

Открытое акционерное общество
«Новогрудский завод газовой аппаратуры»

СОГЛАСОВАНО

Директор ОАО «НЗГА»

И.Н. Каптилович

« 29 » 03 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
государственный институт метрологии»

В.Л.Гуревич

« 17 »

2021 г.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СЧЕТЧИКИ ГАЗА ДВУХКАМЕРНЫЕ
СГМН-1МИ-G6, СГМН-1МИ1-G6, СГМН-1МИ1-G4
СГМН-1М-G6; СГМН-1М1-G6, СГМН-1М1-G4®
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МРБ МП. 3083 -2021

ВНЕСЕНО ИЗМЕНЕНИЕ № 1
ОТ 30.09 20 21 г.

ВНЕСЕНО ИЗМЕНЕНИЕ № 2
ОТ 06.06 20 22 г.

Разработчик:

Главный инженер
ОАО «НЗГА»

В.А. Шахов

29 03 2021 г.

Новогрудок
2021

Содержание

1 Нормативные ссылки.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
9 Обработка результатов измерений.....	8
10 Оформление результатов поверки.....	9
Приложение А (справочное) Обязательные метрологические требования к характеристикам счетчика.....	10
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	11
Приложение В (обязательное) Расчет погрешности счетчика без компенсации по температуре и давлению.....	13
Библиография.....	15



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на счетчики газа двухкамерные типа СГМН-1М модификаций СГМН-1М-G6, СГМН-1М1-G6, СГМН-1М1-G4, СГМН-1МИ-G6, СГМН-1МИ1-G6, СГМН-1МИ1-G4 (далее – счетчики), выпускаемые по [1], производства ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры», и устанавливает методы и средства поверок.

Счетчики предназначены для измерения израсходованного количества природного газа по ГОСТ 5542 или паров сжиженного углеводородного газа по СТБ 2262, применяемых в бытовых и производственных целях.

Основные метрологические требования к характеристикам счетчиков приведены в приложении А.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями [2], [3].

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 427-2022 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;

СТБ 2262-2012 Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия;

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

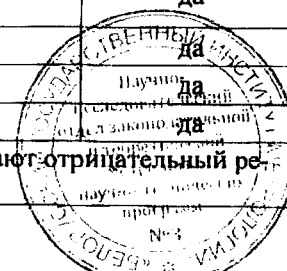
2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
2.1 Проверка герметичности	8.2.1	да	да
2.2 Проверка работоспособности счетного механизма	8.2.2	да	да
2.3 Проверка функционирования счетчика	8.2.3	да	да
2.4 Проверка работоспособности устройства импульсного выхода	8.2.4	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Определение порога чувствительности	8.3.1	да	да
3.2 Определение основной относительной погрешности	8.3.2	да	да
3.3 Определение потери давления	8.3.3	да	да
4 Обработка результатов измерений	9	да	да
5 Оформление результатов поверки	10	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

2 зам.



3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение документа
8.2.2 8.2.3 8.3.1 8.3.2 8.3.3	Поверочный комплекс для бытовых счетчиков газа 9000.1867.00.00 (далее – ПК), погрешность измерения $\pm 0,5$ %, максимальный расход воздуха $10 \text{ м}^3/\text{ч}$
8.2.1	Стенд для проверки прочности и герметичности 9000.1707.00.00, верхний предел измерений $0,16 \text{ МПа}$
6.1	Барометр М-67, диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы абсолютной погрешности при измерении давления $\pm 0,2 \text{ кПа}$
6.1 7.1	Термометр лабораторный, диапазон измерения температуры от 0°C до 50°C с ценой деления $0,1^\circ\text{C}$
8.3.3	Микроманометр жидкостный ММН-2400 для измерения потери давления от 0 до 300 Па; класс точности 1,0
6.1	Психрометр для измерения относительной влажности от 10 % до 100 % Цена деления $0,5$ %
8.2.1 8.2.2 8.3.2	Секундомер типа СОПр-2а, диапазон измерения времени от 0 до 30 мин, цена деления $0,1 \text{ с}$
8.2.4	Частотомер ЧЗ-63, погрешность измерения импульсов ± 1 импульс или счетчик импульсов СИ 10 ОВЕН, погрешность измерения импульсов ± 1 импульс
8.2.4	Источник питания Б5-43
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью 2 Все эталоны должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке (калибровке)	

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений по поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

5 Требования безопасности

5.1 При проведения поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации (далее – ЭД), соблюдать требования безопасности, приведенные в ТКП 427;
- все работы по установке и демонтажу счетчиков выполняют при отключенном питании и отсутствии давления в магистрали.

