

СОГЛАСОВАНО:

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Лапшинов В.А.

«05» 07 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа объемные диафрагменные с коррекцией МК-ЕТ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-355-2024

Чехов
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на счетчики газа объемные диафрагменные с коррекцией МК-ЕТ (далее – счетчики), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При проведении поверки счетчика обеспечивается передача единицы объемного расхода газа к Государственному первичному эталону единицы массы-килограмма ГЭТ 3–2020 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 31.05.2022 № 1133.

1.3 Метрологические характеристики поверяемого счетчика определяются методом непосредственного сличения.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч: – G1,6 – G2,5 – G4 – G6 – G10 – G16 – G25 – G40 – G65	от 0,016 до 2,5 от 0,025 до 4 от 0,04 до 6 от 0,06 до 10 от 0,1 до 16 от 0,16 до 25 от 0,25 до 40 от 0,4 до 65 от 0,65 до 100
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям ¹⁾ , % в диапазонах измерений: – от $Q_{\text{мин}}$ до $0,2 \cdot Q_{\text{макс}}$ ВКЛЮЧ. – св. $0,2 \cdot Q_{\text{макс}}$ до $Q_{\text{макс}}$	±3,0 ±1,5
¹⁾ Без учета погрешности от принятия абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянные значения. Примечание – Приняты следующие обозначения: $Q_{\text{мин}}$ – минимальный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч; $Q_{\text{макс}}$ – максимальный расход газа при рабочих условиях, м ³ /ч.	

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	7
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	8

Наименование операции	Обязательность проведения операции при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от +15 до +25 °С;
- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

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 применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, (рег. № 71394-18)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
7.4	Преобразователь давления, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 10 Па	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020-И-ДИВ-320-А0 (рег. № 58668-14)
9	Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,5$ %	Установка поверочная газовая «Аврора» (рег. № 82840-21)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и счетчика, приведенных в их эксплуатационных документах (далее – ЭД);
- инструкций по охране труда.

5.2 Конструкция соединительных элементов счетчика и ПУ должна обеспечивать герметичность соединения в течение всего цикла поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность счетчика;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению счетчика;
- целостность пломб изготовителя;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид и маркировка счетчика соответствуют описанию типа и ЭД счетчика;
- механические повреждения, препятствующие применению счетчика, отсутствуют;
- пломбы изготовителя расположены в местах, предусмотренных описанием типа счетчиков, и не имеют повреждений и следов вскрытия;
- надписи и обозначения четкие и позволяют провести идентификацию счетчика.

6.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Проверяют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки, выдерживают счетчик и средства поверки в этих условиях не менее двух часов.

7.2 Изучают техническую документацию и ЭД счетчика и средств поверки, настоящую методику поверки.

7.3 Подключают счетчик к ПУ в соответствии с требованиями ЭД счетчика и ПУ.

7.4 Проверяют герметичность мест подсоединения счетчика к ПУ в соответствии с требованиями ЭД ПУ.

7.5 Проводят определение перепада давления на счетчике при максимальном расходе с помощью преобразователя давления. Перепад давления на счетчике допускается определять одновременно с определением метрологических характеристик.

7.6 Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10% от максимального.

7.7 Результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений считают положительными, если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки, счетчик и средства поверки выдержаны в этих условиях не менее двух часов;
- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.3, выполнены;
- места подсоединения счетчика к ПУ герметичны;
- перепад давления на счетчике при максимальном расходе не превышает 200 Па для счетчиков типоразмеров G1,6, G2,5, G4, G6; 300 Па – для счетчиков типоразмеров G10, G16, G25, G40; 400 Па – для счетчиков типоразмеров G65;
- показания счетчика при опробовании равномерно увеличиваются, счетчик работает без заеданий.

7.8 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Номер версии и цифровой идентификатор программного обеспечения (далее – ПО) счетчиков отображается на дисплее электронного отсчетного устройства (далее – ЭОУ) в служебном режиме. Для входа в служебный режим необходимо поднести магнит справа от дисплея на 2-3 с.

8.2 Результаты проверки ПО средства измерений считают положительными, если номер версии и цифровой идентификатор ПО счетчика соответствуют указанным в описании типа счетчиков.

8.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, проводят в трех контрольных точках, соответствующих $(1-1,1) \cdot Q_{\text{мин}}$, $(0,2-0,21) \cdot Q_{\text{макс}}$, $(0,95-1) \cdot Q_{\text{макс}}$, где $Q_{\text{мин}}$, $Q_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения расхода газа при рабочих условиях, м³/ч, устанавливаемых по показаниям ПУ.

9.2 Минимальное время измерений в каждой контрольной точке не менее 100 с. Минимальный контрольный объем газа в контрольной точке в зависимости от расхода газа при рабочих условиях приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Значение контрольных объемов газа

Модификация счетчика	Контрольный объем, дм ³		
	$(1-1,1) \cdot Q_{\text{мин}}$	$(0,2-0,21) \cdot Q_{\text{макс}}$	$(0,95-1) \cdot Q_{\text{макс}}$
G1,6	10	100	100
G2,5	10	100	100
G4	10	100	100
G6	25	250	250
G10	83	850	850
G16	83	850	850
G25	165	1700	1700
G40	250	2500	2500
G65	455	4500	4500

9.3 Фиксацию показаний проводят в момент обновления значений на дисплее счетчика.

9.4 В каждой j -ой контрольной точке вычисляют основную относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, δV_j , %, по формуле

$$\delta V_j = \frac{V_{\text{сч}_{20j}} - V_{\text{ПУ}_{20j}}}{V_{\text{ПУ}_{20j}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $V_{\text{сч}_{20j}}$ – значение объема газа, приведенного к температуре 20 °С, измеренное счетчиком, м³;

$V_{\text{ПУ}_{20j}}$ – значение объема газа, приведенного к температуре 20 °С, измеренное ПУ, м³.

9.4.1 Значение объема газа, приведенного к температуре 20 °С, измеренное счетчиком, в каждой j -ой контрольной точке $V_{\text{сч}_{20j}}$, м³, вычисляют по формуле

$$V_{\text{сч}_{20j}} = V_{\text{сч}_j} \cdot \frac{0,101325}{P_a} \cdot K, \quad (2)$$

где $V_{\text{сч}_j}$ – значение объема газа, измеренное счетчиком, по показаниям дисплея, м³;

- P_a – значение абсолютного давления газа, принятое за условно-постоянную величину и введенное в ЭОУ счетчика, МПа;
- K – значение коэффициента сжимаемости газа, принятое за условно-постоянную величину и введенное в ЭОУ.

9.4.2 Если ПУ измеряет только объем газа при рабочих условиях, то в каждой j -ой контрольной точке значение объема газа, приведенного к температуре 20 °С $V_{ПУ20j}$, м³, пересчитывают к температуре 20 °С по формуле

$$V_{ПУ20j} = V_{Pj} \cdot \frac{293,15}{t_j + 273,15}, \quad (3)$$

где V_{Pj} – значение расхода газа при рабочих условиях, измеренное ПУ м³/ч;

t – измеренное значение температуры воздуха в ПУ, °С.

9.5 Результаты поверки считают положительными, если значения основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице 1.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с утвержденным порядком.

10.2 При положительных результатах поверки счетчик признают пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают свидетельство о поверке, на которое наносят знак поверки. Пломбирование счетчика осуществляется в местах, предусмотренных описанием типа счетчиков.

10.3 При отрицательных результатах поверки счетчик признают непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин