

Производственное республиканское унитарное предприятие
«Минский механический завод им. С.И. ВАВИЛОВА»

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
УП «ММЗ им. С.И. Вавилова»

В.Г. Хадкевич



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

Н.А. Жагора



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

СЧЕТЧИКИ ГАЗА СГМН-1, СГМ, СГД-1, СГД-ЗТ, СГД 4

Методика поверки

МРБ МП. 1778-2008

КОПИЯ ВЕРНА

Ведущий юрист
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова —
управляющая компания холдинга «БелОМО»

С.Д. Никитёнок

РАЗРАБОТАНО

Главный метролог
УП «ММЗ им. С.И. Вавилова»

А.А. Аксенов

Содержание

Вводная часть.....	3
1 Нормативные ссылки.....	3
2 Операции поверки.....	4
3 Средства поверки.....	4
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Обработка результатов измерений.....	9
10 Оформление результатов поверки.....	11
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	12
Библиография.....	13
Лист регистрации изменений.....	14



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на счётчики газа СГМН-1, СГД-1, СГД-3Т, СГД 4 (далее – счётчики), выпускаемые по [1], [2], [3], [4] производства ОАО «ММЗ имени С.И. Вавилова – управляющая компания холдинга «БелОМО», и устанавливает методику их первичной и последующих поверок.

Счётчики предназначены для измерения израсходованного количества природного газа по ГОСТ 5542 или паров сжиженного углеводородного газа по СТБ 2262, а также других неагрессивных газов, применяемых в бытовых и производственных целях.

Обязательные метрологические требования приведены в описании типа счётчиков.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями СТБ 8011, [6], [7].

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации:

ТКП 427-2012 (02230) Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;

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

СТБ 8011-99 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счётчики газа. Методика поверки;

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

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

Примечание – При использовании 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 использовании 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.

КОПИЯ ВЕРНА
Ведущий юрист-консульт
ОАО «ММЗ имени С.И. Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелОМО»
С.Д.Никитенко

КОПИЯ ВЕРНА

Ведущий юрисконсульт
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелСМО»

2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операций 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 Определение погрешности импульсного выхода	8.2.4	да	нет
3 Определение метрологических характеристик	8.3	да	да
3.1 Определение порога чувствительности	8.3.1	да	нет
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
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, то дальнейшую поверку прекращают			

3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3	Стенд поверочный для бытовых счетчиков газа 5178.73.00.000 (далее – стенд), диапазон измерения расхода воздуха от $0,002 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$, пределы погрешности измерений в диапазоне от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$ - $\pm 1 \%$, св. $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ - $\pm 0,5 \%$
8.2.1	Стенд для проверки прочности и герметичности 5178.58.00.000, создание избыточного давления от 0 до 0,1 МПа (давление внутри испытываемого счетчика не менее чем в 1,5 раза превышающее наибольшее избыточное давление)

Окончание таблицы 2

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
8.2.1	Манометр МО, диапазон измерений избыточного давления от 0 до 0,16 МПа, класс точности 0,4
6.4	Барометр-анероид М-67, диапазон измерений давления от 80 до 120 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ кПа
6.4	Термометр лабораторный ТЛ-4, диапазон измерения температуры от 0 °С до 50 °С, цена деления 0,1 °С
8.3.3	Тягонапоромер жидкостный ТНЖ-Н, диапазон измерений от 0 до 250 Па, класс точности 1,5
6.4	Гигрометр психометрический ВИТ-1, диапазон измерения относительной влажности от 10 % до 100 %, цена деления 0,5 %
8.3.3	Микроманометр ММН-2400, диапазон измерений потери давления от 0 до 2400 Па, класс точности 1,0
8.2.1, 8.2.2, 8.2.4, 8.3.2	Секундомер-таймер СТЦ-2, пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ $\pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot \tau + C)$, где τ – значение интервала, с $C = 0,01$ при цене деления 0,01 с
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.	
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки (калибровки) и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

4 Требования к квалификации поверителей

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

5 Требования безопасности

5.1 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчика и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации.

5.2 При проведении поверки соблюдают требования электробезопасности по ТКП 427.

5.3 Все работы по установке и демонтажу счетчиков выполняют при отключенном питании и при отсутствии давления в магистрали.

КОПИЯ ВЕРНА

Ведущий юрист-консульт
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелОМО»

С.Д.Никифенко

6 Условия поверки

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

6.2 При поверке необходимо контролировать температуру:

- поверочной среды на входе счетчика, соединённого с атмосферой входным патрубком стенда;
- окружающего воздуха;
- вблизи установки эталонных средств измерений входящих в состав стенда.

