



ООО Центр Метрологии «СТП»

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И. А. Яценко



« 23 » 11 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОБЪЕМ ГАЗА

Методика измерений комплексами для измерения количества газа СГ-ТК
модификации СГ-ТК-Д

(Изменение №1)

г. Казань
2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА	Обществом с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО Центр Метрологии «СТП»)
ИСПОЛНИТЕЛИ	М.В. Погодин
2 УТВЕРЖДЕНА	ООО Центр Метрологии «СТП» 11 августа 2017 г. Изменение №1 утверждено ООО Центр Метрологии «СТП» 23 ноября 2017
3 АТТЕСТОВАНА	ООО Центр Метрологии «СТП» 11 августа 2017 г. Свидетельство об аттестации 1108/1–145–311459–2017
4 СВЕДЕНИЯ О РЕГИСТРАЦИИ	Регистрационный номер методики измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2017.27668

Настоящая инструкция не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и (или) распространена без разрешения ООО Центр Метрологии «СТП» или ООО «ЭЛЬСТЕР Газэлектроника»

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	4
4 СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
6 ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВАМ	5
7 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ.....	7
8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	7
9 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ	7
10 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
11 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ И ИХ ПРОВЕДЕНИЕ	8
12 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	10
13 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА.....	10
14 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
15 ПРОВЕРКА РЕАЛИЗУЕМОСТИ (РЕАЛИЗАЦИИ) МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
БИБЛИОГРАФИЯ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИМЕР РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ РАСШИРЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ (ПРИ КОЭФФИЦИЕНТЕ ОХВАТА 2) ОБЪЕМА ГАЗА, ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ.....	14

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая инструкция устанавливает методику измерений объема, приведенного к стандартным условиям, очищенных и осушенных одно и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный газ по ГОСТ 5542–2014, пропан, воздух, азот, инертных и других газов (далее – газы) с помощью комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д в диапазоне за час от 0,015 до 274,201 м³.

1.1 (измененная редакция, Изм. №1)

1.2 Инструкция разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 8.566–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Межгосударственная система данных о физических константах и свойствах веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема

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

ГОСТ 15528–86 Государственная система обеспечения единства измерений. Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения

ГОСТ Р 8.563–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.740–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков

Примечание – При пользовании настоящей методикой целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года, и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей инструкцией следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей инструкции приняты термины и определения в соответствии с ГОСТ 15528 и [1], а также следующий термин с соответствующим определением: стандартные условия – условия, соответствующие температуре 293,15 К (20 °С), абсолютному давлению 101325 Па (760 мм рт.ст.), относительной влажности равной 0 %.

4 СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

4.1 В настоящей инструкции приняты следующие сокращения:

СИ – средство измерений;

ИТ – измерительный трубопровод;

ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4.2 В настоящей инструкции приняты следующие обозначения:

D – внутренний диаметр измерительного трубопровода;

$Q_{\text{мин}}$ – минимальный объемный расход, измеряемый счетчиком газа диафрагменным ВК-Г;

$Q_{\text{ном}}$ – номинальный объемный расход, измеряемый счетчиком газа диафрагменным ВК-Г;

$Q_{\text{макс}}$ – максимальный объемный расход, измеряемый счетчиком газа диафрагменным ВК-Г.

Условные обозначения параметров указаны непосредственно в тексте.

4.3 Допускается при измерениях расхода и объема среды применять наравне с единицами, указанными в настоящей методике, другие единицы, установленные в [2], по ГОСТ 8.417, а также десятичные кратные и дольные единицы.

4.3 (измененная редакция, Изм. №1)

5 ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Относительная расширенная неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2)¹ объема газа, приведенного к стандартным условиям, по данной инструкции составляет:

- $\pm 3,7\%$ в диапазоне расходов при рабочих условиях от $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$;
- $\pm 4,0\%$ в диапазоне расходов при рабочих условиях от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$.

