

Открытое акционерное общество
«Минский механический завод имени С.И.ВАВИЛОВА – управляющая
компания холдинга «БелОМО»

СОГЛАСОВАНО

Зам. ген. директора-главный инженер
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова-
управляющая компания
холдинга «БелОМО»



Д.В. Михальцов
2016

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»



В.Л. Гуревич
2016

**Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь
СЧЕТЧИКИ ГАЗА УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ВЕГА**

Методика поверки

МРБ МП. 2631-2016

Листов-9

Разработчик
Главный метролог
ОАО «ММЗ имени С.И.Вавилова-
управляющая компания
холдинга «БелОМО»

С.А. Хрипович
«18» 10 2016

Минск, 2016

Содержание

1 Нормативные ссылки	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки	5
7 Подготовка к поверке	5
8 Проведение поверки	5
9 Обработка результатов	7
10 Оформление результатов поверки	8
Приложение А (справочное) Обязательные метрологические требования	9
Приложение Б (рекомендуемое) Форма протокола поверки	10
Приложение В (справочное) Характеристики режимов при поверке	11
Библиография	12
Лист регистрации изменений	13



Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на счётчики газа ультразвуковые ВЕГА (далее – счетчики газа), выпускаемые по [1], производства ОАО «ММЗ имени С.И. Вавилова – управляющая компания холдинга «БелОМО» и устанавливает методы и средства первичной и последующих поверок.

Счетчики газа предназначены для измерения, отображения на дисплее и сохранения в памяти израсходованного количества природного газа по ГОСТ 5542 или паров сжиженного углеводородного газа по СТБ 2262, а также других неагрессивных газов, применяемых в бытовых целях.

Обязательные метрологические требования приведены в приложении А (таблица А.1).

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

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

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.

2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первой проверке	последующей проверке
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 электронного устройства	8.2.2	Да	Да
2.3 Проверка версии программного обеспечения	8.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик счетчиков газа	8.3		
3.1 Определение порога чувствительности	8.3.1	Да	Нет



Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первойной поверке	последующей поверке
3.2 Определение допускаемой потери давления на счетчике при максимальном расходе	8.3.2	Да	Да
3.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков при нормальных условиях	8.3.3	Да	Да
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 МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
8.2.1, 8.2.2, 8.3	Стенд поверочный для бытовых счетчиков газа Диапазон измерений от 0,002 $Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ Погрешность измерений $Q_{\text{мин}} \leq Q \leq 0,1Q_{\text{ном}} - \pm 1\%$, $0,1Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}} - \pm 0,5\%$
8.2.1	Стенд для проверки прочности и герметичности Диапазон измерений от 0 до 0,1 МПа (давление внутри испытуемого счетчика, не менее чем в 1,5 раза превышающее наибольшее избыточное давление)
8.2.1	Датчик давления микропроцессорный СЕНСОР-М-122 Диапазон измерений от 0 до 10 кПа Класс точности 0,25
6.4	Барометр-анероид М-67 Пределы измерений от 80,0 кПа до 150,3 кПа Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа
6.4, 8.2.2, 8.3	Термометр лабораторный ТЛ-4 Диапазон измерений температуры от 0 °C до 55,0 °C Цена деления 0,1 °C
6.4, 8.2.2, 8.3	Гигрометр-термометр цифровой ГТЦ1 Диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 100 % Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 3\%$
8.3.2	Микроманометр ММН-2400 Верхний предел измерений 2400 Па Класс точности - 1,0
8.3	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2 Диапазон измерений от 0,1 с до 99,9999 с; от 1 с до 9999,99 с; от 1 мин до 23 ч 59 мин 59 с Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени при (20 ± 5) °C $\pm (15 \cdot 10^{-6} \cdot \tau + C)$, с где τ – значение интервала, с C - цена деления, с
8.2	Секундомер С-01 Максимальный объем счета - 9 ч 59 мин 59,99 с Пределы погрешности измерений $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$, с где T_x - значение измеренного интервала, с
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых счетчиков газа с требуемой точностью.	
2 Все средства измерений должны иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	



4 Требования к квалификации поверителей

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 изложенными в эксплуатационных документах на стенд и применяемых средств поверки.