6.3 Поверка должна проводиться при следующих температурных условиях:

- изменение температуры поверочной среды и окружающего воздуха не должно быть более 1 °С в течение 1 ч;
- разность температуры поверочной среды и вблизи установки эталонных средств измерений, входящих в состав стенда, должна быть не более 0,5 °С.

6.4 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 3) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть проведены следующие подготовительные работы:

7.1 Все поверяемые счетчики и средства поверки выдерживают не менее 1 ч в помещении, где производят поверку.

7.2 Средства поверки и счетчики должны быть подготовлены к работе согласно требованиям эксплуатационных документов, которые на них распространяются.

7.3 Счетчики должны быть установлены на стенде согласно эксплуатационной документации на стенд [5].

7.4 Измеряют параметры окружающей среды и полученные результаты заносят в протокол поверки по форме приложения А.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- механические повреждения и коррозия должны отсутствовать;

- комплектность должна соответствовать требованиям, указанным в описании типа средств измерений на счетчик;
- маркировка и надписи на лицевой панели, а также цифры отметок отсчетного устройства должны быть нанесены четко и должны содержать: товарный знак изготовителя; типоразмер счетчика; порядковый номер счетчика по системе нумерации изготовителя; год изготовления; наибольшее избыточное рабочее давление, кПа; максимальный и минимальный расход ($Q_{\text{макс}}$ и $Q_{\text{мин}}$), $\text{м}^3/\text{ч}$; циклический объем счетчика, $\text{дм}^3/\text{об}$; значение одного импульса, $\text{м}^3/\text{имп.}$; знак утверждения типа средств измерений в соответствии с [6];
- на корпусе счетчика должна быть стрелка, указывающая направление потока газа;
- защитный элемент, закрывающий доступ к отсчетному устройству, должен быть прочно прикреплен, не иметь трещин;
- счетчики должны иметь приспособление для навески пломб и место на передней панели для нанесения знака поверки.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- герметичность;
- работоспособность счетного механизма;
- функционирование счетчика.

8.2.1 Проверка герметичности

Проверку счетчика на герметичность проводят в следующем порядке.

Счетчики в количестве до 5 шт. устанавливают на посадочные места стенда для проверки прочности и герметичности счетчиков газа, патрубки счетчиков подсоединяют к воздухопроводу с помощью пневмоцилиндра. На каждый счетчик подают избыточное давление воздуха, которое должно превышать в 1,5 раза наибольшее избыточное рабочее давление, указанное на лицевой панели счетчика, и выдерживают при закрытых кранах. Отсчет показаний производят по манометру после выдержки, равной 1 мин после подачи давления на счетчик.

Результаты проверки считают положительными, если по истечении 5 мин падение давления на манометре отсутствует.

8.2.2 Проверка работоспособности счетного механизма

Счетчик присоединяют к стенду и пропускают через него воздух при расходе $0,2 Q_{\text{макс}}$ не менее 2 мин. При этом контролируют равномерность работы отсчетного устройства, отсутствие задеваний, шумов, стуков, нехарактерных для работы счетчика. Затем аналогичную проверку проводят на расходе $Q_{\text{макс}}$.

Результаты проверки считают положительными, если показания отсчетного устройства равномерно увеличиваются и отсутствуют задевания, шумы, стуки, нехарактерные для работы счетчика.

8.2.3 Проверка функционирования счетчика

Проверку функционирования проводят при $Q_{\text{макс}}$. При обеспечении герметичности пневматических систем стенда объем воздуха, прошедшего

через счетчик, должен составлять не менее 50 циклических объемов в зависимости от его типоразмера.

Результаты проверки считают положительными, если счетчик работает устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов.

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

8.2.4 Определение величины импульса устройства импульсного выхода

Для определения величины импульса устройства импульсного выхода к счетчику, установленному на стенде, подключают секундомер-таймер в режиме счетчика импульсов или счетчик импульсов. На расходе $Q_{\text{макс}}$ снимают показания счетчика и показания секундомера-таймера. Количество импульсов, измеренное секундомером-таймером $i_{\text{изм}}$, имп., сравнивают с количеством импульсов $i_{\text{расч}}$, имп., рассчитанным по формуле (1).

Результаты определения величины импульса устройства импульсного выхода считают положительными, если выполняется условие $i_{\text{расч}} = (i_{\text{изм}} \pm 1)$ имп.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение порога чувствительности

При определении порога чувствительности счетчик подключают к стенду, счетный механизм должен начать и продолжать непрерывно вращаться при расходе $0,002 Q_{\text{ном}}$ для каждого типоразмера счетчиков.

