V_k - объем воздуха, определяемый по образцовому средству, м³ (должен составлять не более 2 м³),

P_b - барометрическое давление, Па (мм вод.ст.),

P_k' - избыточное давление в образцовом средстве (под колоколом), Па (мм вод.ст.),

t_g - температура среды перед счетчиком, °С,

P_I - избыточное давление перед счетчиком, Па (мм вод.ст.),

ΔP - перепад давления на счетчике, Па (мм вод.ст.),

t_k - температура среды под колоколом, °С.

При измерении значения атмосферного (барометрического) давления в мм рт.ст. (P_b) в формулу для нахождения V_g вводится значение

$$P_b = 133,3 \cdot P_b' \quad \text{Па} \quad (P_b = 13,6 \cdot P_b' \text{ мм вод.ст.})$$

Относительная погрешность счетчика ТГС (δ_c) определяется по формуле:

$$\delta_c = \frac{\frac{N}{K_{ст}} - V_g}{V_g} \cdot 100\% \quad (2)$$

где V_g - объем воздуха, прошедший через испытуемый прибор, м³,

$K_{ст} = 560$ - коэффициент счетчика, $\frac{\Gamma_{ц} \cdot c}{\text{м}^3}$

N - количество импульсов по показанию частотомера, полученных с генератора импульсов (количество импульсов за одно измерение должно соответствовать необходимой точности измерения объема).

Прибор считается выдержавшим поверку, если величина δ_c меньше или равна допустимой.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Счетчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, соответствует техническим условиям и допускается к эксплуатации.

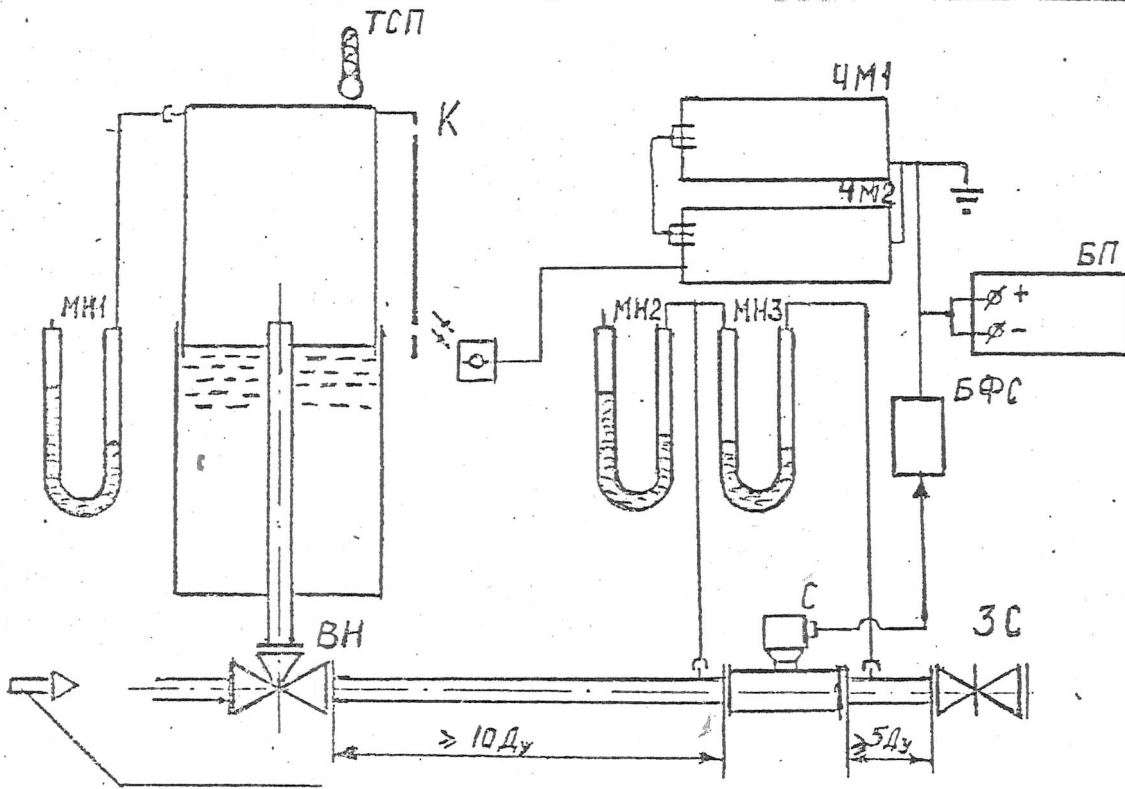
8.2. Положительные результаты поверки оформляются путем записи в паспорте на изделие результатов государственной поверки, заверенных подписью лица, проводившего поверку с нанесением оттиска поверительного клейма.

8.3. Результаты поверки оформляются протоколом (приложение 6).

8.4. При отрицательных результатах поверки счетчики возвращаются предприятию-изготовителю или предприятию, проводившему ремонт, на доработку с проведением повторной поверки по пункту, по которому прибор не выдержал испытаний.

8.5. Если после отрицательных результатов проведения поверки счетчик не подлежит ремонту, выдается извещение о непригодности его к эксплуатации и изъятии из обращения.

СХЕМА СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ СЧЕТЧИКА ТГС



- БП - блок питания
- БФС - блок формирования сигналов
- ВН - вентиль трехходовой
- ЗС - заслонка регулирующая
- К - колокольный мерник (образцовое средство)
- МН - манометр жидкостной
- С - турбинный счетчик газа (поверяемый прибор)
- ТСП - термометр сопротивления
- ЧМ₁ - частотомер электронносчетный (счетчик импульсов)
- ЧМ₂ - частотомер электронносчетный (счетчик времени)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Л	И
68312	1	190-81	Д.И.И.	М.В.С.	
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взв. инв. №	Изм. №	Инв. №	чбл.
	Резав 21.6.91				
	Подп. и дата	Взв. инв. №	Изм. №	Инв. №	чбл.

08904123 TO

Протокол поверки

приложение в

Условия испытаний: $p\delta =$ _____ мм рт.ст., $p\kappa =$ _____ мм вод.ст., $t_k^{\circ} =$ _____ $^{\circ}C$, $K_{ст} = 560$ имп/м³
 $t_{\theta}^{\circ} =$ _____ $^{\circ}C$

Результат	$t_{\theta}, ^{\circ}C$	N имп	пер, имп	p мм вод.ст.	p_{θ} мм вод.ст.	V_{θ} м ³	V_{κ} м ³	V_{θ} м ³	Q м ³ /ч	Погреш-ность, %

$p\delta = 13,6 \cdot p'_{\delta}$, мм вод.ст.;
 $p\kappa = p\delta + p'_{\kappa}$;
 $p_{\theta} = p\delta + p_1 - 0,5 \Delta p$;
 $V_{\theta} = \frac{p_{\kappa}}{p_{\theta}} \cdot \frac{t_{\theta} + 273,16}{t_{\kappa} + 273,16} \cdot V_{\kappa}$;
 $Q = \frac{V_{\theta} - 3600}{t_{\theta}}$; $\delta c = \frac{V_{\theta}}{V_{\theta}} \cdot 100\%$

Предст. ОТК: _____
 Госповеритель: _____
 Поверку произвел: _____

подп., дата
 подп., дата
 подп., дата

08904 123 70