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

5.3 Необходимо соблюдать требования ТКП 427.

6 Условия поверки

6.1 Поверочной средой является воздух.

6.2 При поверке необходимо контролировать температуру воздуха:

- поверочной среды на входе первого счетчика газа;
- вблизи сопла.

6.3 Поверка должна проводиться при следующих температурных условиях:

– изменение температуры поверочной среды и окружающей среды не должно превышать 1 °С в течение 1 ч.

6.4 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 17 °С до 23 °С
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 кПа до 106,7 кПа.

7 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

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

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

7.3 Счетчики газа должны быть установлены на поверочном стенде согласно [4].

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

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

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



- механические повреждения, коррозия, подтеки краски и лака должны отсутствовать;
- крепежные детали не должны проворачиваться, иметь повреждений шлицов, пазов или граней под ключ;
- комплектность должна соответствовать требованиям [1];
- на лицевой панели счетчиков газа должна быть нанесена маркировка, содержащая: товарный знак изготовителя; обозначение и типоразмер счетчика газа; порядковый номер счетчика газа по системе нумерации изготовителя; максимальное рабочее давление, P_{max} , кПа; год изготовления; максимальный и минимальный расходы (Q_{max} и Q_{min}), $m^3/ч$; переходный расход Q_t , $m^3/ч$; диапазон рабочих температур t_m , $^{\circ}C$; стандартная температура t_b , $^{\circ}C$; код IP; сведения о сертификации (знак утверждения типа средства измерений); единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- на корпусе счетчика газа должна быть стрелка, указывающая направление потока газа;
- защитный элемент, закрывающий доступ к электронному блоку, элементу питания и контактам, регулирующим смену настроек параметров, должен бытьочно прикреплен, не иметь трещин.

8.1.2 Счетчик газа считается прошедшим внешний осмотр, если он соответствует всем указанным в п. 8.1.1 требованиям.

8.2 Опробование

При опробовании проверяют:

- герметичность;
- работоспособность электронного устройства;
- версию программного обеспечения.

8.2.1 Проверка герметичности

Проверку счетчика газа на герметичность проводят на стенде для проверки прочности и герметичности.

До пяти счетчиков газа устанавливают в посадочные гнезда и их патрубки присоединяют к воздухопроводу с помощью пневмоцилиндра. На каждый счетчик газа подают избыточное давление воздуха $7,5^{+0,8}$ кПа и выдерживают при закрытых кранах. Отсчет показаний производят по манометру, но не менее чем через 1 мин после подачи давления на счетчик газа. В течение не менее 5 мин падение давления на манометре не должно превышать 0,03 кПа.

8.2.2 Проверка работоспособности электронного устройства

Проверку работоспособности электронного устройства выполняют следующим образом: счетчика газа присоединяют к воздухопроводу поверочного стенда и пропускают через него воздух расходом Q_{max} не менее 1 мин. При этом электронное устройство должно осуществлять индикацию:

- в режиме эксплуатации – прошедшего через счетчик объема газа, приведенного к стандартной температуре 20 $^{\circ}C$ с дискретностью измерения 0,001 m^3 ;
- в режиме поверки – прошедшего через счетчик объема газа, приведенного к стандартной температуре 20 $^{\circ}C$ с дискретностью измерения 0,00001 m^3 .

Переход счетчика газа из эксплуатационного режима в режим поверки производят поднесением магнита к передней поверхности счетчика.

8.2.3 Проверка версии программного обеспечения (далее - ПО)

Версию ПО проверяют поднесением магнита к передней поверхности, счетчик газа переходит из режима эксплуатации в режим поверки. При последующем поднесении на экране счетчика газа отображается наименование ПО, версия, цифровой идентификатор.



Результат проверки ПО считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в [5].

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение порога чувствительности

При проверке порога чувствительности электронное устройство должно начать и продолжать равномерно работать при расходе, не превышающем $0,01 \text{ м}^3/\text{ч}$ для счетчиков газа типа ВЕГА-Г1,6 и $0,016 \text{ м}^3/\text{ч}$ для ВЕГА- Г2,5.

