

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «ИЦРМ»**


_____ **М. С. Казаков**


_____ **2021 г.**



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа ультразвуковые «Альт.01»

Методика поверки

ИЦРМ-МП-069-21

**г. Москва
2021 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	12
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	14

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые «Альт.01» (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Контадор» (ООО «Контадор»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость счетчика к:

- Государственному первичному эталону единицы объемного и массового расхода газа ГЭТ 118-2017 согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 года № 2825 (далее – Приказ № 2825);

- Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления ГЭТ 101-2011 согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06 декабря 2018 года № 2900;

- Государственным первичным эталонами единицы температуры ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021 согласно Государственной поверочной схеме, установленной ГОСТ 8.558-2009.

1.3 Поверка счетчиков должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками - 4 года.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения и косвенный метод.

1.5 Метрологические характеристики счетчиков приведены в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Необходимость выполнения при	
	первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда – воздух;
- температура поверочной среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- изменение температуры окружающей среды за время поверки не более 2 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые счетчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
Рабочий эталон 1-го разряда и выше согласно Приказу № 2825	Установка поверочная УПГ, исполнение УПГА, рег. № 37319-10 (далее – установка поверочная, установка); Установка поверочная АУРС-М, модификация АУРС-М-65-Р, рег. № 68266-17 (далее – установка поверочная, установка)
Диапазон измерений избыточного давления от 0 до 2,5 МПа, класс точности 1,5	Манометр показывающий ДМР (далее – манометр), рег. № 26559-04
Диапазон воспроизведений давлений абсолютного давления от 0,084 до 1,7 МПа. Соотношение пределов допускаемой погрешности калибратора и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3	Калибратор давления DPI, модификация DPI620 (далее - калибратор давления), рег. № 16347-09; Преобразователь давления измерительный РМ620, рег. № 40755-09
Измерение температуры в диапазоне от -20 до +50 с абсолютной погрешностью измерений не более $\pm 0,15$ °С	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ, модификация ТСПВ-1, рег. № 50256-12
	Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8, модификация МИТ 8.10М1, рег. № 19736-11
Вспомогательные средства поверки	
Воспроизведение температуры в диапазоне от -20 до +50 °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1, модификация ТПП-1.3, рег. № 33744-07
Средство измерений интервалов времени с диапазоном измерений интервалов времени, включающим значения от 0 до 30 мин	Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-20
Воспроизведение избыточного давления не менее 2,5 МПа	Установка для проверки герметичности

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Средство измерений температуры окружающей среды с диапазоном измерений температуры окружающей среды, включающим значения от +15 до +35 °С; Средство измерений относительной влажности среды с диапазоном измерений относительной влажности, включающим значения от 30 до 80 %; Средство измерений атмосферного давления с диапазоном измерений атмосферного давления включающим значения от 84 до 106,7 кПа	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
-	Пульт управления счетчиком (поставляется отдельно по заказу)

Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками:

- при определении относительной погрешности измерений объема в рабочих условиях – обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, установленную в Приказе № 2825;

- при определении остальных характеристик, кроме относительной погрешности измерений объема в рабочих условиях – при выполнении критерия, при котором погрешность данных средств измерений не превышает 1/3 предела погрешности контролируемой характеристики.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые счетчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию типа;
- соблюдаются требования по защите счетчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание - При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения

до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и счетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать счетчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

Опробование счетчика проводить в следующей последовательности:

- 1) Счетчик установить на установку поверочную согласно руководству по эксплуатации на счетчик. Направление маркировочной стрелки на корпусе должно совпадать с направлением потока воздуха в установке поверочной.
- 2) Прогнать произвольный объем воздуха через счетчик при любой точке объемного расхода, входящей в рабочий диапазон объемного расхода счетчика.
- 3) Отследить изменение показаний счетчика.
- 4) Переставить счетчик так, чтобы направление маркировочной стрелки на корпусе было обратно направлению потока воздуха установки поверочной.
- 5) Повторить п.п. 2 и 3.

Результат проверки считать положительным, если показание объема на индикаторе счетчика:

- при монтаже счетчика по п.1) – изменяется;
- при монтаже счетчика по п. 4): для модификации счетчика без индекса Р, когда счетчик измеряет объем газа в одном направлении – не изменяется с отображением на индикаторе символа «V», для модификации счетчика с индексом Р – изменяется, и на индикаторе отображается направление потока противоположное стрелке нанесенной на корпусе.