6 ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ УСТРОЙСТВАМ

6.1 При выполнении измерений применяют комплекс для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д (№55340-13 в ФИФОЕИ) (далее – комплекс СГ-ТК-Д):

6.1.1 Состав комплекса СГ-ТК-Д:

- корректор объема газа ТС220 (№47922-11 в ФИФОЕИ) или корректор объема газа ТС215 (№32550-06 в ФИФОЕИ) (далее - корректор);

- счетчик газа объемный диафрагменный типа ВК-Г (№60295-15 в ФИФОЕИ), счетчик газа объемный диафрагменный типа ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4 (№20272-00 в ФИФОЕИ), счетчик газа диафрагменный ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4, ВК-Г6; ВК-Г10, ВК-Г16, ВК-Г25 (№36707-08 в ФИФОЕИ), счетчик газа диафрагменный ВК-Г40, ВК-Г65, ВК-Г100 (№36706-08 в ФИФОЕИ) (далее - счетчик газа диафрагменный ВК-Г);

- коммутационные элементы.

6.1.1 (измененная редакция, Изм. №1)

6.1.2 Основные метрологические и технические характеристики комплексов СГ-ТК-Д:

– диапазоны объемного расхода при рабочих условиях приведены в таблице 1;

Т а б л и ц а 1 – диапазоны объемного расхода при рабочих условиях

¹ Численно соответствует границам относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95.

ОБЪЕМ ГАЗА.

Методика измерений комплексами для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д

Типоразмер счетчика газа диафрагменного ВК-Г	Объемный расход при рабочих условиях, м ³ /ч		
	Q _{мин}	Q _{ном}	Q _{макс}
ВК-Г1,6	0,016	1,6	2,5
ВК-Г2,5	0,025	2,5	4
ВК-Г4	0,04	4	6
ВК-Г6	0,06	6	10
ВК-Г10	0,1	10	16
ВК-Г16	0,16	16	25
ВК-Г25	0,25	25	40
ВК-Г40	0,4	40	65
ВК-Г65	0,65	65	100
ВК-Г100	1	100	160

– диапазон измерения температуры от минус 30°С до плюс 60°С;

– пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины: ±1,6% в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от 0,1 Q_{ном} до Q_{макс}; ±2,2% в диапазоне объемных расходов при рабочих условиях от Q_{мин} до 0,1 Q_{ном}.

6.2 Требования к установке комплекса СГ-ТК-Д.

6.2.1 Комплекс СГ-ТК-Д монтируют на ИТ в соответствии с требованиями технической документации.

6.2.2 Счетчик газа диафрагменный ВК-Г устанавливается в ИТ только в вертикальном положении.

6.2.3 Счетчик газа диафрагменный ВК-Г устанавливается на подводящий и отводящий элементы ИТ и, начиная с типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-Г10, рекомендуется дополнительно закреплять.

6.2.4 При монтаже на открытом воздухе счетчик должен быть защищен от попадания пыли, песка и осадков в виде дождя и снега. Счетчик на открытом воздухе рекомендуется устанавливать в шкафовое устройство (кожух).

6.2.5 Направление потока газа должно совпадать с направлением, указанным стрелкой на верхней части корпуса счетчика газа диафрагменного ВК-Г между штуцерами.

6.2.6 Требования к установке преобразователя температуры.

6.2.6.1 Преобразователь температуры, входящий в состав корректора, размещают на корпусе счетчика газа диафрагменного ВК-Г, в защитной гильзе на корпусе или на ИТ, обеспечивая надежный тепловой контакт, например, теплопроводящей пастой.

6.2.6.1 (измененная редакция, Изм. №1)

6.2.6.2 Допускается размещение термометра сопротивления в гильзе, установленной на ИТ как до, так и после счетчика газа диафрагменного ВК-Г на расстоянии не более 5D. Защитная гильза должна располагаться радиально относительно трубопровода.

6.2.6.3 При монтаже на ИТ чувствительный элемент термометра сопротивления должен быть погружен в трубопровод на глубину от 0,3D до 0,7D.

6.2.7 При необходимости измерения давления газа, место для отбора давления рекомендуется располагать на ИТ после счетчика газа диафрагменного ВК-Г на расстоянии от 1 до 3 D.

7 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Принцип действия комплекса СГ-ТК-Д основан на измерении объема газа при рабочих условиях с помощью счетчика газа диафрагменного ВК-Г, температуры газа с помощью корректора и вычисления корректором объема газа, приведенного к стандартным условиям.