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.3.2 Определение потери давления

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

Проверку счетчика газа на допускаемую потерю давления проводят по показаниям микроманометра жидкостного. При проверке нескольких последовательно подключенных счетчиков газа потерю давления измеряют для каждого счетчика газа.

Величина потери давления при максимальном расходе, для типов ВЕГА-Г1,6 не должна превышать 200 Па, для ВЕГА- Г2,5 – 400 Па.

Допускается совмещать операцию с определением относительной погрешности счетчика газа.

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

8.3.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности счетчиков при нормальных условиях

Допускаемую относительную погрешность счетчика газа при нормальных условиях δ определяют в семи точках диапазона расходов в соответствии с приложением В (таблицы В.1 и В.2), на установившемся расходе воздуха, задаваемом критическими микросоплами поверочного стенда, сличением значений объема, измеренных поверочным стендом и поверяемым счетчиком газа.

В каждой точке поверки проводят по одному измерению. Допускаемую относительную погрешность счетчика газа рассчитывают по формуле (1).

Результаты измерений заносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.

9 Обработка результатов

Допускаемую относительную погрешность показаний счетчика газа при нормальных условиях δ , %, вычисляют по формуле

$$\delta = \left(\frac{V_c}{V_1 \cdot k^t} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где V_c – значение объема воздуха, снятое с отсчетного устройства поверяемого счетчика газа, м^3 ;

V_1 – эталонный объем воздуха, м^3 , задаваемый критическим микросоплом, рассчитываемый по формуле

$$V_1 = k \cdot \sqrt{T} \cdot \tau \cdot \left(1 - \frac{\Delta P}{P_{\text{атм}}} \right),$$

где k – градуировочный коэффициент образцового критического микросопла, $\text{л}/(\sqrt{\text{K}} \cdot \text{с})$ (значение k указано в свидетельстве о калибровке микросопла);



Т – абсолютная температура окружающего воздуха, К, $T=(273,15 + t)$, где t – температура окружающего воздуха, °С;

τ – время измерения, с;

ΔP – потеря давления на счетчике газа, Па;

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

k^t – поправочный коэффициент приведения к нормальной температуре (температура 20 °С), рассчитываемый по формуле

$$k^t = \frac{293,15}{t + 273,15}, \quad (3)$$

где t – температура окружающего воздуха, °С;

При поверке одновременно нескольких счетчиков газа эталонное значение объема воздуха V_1 , м³, рассчитывают для каждого счетчика газа по формуле

$$V_1 = k \cdot \sqrt{T} \cdot \tau \cdot \frac{\left(1 - \frac{\Delta P_{\Sigma}}{P_{\text{атм}}}\right)}{\left(1 - \frac{n-m}{n} \cdot \frac{\Delta P_{\Sigma}}{P_{\text{атм}}}\right)}, \quad (4)$$

где k – градуировочный коэффициент образцового критического микросопла, л/(\sqrt{К·с}) (значение указано в свидетельстве о калибровке микросопел);

Т – абсолютная температура окружающего воздуха, К, $T=(273,15 + t)$, где t – температура окружающего воздуха, °С;

τ – время измерения, с;

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

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

n – число одновременно поверяемых счетчиков газа;

m – порядковый номер счетчика газа.

Результат измерения считается положительным, если полученное значение измерений находится в пределах:

– ±3 % – в диапазоне расходов $Q_{\text{мин}} \leq Q < Q_t$;

– ±1,5 % – в диапазоне расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$.

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 газа признан пригодным к применению, то его опломбируют и наносят знак поверки согласно описанию типа и в [5].

10.3 Если по результатам первичной поверки счетчик газа признан непригодным к применению, выдают заключение о непригодности по форме согласно приложению 3 [3].

Если по результатам последующей поверки счетчик газа признан непригодным к применению, выдается заключение о непригодности по форме согласно приложению 3 [3].

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, не пригодное для дальнейшего применения.

Счетчик газа к применению не допускается.