8.3 Проверка неизменности показаний счетчика при отсутствии расхода газа

Проверку неизменности показаний счетчика при отсутствии расхода газа проводить следующим образом:

- 1) Установить заглушку на входной и выходной патрубки корпуса счетчика.
- 2) Наблюдать в режиме измерений за показаниями индикатора счетчика в течение 30 минут.

Результат проверки считать положительным, если показание объема на индикаторе счетчика в течение заданного времени не изменилось.

8.4 Проверка герметичности.

Проверку герметичности счетчика следует проводить на установке для проверки герметичности путем создания во внутренней полости корпуса счетчика избыточного давления воздуха. Объем трубопровода от запорного крана до входа в корпус счетчика должен быть в 3 – 4 раза меньше объема внутренней полости корпуса счетчика.

Проверку герметичности проводить следующим образом:

- 1) Установить на входной и выходной фланцы (патрубки) счетчика заглушки, при этом заглушка на входном фланце должна иметь штуцер для подачи в корпус счетчика воздуха.

2) Соединить счетчик с источником давления, открыть запорный кран и создать во внутренней полости корпуса счетчика соответствующее по исполнению избыточное давление воздуха:

– для исполнений А и Б (с максимальным рабочим давлением до 0,7 МПа) – $(0,75 \pm 0,04)$ МПа;

– для исполнений А и Б (с максимальным рабочим давлением до 1,7 МПа) – $(2,0 \pm 0,1)$ МПа.

Допускается проверять герметичность на меньших давлениях, которые может обеспечить установка для проверки герметичности, но не более, чем указанные.

3) Давление воздуха контролировать с помощью манометра с классом точности не хуже 1,5.

4) Закрыть запорный кран и в течение 5 минут контролировать показания манометра.

Результат проверки считать положительным, если на протяжении последних 3 минут показания манометра не изменились.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку программного обеспечения проводят в меню счетчика согласно руководству по эксплуатации.

Счетчики считаются выдержавшим проверку, если программное обеспечение идентифицируется путем вывода номера версии программного обеспечения по запросу пользователя через меню, и номер версии соответствует требованию, указанному в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка порога чувствительности

Проверку порога чувствительности счетчика проводить на установке поверочной путем пропускания через счетчик потока воздуха с объемным расходом не более $0,3 \cdot Q_{\min}$ следующим образом:

1) Создать на установке поверочной объемный расход, равный значению, входящему в диапазон от $0,27 \cdot Q_{\min}$ до $0,3 \cdot Q_{\min}$ включительно и пропустить его через счетчик в течение не менее 30 минут.

2) Во время пропускания воздуха наблюдать за показаниями индикатора счетчика.

3) Закрыть кран и остановить поток.

10.2 Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях

Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях проводить на установке поверочной, при этом одновременно могут устанавливаться несколько однотипных счетчиков с соблюдением требований эксплуатационной документации к их установке. Для модификаций счетчика с индексом Р, когда счетчик измеряет объем газа в двух направлениях потока газа, относительную погрешность измерений объема газа в рабочих условиях определяют при двух направлениях потока.

Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях проводить с использованием метода “старт с хода”, при котором формирование синхронных интервалов времени измерений параметров для рабочего эталона и счетчиков производится при движущемся потоке воздуха.

Относительную погрешность измерений объема газа в рабочих условиях определять путем пропускания через счетчик потока воздуха с расходами Q_j , м³/ч, значения которых для различных типоразмеров счетчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения объемного расхода