Результаты определения порога чувствительности считают положительными, если показания объёма с течением времени увеличиваются. Результаты регистрируют в протоколе по форме, приведенной в приложении А.

8.3.2 Определение основной относительной погрешности

Основную относительную погрешность счетчика определяют, создавая установившийся расход воздуха, соответствующий $Q_{\text{мин}}$; $0,2Q_{\text{макс}}$; $Q_{\text{макс}}$, задаваемый критическим соплом (далее – сопло) стенда, и сравнивают с показаниями поверяемого счетчика.

При первичной поверке и после ремонта счетчика на каждом расходе проводят по одному измерению. Основную относительную погрешность счетчика рассчитывают по формуле (2), при проверке одновременно до пяти счетчиков значение объема рассчитывают для каждого счетчика по формуле (5). Значения основной относительной погрешности должны находиться в пределах указанных в описаниях типа на счетчики.

При последующей поверке на каждом расходе проводят по два измерения. Основную относительную погрешность счетчика рассчитывают по формуле (2), при проверке одновременно до пяти счетчиков значение объема рассчитывают для каждого счетчика по формуле (5). Значения основной относительной погрешности должны находиться в пределах указанных в описаниях типа на счетчики.

Контрольный объем воздуха, который пропускают через поверяемый счетчик при измерении, должен быть равным кратному числу циклического

ЮЛИЯ ВЕРНА

Инженерный конструктор

Бул. пр. М.С. Кимель, С.И. Вавилова –

ул. Рубинский, 10. Компания холдинга «БелОМО»

С.Д. Никитёнок

объема счетчика (циклический объем указан на лицевой панели счетчика), при этом время измерения должно быть не менее 100 с.

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

8.3.3 Определение потери давления

Потери (падение) давления на поверяемом счетчике определяют при максимальном значении расхода воздуха.

Значение потери давления определяют по показаниям тягонапоромера для каждого счетчика.

Величину потери давления при максимальном расходе определяют согласно значениям, указанным в описании типа средств измерений на счетчик.

Допускается определять потерю давления при определении основной относительной погрешности.

Результаты измерений регистрируют в протоколе по форме, приведенной в приложении А.

9 Обработка результатов измерений

9.1 Для определения величины импульса устройства импульсного выхода количество импульсов $i_{расч}$, имп., вычисляют по формуле

$$i_{расч} = U/p, \quad (1)$$

где U – значение объема воздуха, снятое со шкалы поверяемого счетчика, $м^3$;
 p – величина импульса, $м^3$, $p=0,01 м^3$.

9.2 Основную относительную погрешность счетчика δ , %, определяют по формуле

$$\delta = \frac{U - U_1}{U_1} \cdot 100, \quad (2)$$

где U – значение объема воздуха, снятое со шкалы поверяемого счетчика, $м^3$;

U_1 – эталонное значение объема воздуха, $м^3$, задаваемое соплом, рассчитываемое по формуле

$$U_1 = k \cdot \sqrt{T} \cdot \tau \cdot (1 - \Delta P/P_{атм}), \quad (3)$$

где k – градуировочный коэффициент сопла, $л/\sqrt{К} \cdot с$, значение k указано в свидетельстве о калибровке на сопло;

T – абсолютная температура окружающего воздуха, $К$, $T = 273,15 + t$;

где t – температура окружающего воздуха, $^{\circ}C$;

τ – время по секундомеру, $с$, $\tau \geq 100 с$;

ΔP – потеря давления на счетчике, $Па$;

$P_{атм}$ – атмосферное давление, $Па$.

Юлия Верна
Ведущий юрисконсульт
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелОМО»
С.Д.Николаев

При поверке одновременно до пяти счетчиков основную относительную погрешность каждого счетчика δ_m , %, в зависимости от места его установки определяют по формуле

$$\delta_m = \frac{U_m - U_{1m}}{U_{1m}} \cdot 100, \quad (4)$$

где U_m – значение объема воздуха, снятое со шкалы поверяемого счетчика, м³;

U_{1m} – эталонное значение объема воздуха m -го счетчика, м³, задаваемое соплом, рассчитываемое по формуле

$$U_{1m} = k \cdot \sqrt{T} \cdot \tau \cdot \frac{\left(1 - \frac{\Delta P_{\Sigma}}{P_{\text{атм}}}\right)}{\left(1 - \frac{n-m}{n} \frac{\Delta P_{\Sigma}}{P_{\text{атм}}}\right)}, \quad (5)$$

где k – градуировочный коэффициент сопла, л/√К·с, значение k указано в свидетельстве о калибровке на сопло;

T – абсолютная температура окружающего воздуха, К, $T = 273,15 + t$;

где t – температура окружающего воздуха, °С;

τ – время по секундомеру, с, $\tau \geq 100$ с;

ΔP_{Σ} – суммарная потеря давления на пяти счетчиках, Па;

$P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление, Па;

n – количество одновременно поверяемых счетчиков, $n \leq 5$;

m – порядковый номер счетчика, $m = 1 \dots n$.