1 зам.



6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха – $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- напряжение питания сети 220^{+22}_{-33} В;
- частота питающей сети (50 ± 1) Гц;
- отсутствие механических воздействий, внешних электрических и магнитных (кроме земного) полей, влияющих на работу счетчика.

6.2 Поверочной средой является воздух, который должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

6.3 При поверке контролируют температуру воздуха:

- поверочной среды t_1 ;
- вблизи ПК t_2 ;
- на входе в ПК t_3 ;
- вблизи поверяемых счетчиков t_4 ;
- в месте хранения поверяемых счетчиков перед их поверкой t_5 .

Среднюю температуру окружающего воздуха $t_{\text{ср}}$ определяют как среднее арифметическое температур t_2 ; t_3 ; t_4 ; t_5 .

6.4 Поверку проводят при следующих температурных условиях:

- $t_{\text{ср}}$ может изменяться не более чем на 4°C за 12 ч и не более $2^\circ\text{C}/\text{ч}$;
- t_2 ; t_3 ; t_4 ; t_5 должны отличаться одна от другой не более чем на 2°C .

6.5 Счетчики могут быть поверены без применения коррекции на разницу температур (температурная поправка) между ПК и поверяемым счетчиком при соблюдении следующих условий:

- температура поверочной среды t_1 должна соответствовать средней температуре окружающего воздуха $t_{\text{ср}}$;
- $t_{\text{ср}}$ изменяется не более чем на 2°C за 12 ч и не более чем на $0,5^\circ\text{C}/\text{ч}$;
- t_2 ; t_3 ; t_4 ; t_5 отличаются друг от друга не более чем на $0,5^\circ\text{C}$.

Во всех остальных случаях требуется коррекция на разницу температур между ПК и поверяемым счетчиком.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

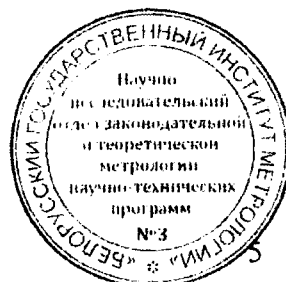
7.1 Счетчики выдерживают в помещении, где будут проводить их поверку, не менее 8 ч при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. За время выдержки счетчиков средняя окружающая температура должна соответствовать условиям поверки в соответствии с разделом 6. Отклонение температуры поверочной среды от температуры окружающего воздуха должно быть не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

7.2 Средства поверки и счетчики подготавливают к работе согласно требованиям ЭД, которые на них распространяются.

7.3 Счетчики устанавливают на ПК согласно ЭД на него.

Соединительные элементы трубопроводов и счетчиков должны иметь одинаковые присоединительные размеры.

7.4 Производят измерение параметров окружающей среды и заносят полученные результаты в протокол поверки по форме приложения Б.



8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- механические повреждения, влияющие на функционирование счетчика, и коррозия должны отсутствовать;
- комплектность должна соответствовать указанной в паспорте на счетчик;
- маркировка и надписи на лицевой панели счетчика должны быть нанесены четко и должны содержать:

- а) товарный знак изготовителя;
- б) условное обозначение и тип счетчика;
- в) порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- г) год изготовления;
- д) наибольшее избыточное рабочее давление (63 кПа);
- е) максимальные и минимальные расходы ($Q_{\min}=0,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $Q_{\max}=10,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ для счетчиков СГМН-1М-G6, СГМН-1М1-G6, СГМН-1МИ-G6, СГМН-1МИ1-G6 ; $Q_{\min}=0,04 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $Q_{\max}=6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ для счетчиков СГМН-1М1-G4, СГМН-1МИ1-G4);

- ж) Знак утверждения типа средств измерений Республики Беларусь в соответствии с [2] – наносится на лицевой панели и в паспорте счетчика;

Примечание – Допускается дополнительная маркировка на лицевой поверхности счетчика (индивидуальный штриховой код, диапазон температур эксплуатации и т.д.);

- на корпусе или крышке счетчика должна быть стрелка, указывающая направление потока газа;

- повреждения пломб, пломбировочной проволоки и следы вскрытия должны отсутствовать;

- защитный элемент, закрывающий доступ к отсчетному устройству, должен быть прочно прикреплен, не иметь трещин.