Приложение А
(справочное)

Обязательные метрологические требования

Таблица А.1 – Обязательные метрологические требования

Наименование	Значение для исполнения	
	ВЕГА-G1,6	ВЕГА-G2,5
Максимальный расход Q_{\max} , м ³ /ч, не менее	2,5	4
Переходный расход Q_t , м ³ /ч	0,16	0,25
Минимальный расход Q_{\min} , м ³ /ч, не более	0,016	0,025
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,01	0,016
Допускаемая потеря давления на счетчике при максимальном расходе, Па, не более	200	400
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков при нормальных условиях, %: – в диапазоне расходов от Q_{\min} до Q_t ; – в диапазоне расходов выше Q_t до Q_{\max}	± 3 $\pm 1,5$	



Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

наименование организации проводящей поверку
Протокол № _____

проверки счетчика газа

типа _____ № _____

принадлежащего _____

наименование организации

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

Дата проведения поверки _____

Поверка проводится по МРБ МП.2631-2016

Средства поверки

Таблица Б.1

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С

Относительная влажность окружающего воздуха _____ %

Атмосферное давление _____ кПа

Результаты поверки:

Б.1 Внешний осмотр: _____ соответствует/не соответствует

Б.2 Опробование: _____ соответствует/не соответствует

Б.2.1 Проверка герметичности: падение давления _____ кПа

Б.2.2 Проверка работоспособности электронного устройства: _____ соответствует/не соответствует

Б.2.3 Проверка версии ПО: _____ соответствует/не соответствует

Б.3 Определение метрологических характеристик

Б.3.1 Определение порога чувствительности: при расходе _____ электронное устройство _____ показания

регистрирует/не регистрирует

Б.3.2 Определение метрологических характеристик: результаты измерений и оценки метрологических характеристик приведены в таблице 2

Таблица Б.2

Значение расхода, $m^3/ч$	Конечный отчет по счетчику, m^3	Начальный отчет по счетчику, m^3	Значение объема воздуха, снятое с отсчетного устройства поверяемого счетчика газа, V_c, m^3	Эталонный объем воздуха задаваемый критическим микроскоплом, V_1, m^3	Допускаемая относительная погрешность показаний счетчика газа при нормальных условиях, $\delta, \%$	Потеря давления на счетчике при максимальном расходе, $\Delta P, Па$	Температура окружающего воздуха, $t, ^\circ C$
2,5							
1,6							
0,5							
0,25							
0,16							
0,08							
0,016							

Заключение: счетчик газа _____ соответствует/ не соответствует

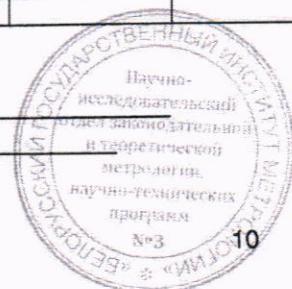
Свидетельство (заключение о непригодности) № _____

Поверитель _____

подпись

расшифровка подписи

4 Зам.



Приложение В
(справочное)

Характеристики режимов при поверке

Таблица В.1 – Характеристики для типоразмеров счетчика газа G1,6 м³/ч

Воспроизводимые расходы Q		Время τ , с
Обозначение	Значение, м ³ /ч	
Q _{макс}	2,5	150
10Q _t	1,6	150
0,2Q _{макс}	0,5	300
0,1Q _{макс}	0,25	300
Q _t	0,16	300
5Q _{мин}	0,08	600
Q _{мин}	0,016	1800

Таблица В.2 – Характеристики для типоразмеров счетчика газа G2,5 м³/ч

Воспроизводимые расходы Q		Время τ , с
Обозначение	Значение, м ³ /ч	
Q _{макс}	4,0	150
10Q _t	2,5	150
0,2Q _{макс}	1,6	150
0,1Q _{макс}	0,8	300
Q _t	0,25	300
5Q _{мин}	0,125	600
Q _{мин}	0,025	1800



Библиография

- [1] ТУ BY 100185185.245-2016 Счетчики газа ультразвуковые ВЕГА
- [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
- [4] 5179.67.00.000 РЭ Стенд поверочный для счетчиков газа ультразвуковых ВЕГА. Руководство по эксплуатации
- [5] 8345.00.00.000 ПС Счетчики газа ультразвуковые ВЕГА. Паспорт



Лист регистрации изменений