7.2 Принцип действия счетчиков газа диафрагменных ВК-Г основан на перемещении подвижных перегородок (диафрагм) камер при поступлении газа в счётчик. Впуск и выпуск газа, объем которого необходимо измерить, вызывает переменное перемещение диафрагм и через систему рычагов, и редуктор приводит в действие счётный механизм, показывающий суммарный объем газа при рабочих условиях, прошедший через счетчик газа диафрагменный ВК-Г.

7.3 Приведение объема газа к стандартным условиям выполняют с помощью корректора в составе комплекса СГ-ТК-Д методом T–пересчета на основании измеренной температуры и принятых за условно-постоянную величину абсолютного давления и коэффициента сжимаемости.

7.4 Объем газа, приведенный к стандартным условиям (V_c , м³/ч), определяют по формуле:

$$V_c = \Delta V_p \cdot \frac{1}{T} \cdot \frac{p \cdot T_c}{p_c \cdot K} \quad (7.1)$$

где ΔV_p – объем газа при рабочих условиях, м³/ч;
 p – абсолютное давление газа, принятое за условно-постоянную величину, МПа;
 T_c – термодинамическая температура газа при стандартных условиях, К;
 T – термодинамическая температура газа при рабочих условиях, К;
 p_c – абсолютное давление газа при стандартных условиях, МПа;
 K – коэффициент сжимаемости газа, принятый за условно постоянную величину.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При выполнении измерений соблюдают требования безопасности, производственной санитарии и охране окружающей среды, действующие на объекте применения.

9 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ

К проведению монтажа и выполнению измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на СИ и вспомогательное оборудование, настоящую инструкцию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие опыт эксплуатации измерительной техники.

10 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Условия эксплуатации СИ, применяемых по данной методике, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2, а также требованиям технической документации на эти СИ.

Таблица 2 – Условия эксплуатации

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -30 до +60
Относительная влажность, %	до 98 при температуре +35 °С без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

10.2 Параметры измеряемой среды

10.2.1 Измеряемая среда – очищенные и осушенные одно и многокомпонентные неагрессивные газы, такие как природный газ по ГОСТ 5542, пропан, воздух, азот, инертные газы.

10.2.2 Диапазоны изменения параметров газа приведены в таблице 2.

Таблица 3 – Диапазоны изменения параметров газа

Наименование параметра	Значение
Объемный расход газа при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,016 до 160
Объем газа, приведенный к стандартным условиям, за час ²⁾ , м ³	от 0,015 до 274,201
Давление газа абсолютное ³⁾ , кПа, не более	150
Температура газа ⁴⁾ , °С	от -30 до 60
Коэффициент сжимаемости ⁵⁾	от 0,9970 до 1,0008

¹⁾ определяется в зависимости от типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-Г;

²⁾ определяется в зависимости от типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-Г, а также диапазона параметров газа, в котором применяется комплекс СГ-ТК-Д;

³⁾ отклонение абсолютного давления газа от значения, принятого за условно-постоянную величину, не должно превышать ±4%;

⁴⁾ диапазон температуры газа, при котором используется Комплекс СГ-ТК-Д, ограничивается диапазоном, при котором определен диапазон изменения коэффициента сжимаемости.

⁵⁾ диапазон изменения коэффициента сжимаемости определен для природного газа в диапазоне температуры от минус 23 до плюс 60 °С и давления от 0,1 до 0,15 МПа.

Таблица 3 (измененная редакция, Изм. №1)**11 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ И ИХ ПРОВЕДЕНИЕ**

11.1 Перед пуском в эксплуатацию проверяют:

- соответствие эксплуатационных характеристик применяемых СИ реальным условиям измерения параметров потока газа (температура, давление, объемный расход);
- соответствие монтажа СИ требованиям эксплуатационной документации;
- состояние оборудования, герметичность соединений ИТ, соответствие положения запорной арматуры на ИТ.

11.2 В соответствии с руководствами по эксплуатации настраивают корректор в составе комплекса СГ-ТК-Д и вводят значения абсолютного давления и коэффициента сжимаемости, принятые за условно-постоянные величины.

11.3 Значение абсолютного давления газа, принятое за условно-постоянную величину, $P_{п}$, кПа, определяют по формуле (11.1):

$$P_{п} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2}, \quad (11.1)$$

где P_{\max} – максимальное значение абсолютного давления газа в условиях эксплуатации, кПа;

P_{\min} – минимальное значение абсолютного давления газа в условиях эксплуатации, кПа.