Если не выполняется хотя бы одно из требований 8.1, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- герметичность счетчика;
- работоспособность счетного механизма;
- функционирование счетчика;
- работоспособность устройства импульсного выхода.

8.2.1 Проверка герметичности

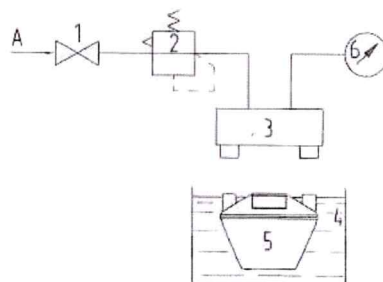
Герметичность счетчика проверяют на стенде, схема которого представлена на рисунке 1, путем создания в его рабочей полости давления, которое должно превышать в 1,5 раза наибольшее избыточное рабочее давление, указанное на лицевой панели счетчика.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 1 мин после достижения и стабилизации значения максимального давления утечки не наблюдаются.

Допускается проверку герметичности заменять подтверждающим такую проверку актом изготовителя или организации, проводившей ремонт.

Примечание – Использование метода погружения в воду является более предпочтительным.





А—магистраль воздушная; 1—кран; 2—редуктор рабочего давления; 3—прижимное устройство; 4—резервуар с водой; 5—проверяемый счетчик; 6—манометр.

Рисунок 1—Структурная схема стенда для проверки герметичности счетчика

8.2.2 Проверка работоспособности счетного механизма

Счетчик подсоединяют к ПК в соответствии с ЭД на ПК. Счетчик должен обеспечить устойчивую, непрерывную работу без рывков, заеданий, посторонних шумов, стуков при пропускании через него воздуха при расходе $0,2Q_{\text{макс}}$ в течение 2 мин, затем при расходе $Q_{\text{макс}}$ в течение 2 мин. При этом показания отсчетного устройства должны возрастать.

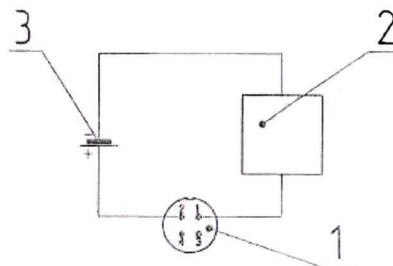
8.2.3 Проверка функционирования счетчика

Проверку функционирования счетчика проводят при максимальном расходе. При обеспечении герметичности пневматических систем ПК объем, прошедший через счетчик, должен составлять не менее 100 л. Счетчик должен обеспечить устойчивую, непрерывную работу без рывков, заеданий, посторонних шумов, стуков.

Примечание – Проверку по 8.2.2 и 8.2.3 проводят в процессе определения метрологических характеристик счетчиков.

8.2.4 Проверка работоспособности устройства импульсного выхода

8.2.4.1 Проверку проводят в составе испытаний по 8.3.2 по схеме, приведенной на рисунке 2.



1—вилка импульсного выхода счетчика; 2— частотомер или счетчик импульсов; 3— источник питания.

Рисунок 2—Схема проверки работоспособности устройства импульсного выхода

Подключают канал А частотомера к вилке счетчика и источнику питания. Положительную клемму частотомера подключают к выводу 1 вилки, отрицательную клемму частотомера подключают к отрицательному выходу источника питания. Частотомер включают в режим измерения количества импульсов.

При использовании счетчика импульсов его подключают к выходам вилки 1 и 2 согласно эксплуатационного документа счетчика импульсов.

Фиксируют исходные показания счетчика. Пускают через счётчик воздух расходом $Q_{\text{макс}}$. Наблюдают счет импульсов на частотомере или счетчике импульсов. Фиксируют конечные показания счетчика. Фиксируют показания частотомера или счетчика импульсов 1 зам.



Требуемое количество импульсов N_u , имп., определяют по формуле

$$N_u = \frac{V_{\text{кон}} - V_{\text{исх}}}{0,01}, \quad (1)$$

где $V_{\text{кон}}$ —конечные показания счетчика, м³;
 $V_{\text{исх}}$ —исходные показания счетчика, м³.

Полученное значение N_u округляется до ближайшего большего целого числа и сравнивается с N . Устройство импульсного выхода является работоспособным, если $N_u = (N \pm 1)$ имп.

Если не выполняется хотя бы одно из требований 8.2, счетчик к дальнейшей проверке не допускается.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение порога чувствительности

Счетчик подключают к ПК и через него подают воздух расходом $0,002Q_{\text{ном}}$. Счетный механизм должен начать и продолжать непрерывно вращаться.

Результаты проверки регистрируют в протоколе по форме, приведенной в приложении Б.

8.3.2 Определение основной относительной погрешности счетчика

Основную относительную погрешность счетчика определяют методом сличения показаний ПК и поверяемого счетчика при объемных расходах, равных $Q_{\text{мин}}$, $0,2Q_{\text{макс}}$, $Q_{\text{макс}}$, с отклонением реальных расходов не более чем на $\pm 5\%$ от заданных значений.

8.3.2.1 При первичной проверке и после ремонта на каждом расходе проводят по одному измерению. Основная относительная погрешность счетчика рассчитывается по формуле (2) и должна находиться в пределах:

$\pm 3\%$ —в диапазоне измерения расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$;

$\pm 1,5\%$ —в диапазоне измерения расходов более $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$.

8.3.2.2 При периодической проверке на каждом расходе проводят по два измерения. Ни одно из значений основной относительной погрешности счетчика, рассчитанное по формуле (2), не должно превышать:

$\pm 4\%$ —в диапазоне измерения расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$;

$\pm 3\%$ —в диапазоне измерения расходов более $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$.

Результаты определения основной относительной погрешности счетчика регистрируют в протоколе по форме, приведенной в приложении Б.

8.3.3 Определение потери давления

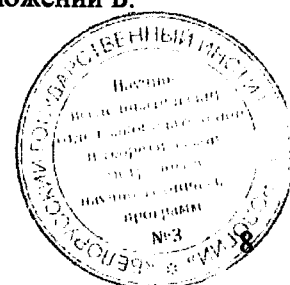
Потерю давления на счетчиках при максимальном объемном расходе проводят при помощи микроманометра жидкостного.

Величину потери давления определяют как среднее арифметическое наибольшей и наименьшей потери давления при прохождении через счетчик воздуха при одном и том же значении объемного расхода. Величина потери давления не должна превышать следующих значений:

- для счетчиков СГМН-1М1-G4, СГМН-1МИ1-G4 при расходе $Q_{\text{макс}}$ ($6 \text{ м}^3/\text{ч}$): 200 Па;

- для счетчиков СГМН-1М-G6, СГМН-1М1-G6, СГМН-1МИ-G6, СГМН-1МИ1-G6 при расходе $Q_{\text{макс}}$ ($10 \text{ м}^3/\text{ч}$): 250 Па.

Результаты регистрируют в протоколе по форме, приведенной в приложении Б.



9 Обработка результатов измерений

9.1 Относительную погрешность счетчиков, δ , %, вычисляют по формуле

$$\delta = \left(\frac{V_{сч}}{V_o} - 1 \right) \cdot 100 - \Delta_i, \quad (2)$$

где $V_{сч}$ —объем воздуха, измеренный счетчиками, дм^3 (м^3);

V_o —объем воздуха, подаваемый с ПК, дм^3 (м^3);

Δ_i —поправка, учитывающая измерение давления и температуры на счетчиках, установленных на соответствующих позициях ПК, %.

Поправка Δ_i определяется для каждого счетчика (i -от 1 до n) отдельно по формулам

1) для первого счетчика, %,

$$\Delta_1 = 0,34 \cdot \Delta t, \quad (3)$$

где Δt —разность между температурами воздуха в выходном патрубке ПК (t_k) и выходном патрубке за первым счетчиком, определяется исходя из условия, что данная разность распределяется равномерно по всем n поверяемым счетчикам, $^{\circ}\text{C}$, по формуле

$$\Delta t = \frac{t_k - t_n}{n}, \quad (4)$$

где t_n —температура за выходным патрубком n -го счетчика, $^{\circ}\text{C}$;

n —количество одновременно поверяемых счетчиков;

2) для второго счетчика: $\Delta_2 = 0,001 \cdot \Delta P_1 + 0,34 \cdot 2 \cdot \Delta t$, %;

