

Открытое акционерное общество
«Новогрудский завод газовой аппаратуры»

СОГЛАСОВАНО

Директор ОАО «НЗГА»

И.Н. Каптилович

« 14 » 01 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
государственный институт
метрологии»

Ю.В. Козак

« 15 » 01 2025 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

СЧЕТЧИКИ ГАЗА ДВУХКАМЕРНЫЕ
СГД-С

Методика поверки

МРБ МП.4189-2025

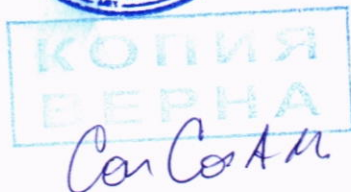
Листов 17

Разработчик:

Главный инженер
ОАО «НЗГА»

В.А. Шахов

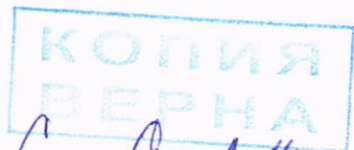
« 14 » 01 2025 г.



Новогрудок
2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Нормативные ссылки.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	6
9 Обработка результатов измерений.....	9
10 Оформление результатов поверки.....	10
Приложение А (обязательное) Обязательные метрологические требования к счетчикам	11
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	12
Приложение В (обязательное) Расчет погрешности счетчика без компенсации по температуре и давлению.....	14
Библиография.....	16



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на счетчики газа двухкамерные СГД-С (далее – счетчики), выпускаемые по [1], производства ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры» Республика Беларусь, и устанавливает методы и средства поверок. Счетчики выпускаются в следующих исполнениях: СГД-С1-G4, СГД-С2-G4 (без термокомпенсатора), СГД-СТ1-G4, СГД-СТ2-G4 (с термокомпенсатором).

Все исполнения счетчиков выпускаются с левой или правой подачей газа и позволяют подключать внешнее устройство счета импульсов.

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 счетчикам 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 8.007-2023 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ;

ТКП 427-2022 Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации;

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

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

ГОСТ 5542-2022 Газ природный 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
1	2
1 Внешний осмотр	8.1
2 Опробование	8.2
2.1 Проверка герметичности	8.2.1
2.2 Проверка работоспособности счетного механизма	8.2.2
2.3 Проверка функционирования счетчика	8.2.3
2.4 Проверка функции формирования импульсов при подключении внешнего устройства счета импульсов	8.2.4
3 Определение метрологических характеристик	8.3
3.1 Определение порога чувствительности	8.3.1

КОПИЯ
ВЕРНА
Сол Сол А.М.



Окончание таблицы 1

1	2
3.2 Определение основной относительной погрешности счетчика	8.3.2
3.3 Определение потери давления	8.3.3
4 Обработка результатов измерений	9
5 Оформление результатов поверки	10
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.	

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
6.1	Барометр М-67, диапазон измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, пределы абсолютной погрешности при измерении давления $\pm 0,2$ кПа
6.1	Психрометр, диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 %; цена деления 0,5 %
6.1 7.1	Термометр лабораторный, диапазон измерений температуры от 0 °С до 50 °С; цена деления 0,1 °С
8.2.1	Стенд для проверки прочности и герметичности 9000.1707.00.00, верхний предел измерений 0,16 МПа
8.2.1	Секундомер «Интеграл С-01».
8.2.2	Диапазон измерений интервалов времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\Delta = \pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, с, где T_x - значение измеренного интервала времени, с
8.3.2	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
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 м³/ч
8.3.3	Микроманометр жидкостный ММН-2400 для измерения потери давления от 0 до 300 Па; класс точности 1,0
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков с требуемой точностью	
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке)	

4 Требования к квалификации поверителей

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



КОПИЯ
ВЕРНА

Сог. Соин. М.

5 Требования безопасности

При проведении 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.

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 кПа;

6.2 Поверочной средой является воздух по 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;
- е) максимальный и минимальный расход;
- 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;

- защитные элементы, закрывающие доступ к отсчетному устройству, должны быть прочно прикреплены, 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;
- функцию формирования импульсов при подключении внешнего устройства счета импульсов.

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.

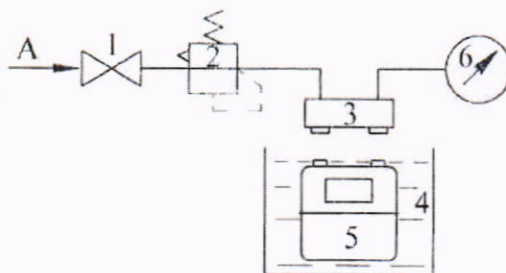
Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 1 мин после достижения и стабилизации значения максимального давления утечки не наблюдаются.

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

Примечание—Использование метода погружения в воду является более предпочтительным.



КОПИЯ
ВЕРНА
Сон Сон А.М.