11.4 Абсолютное давление газа P , кПа, определяют в месте установки непосредственно с помощью средства измерения абсолютного давления, или путем суммирования избыточного давления и атмосферного по формуле:

$$P = P_{\text{атм}} + P_{\text{изб}}, \quad (11.2)$$

где $P_{\text{атм}}$ – атмосферное давление воздуха, кПа;

$P_{\text{изб}}$ – избыточное давление газа, кПа.

– условно-постоянное значение абсолютного давления корректируют, если отклонение абсолютного давления газа от значения, принятого условно-постоянным, выходит за пределы $\pm 4\%$.

11.5 Значение коэффициента сжимаемости, принятое за условно-постоянную величину, K , определяют по формуле (11.3):

$$K = \frac{K_{\max} + K_{\min}}{2}, \quad (11.3)$$

где K_{\max} – максимальное значение коэффициента сжимаемости газа, рассчитанное при наибольшем значении температуры и наименьшем давлении.

K_{\min} – минимальное значение коэффициента сжимаемости газа, рассчитанное при наименьшей температуре и наибольшем давлении.

11.6 В случае, когда для газа определяют фактор (коэффициент) сжимаемости при рабочих условиях и фактор (коэффициент) сжимаемости при стандартных условиях, коэффициент сжимаемости, K , определяют как отношение фактора (коэффициента) сжимаемости при рабочих условиях к фактору (коэффициенту) сжимаемости при стандартных условиях. Коэффициент сжимаемости, K , фактор (коэффициент) сжимаемости при рабочих условиях, фактор (коэффициент) сжимаемости при стандартных условиях определяют расчетным методом с использованием стандартных справочных данных СТД или СД (смотри ГОСТ 8.566), а также по методикам, установленным ГОСТ или при помощи программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ Р 8.740–2011», а также другими программными комплексами, аттестованными в установленном порядке.

11.7 Все СИ приводят в рабочее состояние и проводят необходимые измерения.

12 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Расчет объема газа, приведенного к стандартным условиям, выполняется корректором автоматически по формуле (7.1) на основе измерений объема газа в рабочих условиях, температуры и введенных значений условно-постоянных параметров давления и коэффициента сжимаемости.

13 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА

13.1 СИ должны быть поверены в соответствии с порядком, утвержденным [3].

13.2 Расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям, может быть выполнен ручным способом или при помощи программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ Р 8.740–2011», а также другими программными комплексами, аттестованными в установленном порядке.

13.3 Расчет относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям

13.3.1 Относительную расширенную неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям, U'_{vc} , %, определяют по формуле:

$$U'_{vc} = 2u'_{vc}, \quad (13.1)$$

где u'_{vc} – относительная суммарная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, %.

13.3.2 Относительную стандартную неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, u'_{vc} , %, определяют по формуле:

$$u'_{vc} = \sqrt{u_{vc}^2 + u_p^2 + \widetilde{u}_k^2}, \quad (13.2)$$

где u'_{vc} – относительная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, %;

u'_p – относительная стандартная неопределенность от принятия абсолютного давления условно-постоянной величиной, %;

\widetilde{u}_k – относительная стандартная неопределенность от принятия коэффициента сжимаемости условно-постоянной величиной, %.

13.3.3 Относительную стандартную неопределенность измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С u'_{vc} , %, определяют по формуле:

$$u'_{vc} = 0,5 \cdot \delta_{vc}, \quad (13.3)$$

где δ_{vc} – относительная погрешность комплекса СГ-ТК-Д при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины², %

Примечание:

13.3.4 Относительную стандартную неопределенность от принятия абсолютного давления условно-постоянной величиной u'_p , %, определяют по формуле:

$$u'_p = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max} + P_{\min}} \right), \quad (13.4)$$

где P_{\max} , P_{\min} – верхний и нижний пределы изменений абсолютного давления соответственно, кПа.