Типоразмер	Значения объемного расхода Q_i , м ³ /ч, в точках диапазона									
	Q_{\max}	$0,70 \cdot Q_{\max}$	$0,40 \cdot Q_{\max}$	$0,25 \cdot Q_{\max}$	$0,15 \cdot Q_{\max}$	$0,04 \cdot Q_{\max}$	Q_{\min} (для исполнения)			
							1	2	3	4
G16	25,0	17,5	10,0	6,3	3,8	1,0	0,10	0,16	0,25	–
G25	40,0	28,0	16,0	10,0	6,0	1,6	0,16	0,25	0,40	–
G40	65,0	45,5	26,0	16,3	9,8	2,6	0,25	0,40	0,65	–
G65	100,0	70,0	40,0	25,0	15,0	4,0	0,40	0,65	1,00	–
G100	160,0	112,0	64,0	40,0	24,0	6,4	0,65	1,00	1,60	–
G160	250,0	175,0	100,0	62,5	37,5	10,0	1,00	1,60	2,50	5,00
G250	400,0	280,0	160,0	100,0	60,0	16,0	1,60	2,50	4,00	8,00
G400	650,0	455,0	260,0	162,5	97,5	26,0	2,50	4,00	6,50	13,00
G650	1000,0	700,0	400,0	250,0	150,0	40,0	–	6,50	10,00	20,00
G1000	1600,0	1120,0	640,0	400,0	240,0	64,0	–	10,00	16,00	32,00

Отклонения объемных расходов, воспроизводимых установкой поверочной, от вышеприведенных значений не должны превышать:

- для Q_{\max} – минус 5 %;
- для Q_{\min} – плюс 5 %;
- для остальных – ± 5 %.

Минимальные объемы воздуха, пропускаемые через счетчик (счетчики), приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Минимальные объемы воздуха, пропускаемые через счетчик (счетчики)

Типоразмер	Минимальный объем воздуха, м ³ , в заданной точке расхода									
	Q_{\max}	$0,70 \cdot Q_{\max}$	$0,40 \cdot Q_{\max}$	$0,25 \cdot Q_{\max}$	$0,15 \cdot Q_{\max}$	$0,04 \cdot Q_{\max}$	Q_{\min} (для исполнения)			
							1	2	3	4
G16	1,6	1,0	0,6	0,4	0,2	0,10	0,02	0,02	0,03	–
G25	2,5	1,6	1,0	0,6	0,3	0,15	0,03	0,03	0,05	–
G40	4,0	2,5	1,6	1,0	0,5	0,30	0,05	0,05	0,08	–
G65	6,4	4,0	2,5	1,6	0,8	0,40	0,08	0,08	0,12	–
G100	10,0	6,4	4,0	2,5	1,2	0,60	0,12	0,12	0,20	–
G160	16,0	10,0	6,4	4,0	2,0	1,00	0,20	0,20	0,30	0,50
G250	25,0	16,0	10,0	6,4	4,0	1,60	0,30	0,40	0,70	0,90
G400	40,0	25,0	16,0	10,0	6,4	2,50	0,40	0,70	1,20	1,40
G650	64,0	40,0	25,0	16,0	10,0	4,00	–	1,20	1,60	2,20
G1000	100,0	64,0	40,0	25,0	16,0	6,00	–	1,60	2,20	3,60

Последовательность определения относительной погрешности измерения объема газа в рабочих условиях – от максимального объемного расхода Q_{\max} к минимальному объемному расходу Q_{\min} или от минимального объемного расхода Q_{\min} к максимальному объемному расходу Q_{\max} .

Для приведения объемов воздуха, измеренных счетчиками, к условиям на входе в рабочий эталон измерить абсолютное давление воздуха перед первым по потоку счетчиком P_c и перед рабочим эталоном P_o .

Если одновременно испытывают определенное количество счетчиков, то принимается, что потери давления на каждом счетчике одинаковы.

Давление воздуха перед каждым q -ым счетчиком P_{cq} , кПа, вычислить по формуле:

$$P_{cq} = P_c - (P_c - P_o) \cdot \frac{q - 1}{N} \quad (1)$$

где q – порядковый номер счетчика на монтажном участке установки поверочной.
 N – количество счетчиков, поверяемых одновременно.

Изменением температуры воздуха при прохождении его через N счетчиков, ввиду малости, пренебречь.

Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях проводить в следующей последовательности:

1) Установить на монтажном участке установки поверочной счетчик (счетчики). Проверить герметичность соединений собранной системы давлением воздуха в соответствии с документацией на установку поверочную, соединить выход импульсов счетчика (счетчиков) с соответствующим входом (входами) установки поверочной.

2) Войти в служебное меню и, в соответствии с эксплуатационной документацией, установить значение объема на один импульс (цену импульса).