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

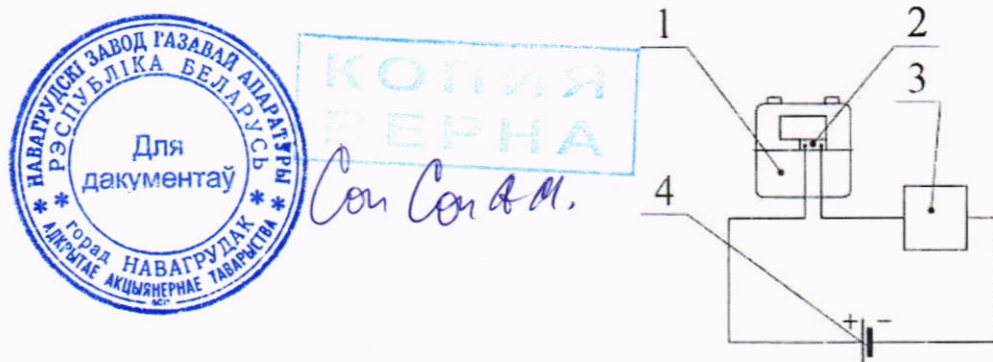
8.2.3 Проверка функционирования счетчика

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 функции формирования импульсов при подключении внешнего устройства счета импульсов

8.2.4.1 Проверку проводят при определении основной относительной погрешности счетчика по 8.3.2 по схеме, приведенной на рисунке 2.



1—счетчик; 2—внешнее устройство счета импульсов; 3—частотомер или счетчик импульсов; 4—источник питания.

Рисунок 2—Схема проверки функции формирования импульсов

Внешнее устройство счета импульсов закрепляют на соответствующем ему месте счетчика. Подключают канал А частотомера к выходам сигнальной цепи внешнего устройства счета импульсов и источнику питания. Положительную клемму частотомера подключают к одному из выходов сигнальной цепи внешнего устройства счета импульсов, отрицательную клемму частотомера подключают к отрицательному выходу источника питания. Второй выход сигнальной цепи внешнего устройства счета импульсов подключают к положительному выходу источника питания. Частотомер включают в режим измерения количества импульсов.

При использовании счетчика импульсов его подключают к выходам сигнальной цепи внешнего устройства счета импульсов согласно эксплуатационного документа внешнего устройства счета 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 N .

Требуемое количество импульсов N_u , шт., определяют по формуле

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

где $V_{\text{кон}}$ —конечные показания счетчика, м^3 ;
 $V_{\text{исх}}$ —исходные показания счетчика, м^3 .

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

Если не выполняется хотя бы одно из требований 8.2.4, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение порога чувствительности

Счетчик подключают к ПК и через него подают воздух расходом в соответствии с приложением А. Счётный 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 поверке и после ремонта на каждом расходе проводят по одному измерению. Основная относительная погрешность счетчика рассчитывается по формуле (2) для счетчиков без термокомпенсатора или по формуле (5) для счетчиков с термокомпенсатором и должна находиться в пределах, указанных в приложении А.

8.3.2.2 При последующей поверке на каждом расходе проводят по два измерения. Ни одно из значений основной относительной погрешности счетчика, рассчитанное по формуле (2) для счетчиков без термокомпенсатора или по формуле (5) для счетчиков с термокомпенсатором, не должно превышать значений, указанных в приложении А.

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 указанной в приложении А.

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



9 Обработка результатов измерений

9.1 Относительную погрешность счетчиков без термокомпенсатора, 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, $\text{дм}^3 (\text{м}^3)$;

V_o —объем воздуха, подаваемый с ПК, $\text{дм}^3 (\text{м}^3)$;

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.

9.3 Относительную погрешность счетчиков с термокомпенсатором вычисляют по формуле

$$\delta = \left(\frac{V_{сч}}{V_o \cdot k'} - 1 \right) \cdot 100 - \Delta_i, \quad (5)$$

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

V_o —объем воздуха, подаваемый с ПК, $\text{дм}^3 (\text{м}^3)$;

k' —поправочный коэффициент приведения к базовой температуре $T_{бк}$,

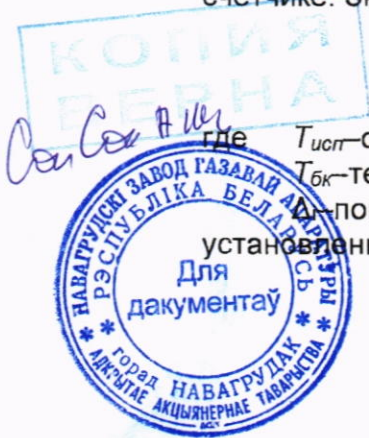
при которой настраивался температурный компенсатор счетчика, указанный на счетчике. Значение k' рассчитывают по формуле

$$k' = \frac{T_{бк} + 273}{T_{исп} + 273}, \quad (6)$$

где $T_{исп}$ —средняя температура окружающего воздуха в условиях поверки, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{бк}$ —температура, при которой настраивался температурный компенсатор, $^{\circ}\text{C}$.