3) для третьего счетчика: $\Delta_3 = 0,001 \cdot (\Delta P_1 + \Delta P_2) + 0,34 \cdot 3 \cdot \Delta t$, %;

4) для n -го счетчика: $\Delta_n = 0,001 \cdot (\Delta P_1 + \Delta P_2 + \dots + \Delta P_{n-1}) + 0,34 \cdot n \cdot \Delta t$, %;

где ΔP_1 ; ΔP_2 ; ΔP_{n-1} —поправки, учитывающие потери давления между первым и вторым, вторым и третьим, $(n-1)$ и n счетчиком, которые приводятся в ЭД на ПК для каждого места, на котором устанавливается n -й счетчик, Па.

9.2 Расчет относительной погрешности счетчика без компенсации по температуре и давлению приведен в приложении В.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

10.2 Если по результатам поверки счетчик признан пригодным к применению, то на него и (или) эксплуатационную документацию наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке по форме, установленной [2] и (или) техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений.

10.3 Если по результатам поверки счетчик признан непригодным к применению, ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие, и выписывают заключение о непригодности по форме, установленной [2] и (или) техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений.

Счетчик к применению не допускается.



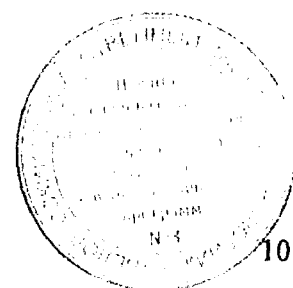
Приложение А
(справочное)

Обязательные метрологические требования к характеристикам счетчика

Обязательные метрологические требования к характеристикам счетчика приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение	
	Для типоразмера G6	Для типоразмера G4
Номинальный расход $Q_{ном}$, м ³ /ч	6,0	4,0
Максимальный расход $Q_{макс}$, м ³ /ч	10,0	6,0
Минимальный расход $Q_{мин}$, м ³ /ч	0,06	0,04
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,012	0,008
Допускаемая потеря давления при максимальном расходе, Па, не более	250	200
Допускаемая потеря давления при номинальном расходе, Па, не более	125	80
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при выпуске из производства и после ремонта, %:		
при расходе от $Q_{мин}$ до $0,1 \cdot Q_{ном}$	± 3	
при расходе свыше $0,1 \cdot Q_{ном}$ до $Q_{макс}$ вкл.	$\pm 1,5$	
Пределы основной относительной погрешности счетчика в эксплуатации, %:		
при расходе от $Q_{мин}$ до $0,1 \cdot Q_{ном}$	± 4	
при расходе свыше $0,1 \cdot Q_{ном}$ до $Q_{макс}$ вкл.	± 3	



Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки счетчика газа двухкамерного тип СГМН-1М _____ № _____
принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры»

Дата проведения поверки _____
с... по...

Поверка проводится по методике МРБ МП.3083-2021

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

- температура окружающего воздуха, °С, _____;
- относительная влажность воздуха, %, _____;
- поверочная среда _____;
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.), _____;
- напряжение питания сети, В, _____;
- частота питающей сети, Гц, _____.

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

2 Опробование _____
соответствует/не соответствует

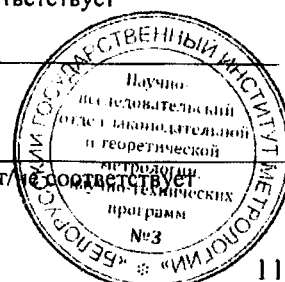
2.1 Проверка герметичности _____
соответствует/не соответствует

2.2 Работоспособность счетного механизма _____
соответствует/не соответствует

2.3 Функционирование счетчика _____
соответствует/не соответствует

2.4 Работоспособность устройства импульсного выхода _____
соответствует/не соответствует

1 зам.



3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение порога чувствительности.