3) Провести измерения в каждой точке диапазона счетчика (группы счетчиков), последовательно задавая объемные расходы в соответствии с таблицей 3, считать и зарегистрировать при каждом измерении следующие параметры:

- V_{oj} – объем воздуха, измеренный установкой поверочной, m^3 ;
- V_{cqj} – объем воздуха, измеренный q -ым счетчиком, m^3 ;
- P_{oj} – значение абсолютного давления воздуха перед рабочим эталоном, кПа;
- P_{cj} – значение абсолютного давления воздуха перед первым по потоку счетчиком, кПа;

– t_{oj} – значение температуры воздуха перед рабочим эталоном, $^{\circ}C$;

– t_{cj} – значение температуры воздуха перед первым счетчиком, $^{\circ}C$.

4) Рассчитать P_{cqj} на входе в q -ый счетчик в каждой j -ой точке диапазона измерений объема по формуле (1) (при проверке группы счетчиков).

5) Рассчитать коэффициент приведения C_{qj} для q -го счетчика в каждой j -ой точке диапазона измерений объема по формуле:

$$C_{qj} = \frac{P_{cqj} \cdot (t_{oj} + 273,15)}{P_{oj} \cdot (t_{cj} + 273,15)} \quad (2)$$

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа проводить только для счетчиков модификаций КТ и КДУ₁ следующим образом:

1) Подготовить к поверке термостат переливной прецизионный ТПП-1 модификации ТПП-1.3 (далее – термостат), термометр сопротивления платиновый вибропрочный ТСПВ модификации ТСПВ-1 (далее – термометр ТСПВ), подключенный к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8 модификации МИТ 8.10М1 (далее – измеритель МИТ 8), согласно их руководств по эксплуатации.

2) Поместить извлеченный из корпуса счетчика датчик температуры и термометр ТСПВ в термостат.

2) В соответствии с руководством по эксплуатации на счетчик выбрать режим работы счетчика «Основные параметры» и меню «Температура газа»;

3) Последовательно воспроизвести следующие значения температуры: минус 20 $^{\circ}C$, минус 5 $^{\circ}C$, плюс 25 $^{\circ}C$ и плюс 50 $^{\circ}C$.

4) Считать измеренные значения температуры счетчиком t_c , а также измеренные значения температуры термометром ТСПВ t_o , отображенные на измерителе МИТ 8.

10.4 Определение приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления газа

Определение приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления газа проводить только для счетчиков модификации КДУ₁ следующим образом:

1) В соответствии с руководством по эксплуатации на счетчик выбрать режим работы счетчика «Основные параметры» и меню «Давление газа».

2) С помощью калибратора давления, подсоединенного к счетчику вместо трубки отбора давления, задать не менее пяти значений абсолютного давления $P_{гj}$, по возможности равномерно расположенных в диапазоне измерений абсолютного давления счетчика с обязательным включением точек максимального и минимального значений диапазона.

3) Считать значения абсолютного давления, измеренные счетчиком $P_{сгj}$.

10.5 Определение относительной погрешности вычислений коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям

Определение относительной погрешности вычислений коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям проводить только для счетчиков модификаций КТ и КДУ₁ следующим образом:

1) Выбрать режим работы счетчика «Изменение параметров». Ввести в память счетчика значения: плотность газа ρ , процентное содержание двуокиси углерода CO_2 , процентное содержание азота N_2 , согласно таблице 5. Выбрать режим работы счетчика «Проверка». Ввести в память счетчика значения: абсолютное давление газа P , температуру газа T , согласно таблице 5.

Таблица 5

Параметры газа					Эталонное значение коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям $C_{по}$
Плотность газа ρ , кг/м ³	Содержание двуокиси углерода CO_2 , %	Содержание азота N_2 , %	Абсолютное давление газа P , МПа	Температура газа T , °C	
Для модификаций с индексом КД020					
0,729	1	1,5	0,100	-20	1,14679
			0,100	0	1,06204
			0,100	50	0,89662
			0,142	-20	1,63079
			0,142	0	1,50980
			0,142	50	1,27400
			0,200	-20	2,30149
			0,200	0	2,12981
0,200	50	1,79590			
Для модификаций с индексом КД040					
0,729	1	1,5	0,100	-20	1,14679
			0,100	0	1,06204
			0,100	50	0,89662
			0,242	-20	2,78885
			0,242	0	2,58000
			0,242	50	2,17438
			0,400	-20	4,63508
			0,400	0	4,28280
0,400	50	3,60241			
Для модификаций с индексом КД060					
0,729	1	1,5	0,100	-20	1,14679
			0,100	0	1,06204

