



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа ультразвуковые АГАТ М

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0408/1-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые АГАТ М (далее – счетчик), изготовленные по ТУ 4213-017-45737844-16 (ГЮНК.407251.004 ТУ) «Счетчики газа ультразвуковые АГАТ М. Технические условия», и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта.

1.2 Возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

1.3 Счетчики относятся к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017.

1.4 Метрологические характеристики счетчиков подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

| Наименование параметра | Значение параметра для типоразмера | | | |
|--|------------------------------------|------|------|------|
| | G6 | G10 | G16 | G25 |
| Максимальный расход, Q_{\max} , м ³ /ч | 10,0 | 16,0 | 25,0 | 40,0 |
| Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч | 6,0 | 10,0 | 16,0 | 25,0 |
| Минимальный расход, Q_{\min} , м ³ /ч | 0,06 | 0,10 | 0,16 | 0,22 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C, в диапазоне температур рабочей среды, в диапазоне расходов, %: – от Q_{\min} до $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ – от $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ до Q_{\max} включительно | $\pm 3,0$ $\pm 1,5$ | | | |

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операции поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 6 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 7 |
| Проверка программного обеспечения | Да | Да | 8 |
| Определение потери давления | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | Да | Да | 10 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операции поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Оформление результатов поверки средства измерений | Да | Да | 12 |
| Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают. | | | |

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °C;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от плюс 15 до плюс 25 °C;
- разность температуры окружающего воздуха и температуры измеряемой среды, не более ±1 °C;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и температуры измеряемой среды, не более ±1 °C в час.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|---|
| 7, 9, 10 | Средство измерения температуры окружающей среды: диапазон измерений от 0 до плюс 50 °C, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ±0,5 °C | Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ)) |
| | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения ±5 % | |
| | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления ±0,5 кПа | |

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|--|---|
| 9 | Датчик разности давлений, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5\%$ | Преобразователь давления измерительный ЕХ, модель ЕХ 110А (регистрационный номер 28456-09 в ФИФОЕИ) |
| 7, 9, 10 | Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5\%$ | 3.2.ГШЯ.0012.2018, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 0,003 до 25 м ³ /ч; 3.2.ГШЯ.0007.2016, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 1,6 до 6500 м ³ /ч (далее – эталон расхода газа) |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице. | | |

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы счетчика и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

5.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

5.4 Конструкция соединительных элементов счетчика и средств поверки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие комплектности и внешнего вида требованиям паспорта и описания типа;
- соответствие данных, указанных в маркировке и паспорте (заводской номер, наименование изготовителя, типоразмер, диапазон измерений, год выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению счетчика.

6.2 Проверку продолжают, если:

- данные, указанные в маркировке, соответствуют паспорту;
- состав, комплектность и внешний вид счетчика соответствуют описанию типа и паспорту;
- отсутствуют механические повреждения счетчика, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение требований разделов 3–6 настоящей методики поверки;
- проверяют соответствие средств поверки требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;
- счетчик и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее 2 часов;
- счетчик подключают к эталону расхода газа согласно правилам применения и содержания и требованиям к монтажу счетчика.

7.2 Проводят опробование счетчика, пропуская через него поток воздуха в диапазоне расхода от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max} , где Q_{\max} – максимальный измеряемый объемный расход счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$. При этом объем пропускаемого воздуха должен быть не менее $0,1 \text{ м}^3$, счетчик должен работать устойчиво, без посторонних шумов.

Примечание – Допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик счетчика.

7.3 Результаты опробования считают положительными, если при пропускании через счетчик расхода воздуха происходит увеличение показаний накопленного объема, счетчик работает устойчиво, без посторонних шумов.

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014 (п. 4.3). Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию, и обеспечивается ограничением доступа к служебному разъему платы вычислителя путем пломбирования корпуса счетчика и использованием одностороннего интерфейса RS-232 для передачи информации. Идентификационные данные ПО недоступны для считывания.

8.2 Проверка идентификационных данных ПО не проводится.

9 Определение потери давления

9.1 Определение потери давления на счетчике проводят на эталоне расхода газа при максимальном расходе путем измерения разности давлений перед счетчиком и после него с помощью средств измерений перепада давления, входящих в состав эталона расхода газа, или датчика перепада давления. Потери давления на счетчике допускается определять одновременно при определении относительной погрешности как разность давлений на входе и выходе счетчика.

9.2 Результаты испытаний считают положительными, если полученные значения перепада давления не превышают 250 Па для счетчиков типоразмера G6, 400 Па для счетчиков типоразмера G10, 300 Па для счетчиков типоразмеров G16 и G25.

Примечание – Допускается проводить определение потери давления при определении метрологических характеристик счетчика.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C, проводят на следующих точках диапазона расхода: Q_{\min} ; $5 \cdot Q_{\min}$; $0,1 \cdot Q_{\nom}$; Q_{\nom} ; Q_{\max} , где Q_{\min} , Q_{\nom} , Q_{\max} – минимальный, номинальный и максимальный измеряемый объемный расход газа, приведенный к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C, соответственно, $\text{м}^3/\text{ч}$. Отклонение объемного расхода от номинального значения задаваемого расхода не должно превышать $\pm 5\%$ в диапазоне расхода выше $1 \text{ м}^3/\text{ч}$,

$\pm 10\%$ в диапазоне расхода до $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ включительно, при условии, что расход лежит в диапазоне объемного расхода поверяемого счетчика.

10.2 В каждой точке расхода проводят до трех измерений объема газа с помощью счетчика и эталона расхода газа. Если по результатам первого измерения основная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20°C , повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

10.3 Рекомендуемые значения контрольного объема воздуха при каждом измерении в зависимости от типоразмера счетчика приведены в таблице 4. Допускается уменьшить контрольный объем воздуха при измерении при условии синхронизации считывания показаний со счетчика и эталона расхода.

Таблица 4 – Значения контрольного объема воздуха

| Типоразмер счетчика | Контрольного объема воздуха, м^3 | | | | |
|------------------------|---|--------------------|----------------------------|------------------|------------|
| | Q_{\min} | $5 \cdot Q_{\min}$ | $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ | $Q_{\text{ном}}$ | Q_{\max} |
| G6 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 0,40 |
| G10 | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 1,00 |
| G16 | 0,06 | 0,06 | 0,20 | 1,00 | 1,00 |
| G25 | 0,06 | 0,06 | 0,40 | 1,00 | 1,00 |

10.4 Съем показаний накопленного объема газа счетчиком проводят по индикаторному табло или с помощью датчика импульсов, или с помощью устройства съема сигналов.

10.5 Значения накопленного объема газа, прошедшего через эталон расхода газа, приводят к стандартным условиям по температуре плюс 20°C в соответствии с руководством по эксплуатации эталона расхода газа.

10.6 Если эталон расхода газа измеряет только объем при рабочих условиях счетчика, то накопленный объем газа, приведенный к стандартным условиям по температуре плюс 20°C , $V_{\mathcal{E}}$, м^3 , рассчитывают по формуле

$$V_{\mathcal{E}} = V_{\mathcal{E}_{\text{раб}}} \cdot \frac{T_c}{T_{\text{изм}}}, \quad (1)$$

где $V_{\mathcal{E}_{\text{раб}}}$ – объем газа, измеренный эталоном расхода газа при рабочих условиях счетчика, м^3 ;
 T_c – температура по ГОСТ 2939–63, К (принимается равным 293,15 К);
 $T_{\text{изм}}$ – температура газа, измеренная на счетчике с помощью преобразователя температуры, входящего в состав эталона расхода газа, К. В зависимости от конструкции эталона расхода газа температуру газа, измеренную на счетчике, допускается принимать равной температуре, измеренной на эталоне расхода газа.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительную погрешность измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20°C , δ_{ij} , %, рассчитывают для каждой точки объемного расхода по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{V_{\text{сч}ij} - V_{\mathcal{E}ij}}{V_{\mathcal{E}ij}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{\text{сч}ij}$ – накопленный объем газа, измеренный счетчиком при i -ом измерении в j -ой точке расхода, м^3 ;
 $V_{\mathcal{E}ij}$ – накопленный объем газа, измеренный эталоном расхода газа при i -ом измерении в j -ой точке расхода, приведенный к стандартным условиям по температуре плюс 20°C , м^3 .

11.2 Счетчик соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считаются положительными, если относительная

погрешность измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C, при каждом i-ом измерении или среднее арифметическое из трех измерений не превышает $\pm 3\%$ в диапазоне от Q_{\min} до $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ и $\pm 1,5\%$ в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ до Q_{\max} включительно.

12 Оформление результатов поверки средства измерений

12.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А. Счетчики, прошедшие поверку, подлежат пломбировке путем нанесения знака поверки давлением клейма на пломбу.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

12.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Счетчики газа ультразвуковые АГАТ М _____

Заводской № _____

Дата поверки _____

Изготовитель: АО «Газдевайс»

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты поверки

- 1) Результаты внешнего осмотра: _____
- 2) Результаты проверки работоспособности: _____
- 3) Проверка наличия ошибок: _____
- 4) Потери давления, Па: _____
- 5) Результаты определения относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Результаты определения относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям по температуре плюс 20 °C

| Объемный расход воздуха $Q, \text{ м}^3/\text{ч}$ | Объем воздуха, м^3 | | Относительная погрешность $\delta, \%$ | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--|------------------------------|--------------------------------|---|---|
| | $V_{\text{сч}}, \text{ м}^3$ | $V_{\mathcal{E}}, \text{ м}^3$ | | |
| $Q_{\text{макс}}$ | | | | $\pm 1,5$ |
| $Q_{\text{ном}}$ | | | | $\pm 1,5$ |
| $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ | | | | $\pm 1,5$ |
| $5 \cdot Q_{\text{мин}}$ | | | | $\pm 3,0$ |
| $Q_{\text{мин}}$ | | | | $\pm 3,0$ |

Счетчики газа ультразвуковые АГАТ М _____
годен (не годен)

Поверитель _____
Подпись _____ фамилия, имя, отчество _____