Результаты измерений и оценка порога чувствительности _____

3.2 Определение относительной погрешности δ_1 и потери давления ΔP при расходе $Q_{\text{макс}}$

Результаты измерений и оценка относительной погрешности δ_1 , % _____

Результаты измерений и оценка потери давления ΔP , Па _____

3.3 Определение относительной погрешности δ_2 и потери давления ΔP при расходе $0,2Q_{\text{макс}}$

Результаты измерений и оценка относительной погрешности δ_2 , % _____

Результаты измерений и оценка потери давления ΔP , Па _____

3.3 Определение относительной погрешности δ_3 и потери давления ΔP при расходе $Q_{\text{мин}}$

Результаты измерений и оценка относительной погрешности δ_3 , % _____

Результаты измерений и оценка потери давления ΔP , Па _____

Допускаемая относительная погрешность:

– при расходах от $Q_{\text{мин}}$ до $0,2Q_{\text{макс}}$: _____

– при расходах от $0,2Q_{\text{макс}}$ до $Q_{\text{макс}}$: _____

Заключение _____

Свидетельство (заключение о непригодности) _____

Поверитель _____

Подпись

Расшифровка подписи

Примечание – На каждой странице протокола должны быть указаны: в нижнем колонтитуле страница из страниц, в верхнем (кроме первой страницы) – номер протокола.



Приложение В (обязательное)

Расчет погрешности счетчика без компенсации по температуре и давлению

Точное значение относительной погрешности счетчика с учетом потерь давления и разности температуры на выходе эталонного средства ПК и выходе последнего поверяемого счетчика δ , %, вычисляются по следующей формуле

$$\delta = \left[\frac{V_{сч}}{V_0} \cdot \frac{P_i}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T_i} - 1 \right] \cdot 100, \quad (\text{Б.1})$$

$$\text{или} \quad \delta = \delta_v + K_p + K_t, \quad (\text{Б.2})$$

где $V_{сч}$ — объем воздуха, измеренный счетчиком, м^3 (дм^3);
 V_0 — объем, измеренный ПК, м^3 (дм^3);
 P_0, P_i — значения абсолютных давлений в эталонном средстве ПК и счетчике, соответственно, Па;
 T_0, T_i — значения абсолютных температур в ПК и счетчике, соответственно, К;
 δ_v — относительная погрешность счетчика, %, по результатам измеренных объемов, определяемая по формуле

$$\delta_v = \frac{V_{сч} - V_0}{V_0} \cdot 100, \quad (\text{Б.3})$$

K_t — поправка к относительной погрешности счетчика, вызванная изменением температур на выходе ПК и выходе последнего поверяемого счетчика, %, определяемая по формуле

$$K_t = \frac{T_0 - T_i}{T_i} \cdot 100 = \frac{\Delta T}{T_i} \cdot 100, \quad (\text{Б.4})$$

K_p — поправка к относительной погрешности счетчика, вызванная изменением давления на выходе ПК и выходе поверяемого счетчика, %, определяемая по формуле

$$K_p = \frac{P_i - P_0}{P_0} \cdot 100 = \frac{\Delta P}{P_0} \cdot 100, \quad (\text{Б.5})$$

В результате аэродинамических сопротивлений термодинамические состояния (давление и температура) в поверяемом счетчике и ПК не одинаковы. Поскольку изменения температуры и давления между поверяемым счетчиком и ПК незначительны, для практики часто достаточно оценки поправок по температуре и давлению при средних условиях поверки (давление в эталонном средстве ПК P_0 равно 100000 Па, температура в эталонном средстве ПК T_0 равна 20 °С).

При поверке однотипных счетчиков, подсоединенных к ПК последовательно, измерение давления и температуры в ПК производится на входе первого счетчика и на выходе n -го счетчика, исходя из условия, что потеря давления и изменение температуры по монтажной линии распределяются равномерно.

1 зам.



При этих условиях допускается коэффициенты K_p и K_t вычислять по формулам, соответственно

$$K_p = 0,001 \Delta P, \quad (\text{Б.6})$$

$$K_t = 0,34 \Delta T. \quad (\text{Б.7})$$

Если разность давления на входе счетчика и на выходе ПК не превышает 100 Па, то поправку K_p к относительной погрешности счетчика, вызванную потерей давлений, можно не учитывать.

Если разность температуры на выходе ПК и на входе счетчика в течении одного измерения не превышает 0,5 °С, то поправку K_t к относительной погрешности счетчика, вызванную разностью температур, можно не учитывать.



Библиография

- [1] ТУ РБ 00153637.048-98 Счетчики газа двухкамерные СГМН-1М. Технические условия
- [2] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, утвержденные постановлением Госстандарта от 20 апреля 2021 г. №38
- [3] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. №40