Примечание – Счетчик с максимальным значением m соединен с атмосферой входным патрубком стенда.

9.3 Для счетчика газа с температурной компенсацией основную относительную погрешность δ , %, определяют по формуле

$$\delta = \left(\frac{U}{U_1} \cdot k' - 1\right) \cdot 100 \quad (6)$$

где U – значение объема воздуха, снятое со шкалы поверяемого счетчика, м³;

k' – поправочный коэффициент приведения к стандартной температуре t_0 , при которой настраивался температурный компенсатор счетчика, рассчитываемый по формуле

$$k' = (t_0 + 273,15) / (t_{\text{исп}} + 273,15) \quad (7)$$

где t_0 – стандартная температура, $t_0 = 20$ °С;

$t_{\text{исп}}$ – температура окружающего воздуха в условиях поверки, °С.

Значения основной относительной погрешности счетчика газа с температурной компенсацией должны находиться в пределах, указанных в описании типа средств измерений на счетчик.

КОПИЯ ВЕРНА

Ведущий юрисконсульт

ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –

управляющая компания холдинга «БелСАО»

С.Д.Нерсисян

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносят в протокол по форме приложения А.

10.2 При положительных результатах поверки счетчик пломбируют и на паспорт наносят оттиск поверительного клейма в соответствии с правилами, утвержденными в странах, на территории которых проводится поверка.

10.3 При отрицательных результатах поверки оттиск поверительного клейма гасится, выдается заключение о непригодности с указанием причин в соответствии с правилами, действующими в странах, на территории которых проводится поверка.



КОПИЯ ВЕРНА

Ведущий юрист
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелОМО»

С.Д.Н. ЭНОК

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

(наименование организации, проводившей поверку)

Протокол поверки № _____ от _____

счетчика газа типа _____, изготовленного ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова –
управляющая компания холдинга «БелОМО», заводской номер _____

А.1 Условия поверки:

Температура окружающего воздуха, °С, _____

Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.), _____

Относительная влажность воздуха, %, _____

А.2 Поверка проводилась по методике _____ от _____

А.3 При поверке применялись эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные
в таблице А.1.

Таблица А.1 – Применяемые эталонные и вспомогательные средства поверки

Наименование, тип	Заводской или инв. №	Метрологические характеристики	Дата очередной поверки

А.4 Результаты поверки:

А.4.1 Внешний осмотр: _____
соответствует/не соответствует

А.4.2 Опробование:

А.4.2.1 Проверка герметичности: _____
соответствует/не соответствует

А.4.2.2 Работоспособность счетного механизма и функционирование:

соответствует/не соответствует

А.4.3 Определение метрологических характеристик:

А.4.3.1 Определение порога чувствительности: при расходе _____

соответствует/не соответствует

А.4.3.2 Определение величины импульса устройства импульсного выхода:

соответствует/не соответствует

А.4.3.3 Результаты измерений

Таблица А.2 – Результаты измерений

Расход, м ³ /ч	Конечный отсчет по счетчику, м ³	Начальный отсчет по счетчику, м ³	Объем воздуха по счетчику $U (U_m)$, м ³	Эталонный объем воздуха $U_1 (U_{1m})$, м ³	Относительная погрешность счетчика $\delta (\delta_m)$, %	Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика δ , %	Потеря давления ΔP , Па

Заключение: счетчик газа № _____ годен (не годен) к применению

Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____
подпись

расшифровка подписи

Библиография

- [1] ТУ ВУ 100185185.232-2013 Счетчики газа диафрагменные СГМН - 1
- [2] ТУ РБ 100185185.045-2002 Счетчики газа диафрагменные СГД - 1
- [3] ТУ ВУ 100185185.118 - 2008 Счетчики газа диафрагменные термокомпенсатором СГД - 3Т
- [4] ТУ ВУ100 185185.229 – 2013 Счетчики газа диафрагменные СГД 4
- [5] Стенд поверочный для бытовых счетчиков газа. Руководство по эксплуатации 5178.73.00.000
- [6] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, утвержденные постановлением Госстандарта от 20 апреля 2021 г. № 38
- [7] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений, утвержденные постановлением Госстандарта от 21 апреля 2021 г. № 40