13.3.5 Верхний и нижний пределы изменений абсолютного давления P_{\max} , P_{\min} , кПа, определяют по формулам:

$$P_{\max} = P_u^{\max} + P_b^{\max}, \quad (13.5)$$

$$P_{\min} = P_u^{\min} + P_b^{\min}, \quad (13.6)$$

где P_u^{\min} , P_u^{\max} – нижний и верхний предел изменения избыточного давления соответственно, кПа;

P_b^{\min} , P_b^{\max} – нижний и верхний предел изменения барометрического давления соответственно, кПа.

13.3.6 Относительную стандартную неопределенность от принятия коэффициента сжимаемости условно-постоянной величиной u'_k , %, определяют по формуле:

$$u'_k = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{K_{\max} - K_{\min}}{K_{\max} + K_{\min}} \right), \quad (13.7)$$

где K_{\max} , K_{\min} – максимальное и минимальное значения коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры. (Если определение максимального и минимального значения коэффициента сжимаемости затруднено, то для природного газа допускается u'_k принимать равной 0,08 % для диапазона изменений коэффициента сжимаемости от 0,997 до 1,0008).

13.3.7 Результат расчета по формуле (13.1) должен быть представлен двумя значащими цифрами и округлен в большую сторону. Результаты расчетов по формулам (13.2) – (13.7) округляют до трех знаков после запятой.

13.4 Относительная расширенная неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям, не должна превышать значений, указанных в разделе 5 настоящей инструкции.

13.5 Пример расчета относительной расширенной неопределенности измерений (при коэффициенте охвата 2) объема газа, приведенного к стандартным условиям, приведен в приложении А.

² При проведении расчета с помощью программного комплекса «Расходомер ИСО» пределы допускаемой относительной погрешности комплекса СГ-ТК-Д при измерении объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины (δ_{V_c} , %) вводится во вкладке «Средства измерения», «Счетчик» поле «Относительная погрешность».

14 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

14.1 Результаты измерений представляют в форме, указанной в разделе 6 [4].

14.2 Архивирование, форму представления результатов измерений, сроки хранения отчетных документов определяют заинтересованные стороны.

15 ПРОВЕРКА РЕАЛИЗУЕМОСТИ (РЕАЛИЗАЦИИ) МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

15.1 Проверку реализуемости (реализации) методики измерений осуществляют с привлечением юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, аккредитованных в национальной системе аккредитации Российской Федерации на право аттестации методик измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ (газов), перед вводом комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д в эксплуатацию, при внедрении методики измерений в практику или на ином законном основании. Дополнительную проверку проводят по решению арбитражного суда в спорных случаях между поставщиком и потребителем.

15.2 В процессе эксплуатации владелец комплекса для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д несет ответственность за соблюдение требований настоящей инструкции.

15.3 При проведении проверки реализуемости (реализации) методики измерений устанавливают:

- наличие технических описаний и (или) руководств по эксплуатации СИ;
- соответствие условий проведения измерений требованиям раздела 10;
- соответствие монтажа СИ, вспомогательных устройств требованиям технической (эксплуатационной) документации и раздела 6;
- соблюдение требований к точности измерений.

15.4 Относительную расширенную неопределенность результатов измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, по каждой проверке реализуемости (реализации) методики измерений устанавливают на основании расчетов, в соответствии с разделом 13. Расчет проводит лицо, проводящее проверку реализуемости (реализации) методики измерений ручным способом или с применением программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ Р 8.740–2011».

15.5 По результатам проверки реализуемости (реализации) методики измерений составляют акт проверки состояния и применения СИ и соблюдения требований настоящей инструкции».

Раздел 15 (введен дополнительно, Изм. №1)

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] РМГ 29–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
- [2] Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2009 г. № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации»
- [3] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»
- [4] ПМГ 96–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты и характеристики качества измерений. Формы представления

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ПРИМЕР РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ РАСШИРЕННОЙ
НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ (ПРИ КОЭФФИЦИЕНТЕ ОХВАТА 2)
ОБЪЕМА ГАЗА, ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ

Исходные данные:

Наименование	Значение
Абсолютное давление газа, P_D , кПа	105
Верхний предел изменения абсолютного давления, P_{\max} , кПа	109,2
Нижний предел изменения абсолютного давления, P_{\min} , кПа	100,8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, δ_{V_c} , %	$\pm 2,2$
Максимальное значение коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры, K_{\max}	1,0008
Минимальное значение коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры, K_{\min}	0,997