Параметры газа					Эталонное значение коэффициента приве- дения объема газа к стандартным условиям $C_{п0}$
Плотность газа ρ , кг/м ³	Содержание двуокси угле- рода CO ₂ , %	Содержание азота N ₂ , %	Абсолютное давление газа P, МПа	Температура газа T, °C	
			0,100	50	0,89662
			0,342	-20	3,95498
			0,342	0	3,65605
			0,342	50	3,07743
			0,600	-20	7,00167
			0,600	0	6,45939
			0,600	50	5,41957
Для модификаций с индексом КД100					
			0,200	-20	2,30149
			0,200	0	2,12981
			0,200	50	1,79590
			0,600	-20	7,00167
			0,600	0	6,45939
			0,600	50	5,41957
			1,000	-20	11,83768
			1,000	0	10,88517
			1,000	50	9,08593
0,729	1	1,5			
Для модификаций с индексом КД170					
			0,320	-20	3,69773
			0,320	0	3,41879
			0,320	50	2,87853
			1,010	-20	11,96044
			1,010	0	10,99708
			1,010	50	9,17814
			1,700	-20	20,65167
			1,700	0	18,87270
			1,700	50	15,60518
0,729	1	1,5			
Для модификаций с индексом КТ					
			0,100	-20	1,14679
			0,100	0	1,06204
			0,100	50	0,89662
			0,142	-20	1,63079
			0,142	0	1,50980
			0,142	50	1,27400
			0,160	-20	1,83865
			0,160	0	1,70201
			0,160	50	1,43587
0,729	1	1,5			

2) Считать значение коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям $C_{п}$.

3) Повторить операции по п.п. 1) – 2) для остальных значений параметров газа для соответствующей модификации.

10.6 Определение относительной погрешности измерений объема газа при стандартных условиях

Определение относительной погрешности измерений объема газа при стандартных условиях проводить расчётным путем по результатам п.п. 10.2 – 10.5.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях

Относительную погрешность измерений объема газа $\delta_{V_{pqj}}$, %, в рабочих условиях рассчитать по формуле:

$$\delta_{V_{pqj}} = \left(\frac{V_{cqj} \cdot C_{qj}}{V_{oj}} - 1 \right) \cdot 100 \quad (3)$$

11.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

Абсолютную погрешность измерений температуры газа Δ_{tj} , °C рассчитать по формуле:

$$\Delta_{tj} = t_{cj} - t_{oj} \quad (4)$$

11.3 Определение приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления газа

Приведенную (к верхнему значению диапазона измерений) погрешность измерений абсолютного давления газа γ_{pj} , % рассчитать по формуле:

$$\gamma_{pj} = \frac{P_{ctj} - P_{rj}}{P_{maxj}} \cdot 100 \quad (5)$$

где P_{max} – верхняя граница диапазона измерений абсолютного давления газа, МПа.

11.4 Определение относительной погрешности вычислений коэффициента приведения объема газа

Относительную погрешность вычислений коэффициента приведения объема газа $\delta_{C_{nj}}$, %, рассчитать по формуле:

$$\delta_{C_{nj}} = \frac{C_{nj} - C_{noj}}{C_{noj}} \cdot 100 \quad (6)$$

11.5 Определение относительной погрешности измерений объема газа при стандартных условиях

Относительную погрешность измерений объема газа при стандартных условиях δ_{V_c} , %, рассчитать по формуле:

$$\delta_{V_c} = \sqrt{\delta_{V_{pqmax}}^2 + \delta_{\Delta_{tmax}}^2 + \delta_{\gamma_{pmax}}^2 + \delta_{C_{nmax}}^2} \quad (7)$$

где $\delta_{V_{pqmax}}$ – максимальное значение погрешности, полученное по п. 11.1;

$\delta_{\Delta_{tmax}}$ – максимальное значение погрешности, полученное по п. 11.2 (выраженное в относительном значении);

$\delta_{\gamma_{pmax}}$ – максимальное значение погрешности, полученное по п. 11.3 (выраженное в относительном значении);

$\delta_{c_{nmax}}$ – максимальное значение погрешности, полученное по п. 11.4.

Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- при проверке порога чувствительности по п. 10.1 показания объема на индикаторе счетчика изменились в течение заданного времени;
- полученные значения погрешностей по п.п. 11.1 – 11.5 не превышают пределов, указанных в таблице А.2 Приложения А (в п. 11.5 использовать значение пределов по модулю);

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку счетчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки счетчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

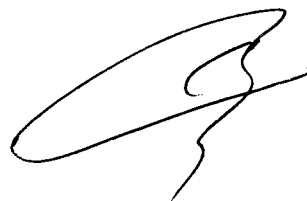
12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчиков в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на счетчик знака поверки, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика соответствующей записи.

12.5 Протоколы поверки счетчика оформляются по произвольной форме.

Инженер II категории ООО «ИЦРМ»



П. Е. Леоненко

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Типо-размер	Диаметр условного прохода D_y , мм	Максимальный объемный расход Q_{max} , $m^3/ч$	Переходной объемный расход Q_t , $m^3/ч$	Минимальный объемный расход Q_{min} , $m^3/ч$			
				Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3	Исполнение 4
Исполнение А							
G16	40	25	1,25	0,10	0,16	0,25	–
G25	50	40	2,00	0,16	0,25	0,40	–
G40	50	65	3,25	0,25	0,40	0,65	–
G65	80	100	5,00	0,40	0,65	1,00	–
G100	100	160	8,00	0,65	1,00	1,60	–
G160	100	250	12,5	1,00	1,60	2,50	5,00
G250	100/150	400	20,00	1,60	2,50	4,00	8,00
G400	150	650	32,50	2,50	4,00	6,50	13,00
Исполнение Б							
G160	80	250	12,50	–	1,60	2,50	5,00
G250	80	400	20,00	–	2,50	4,00	8,00
G400	100	650	32,50	–	4,00	6,50	13,00
G650	150	1000	50,00	–	6,50	10,00	20,00
G1000	150	1600	80,00	–	10,00	16,00	32,00

Таблица А.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях, %: ¹⁾ - в диапазоне объемных расходов $Q_{min} \leq Q < Q_t$ - в диапазоне объемных расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	 $\pm 2,0$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях и пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %: ²⁾ - в диапазоне объемных расходов $Q_{min} \leq Q < Q_t$ - в диапазоне объемных расходов $Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	 $\pm 2,5$ $\pm 1,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях в диапазоне объемных расходов $Q_{min} \leq Q \leq Q_{max}$, %: ³⁾	$\pm 1,0$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа в рабочих условиях и пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, в диапазоне объёмных расходов $Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$, % ⁴⁾	±1,5
Порог чувствительности счетчиков, не более	$0,3 \cdot Q_{\min}$
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -20 до +50
Диапазон измерений температуры газа (для модификаций счетчиков с индексами КТ и КДУ ₁), °С	от -20 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа (для модификаций счетчиков с индексами КТ и КДУ ₁), °С	±0,5
Диапазон измерений абсолютного давления газа (для модификаций счетчиков с индексом КДУ ₁), МПа: - КД020 - КД040 - КД060 - КД100 - КД170	от 0,084 до 0,200 от 0,084 до 0,400 от 0,120 до 0,600 от 0,200 до 1,000 от 0,340 до 1,700
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему значению диапазона измерений) погрешности измерений абсолютного давления газа (для модификаций счетчиков с индексом КДУ ₁), %	±0,25
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений коэффициента приведения объема газа к стандартным условиям ²⁾⁴⁾ , %	±0,05
¹⁾ Для модификаций счетчиков с индексом КН (при отсутствии индекса С). ²⁾ Для модификаций счетчиков с индексами КТ и КДУ ₁ (при отсутствии индекса С). ³⁾ Для модификаций счетчиков с индексами КН (при наличии индекса С). ⁴⁾ Для модификаций счетчиков с индексами КТ и КДУ ₁ (при наличии индекса С).	