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 (3) и (4).

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 При положительных результатах поверки счетчика на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];
- для счетчиков, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

10.3 При отрицательных результатах первичной поверки счетчика выдают заключение о непригодности:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];
- для счетчиков, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

10.4 При отрицательных результатах последующей поверки счетчиков выдают заключение о непригодности:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];
- для счетчиков, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.



КОПИЯ
ПЕРНА
Сог. Сог. А.И.

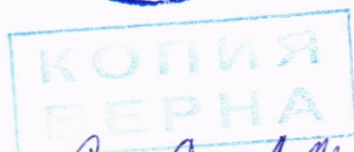
**Приложение А
(обязательное)**

Обязательные метрологические требования к счетчикам

Обязательные метрологические требования к счетчикам должны соответствовать значениям, приведенным в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование, единица величины	Значение
Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$, м³/ч	4,0
Максимальный расход, $Q_{\text{макс}}$, м³/ч	6,0
Минимальный расход, $Q_{\text{мин}}$, м³/ч	0,04
Порог чувствительности, м³/ч, не более	0,008
Допускаемая потеря давления при максимальном расходе, Па, не более	200
Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при выпуске из производства и после ремонта, %:	
при расходе от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$ включ.	±3
при расходе свыше $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ включ.	±1,5
Пределы основной относительной погрешности счетчика в эксплуатации, %:	
при расходе от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$ включ.	±4
при расходе свыше $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ включ.	±3



Сол Сол Ам

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации, проводящей поверку

ПРОТОКОЛ № _____ - _____

поверки счетчика газа двухкамерного тип СГД-С _____ № _____

принадлежащего _____

наименование организации

Изготовитель ОАО «Новогрудский завод газовой аппаратуры»

Дата проведения поверки _____

с... по...

Поверка проводится по методике МРБ МГІ. _____

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.), _____;

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр _____
соответствует/не соответствует

2 Опробование _____
соответствует/не соответствует

2.1 Проверка герметичности _____
соответствует/не соответствует

2.2 Проверка работоспособности счетного механизма _____
соответствует/не соответствует

2.3 Проверка функционирования счетчика _____
соответствует/не соответствует

2.4 Проверка функции формирования импульсов при подключении внешнего устройства счета импульсов _____
соответствует/не соответствует



КОПИЯ
БЕРНА
Сен Сен А.А.

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение порога чувствительности.

Результаты измерений и оценка порога чувствительности _____

3.2 Определение относительной погрешности счетчика 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 счетчика δ_2 при расходе $0,2Q_{\text{макс}}$.

Результаты измерений и оценка относительной погрешности δ_2 , % _____

3.4 Определение относительной погрешности счетчика δ_3 при расходе $Q_{\text{мин}}$.

Результаты измерений и оценка относительной погрешности δ_3 , % _____

Допускаемая основная относительная погрешность:

– при расходах от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$ вкл.: _____

– при расходах свыше $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ вкл.: _____

Заключение _____

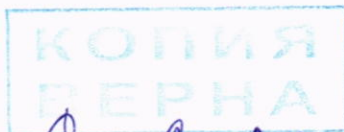
Свидетельство о поверке (заклучение о непригодности) _____

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.



Сон Сон А.Н.

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 поверяемого счетчика δ , %, вычисляют по следующей формуле

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

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

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

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

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

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

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

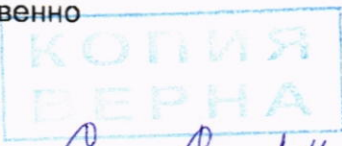
$$K_p = \frac{P_i - P_0}{P_0} \cdot 100 = \frac{\Delta P}{P_0} \cdot 100, \quad (B.5)$$

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.

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

$$K_p = 0,001 \Delta P, \quad (B.6)$$

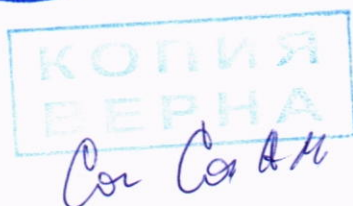


$$K_p = 0,34 \Delta T$$

(B.7)

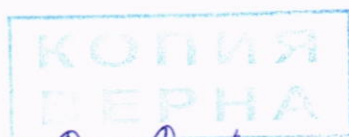
Если разность давления на входе счетчика и на выходе ПК не превышает 100 Па, то поправку K_p к относительной погрешности счетчика, вызванную потерей давлений, можно не учитывать.

Если разность температуры на выходе ПК и на входе счетчика в течении одного измерения не превышает $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, то поправку K_t к относительной погрешности счетчика, вызванную разностью температур, можно не учитывать.



Бібліяграфія

- [1] ТУ ВУ 500235715.121-2024 Счетчики газа двухкамерные СГД-С. 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



Сот Сот А М