Результаты расчета:

А.1 Относительная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, u'_{V_c} , %, рассчитывается по формуле:

$$u'_{V_c} = 0,5 \cdot \delta_{V_c} = 0,5 \cdot 2,2 = 1,1 \%, \quad (\text{A.1})$$

А.2 Относительная стандартная неопределенность от принятия абсолютного давления условно-постоянной величиной u'_P , %, рассчитывается по формуле:

$$u'_P = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max} + P_{\min}} \right) = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{109,2 - 100,8}{109,2 + 100,8} \right) = 1,633 \%, \quad (\text{A.2})$$

А.3 Относительная стандартная неопределенность определения коэффициента сжимаемости газа при принятии коэффициента сжимаемости условно-постоянной величиной u'_K , %, рассчитывается по формуле:

$$u'_K = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{K_{\max} - K_{\min}}{K_{\max} + K_{\min}} \right) = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{1,0008 - 0,997}{1,0008 + 0,997} \right) = 0,078 \%, \quad (\text{A.3})$$

А.4 Относительная суммарная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, u'_{V_c} , %, рассчитывается по формуле:

$$u'_{V_c} = \sqrt{u'^2_{V_c} + u'^2_P + \tilde{u}'^2_K} = \sqrt{1,1^2 + 1,633^2 + 0,078^2} = 1,97 \%, \quad (\text{A.4})$$

А.5 Относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, U'_{V_c} , %, рассчитывается по формуле:

$$U'_{V_c} = 2u'_{V_c} = 2 \cdot 1,97 = 4,0 \%. \quad (\text{A.5})$$



ООО Центр Метрологии «СТП»

«УТВЕРЖДАЮ»



Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И. А. Яценко

« 23 » 11 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОБЪЕМ ГАЗА

Методика измерений комплексами для измерения количества газа СГ-ТК
модификации СГ-ТК-Д

ФР.1.29.2017.27668

Изменение №1

Пункт 1.1 раздела 1 изложить в новой редакции:

«1.1 Настоящая инструкция устанавливает методику измерений объема, приведенного к стандартным условиям, очищенных и осушенных одно и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный газ по ГОСТ 5542–2014, пропан, воздух, азот, инертных и других газов (далее – газы) с помощью комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д в диапазоне за час от 0,015 до 274,201 м³».

Пункт 4.3 раздела 4 изложить в новой редакции:

«4.3 Допускается при измерениях расхода и объема среды применять наравне с единицами, указанными в настоящей методике, другие единицы, установленные в [2], по ГОСТ 8.417, а также десятичные кратные и дольные единицы».

Пункт 6.1.1 раздела 6 изложить в новой редакции:

«Состав комплекса СГ-ТК-Д:

- корректор объема газа ТС220 (№47922-11 в ФИФОЕИ) или корректор объема газа ТС215 (№32550-06 в ФИФОЕИ) (далее - корректор);
- счетчик газа объемный диафрагменный типа ВК-Г (№60295-15 в ФИФОЕИ), счетчик

газа объемный диафрагменный типа ВК-G1,6; ВК-G2,5, ВК-G4 (№20272-00 в ФИФОЕИ), счетчик газа диафрагменный ВК-G1,6; ВК-G2,5, ВК-G4, ВК-G6; ВК-G10, ВК-G16, ВК-G25 (№36707-08 в ФИФОЕИ), счетчик газа диафрагменный ВК-G40, ВК-G65, ВК-G100 (№36706-08 в ФИФОЕИ) (далее - счетчик газа диафрагменный ВК-G);

- коммутационные элементы».

Пункт 6.2.6.1 раздела 6 изложить в новой редакции:

«6.2.6.1 Преобразователь температуры, входящий в состав корректора, размещают на корпусе счетчика газа диафрагменного ВК-G, в защитной гильзе на корпусе или на ИТ, обеспечивая надежный тепловой контакт, например, теплопроводящей пастой».

Таблицу 3 раздела 10 изложить в новой редакции:

Таблица 3 – Диапазоны изменения параметров газа

Наименование параметра	Значение
Объемный расход газа при рабочих условиях ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,016 до 160,000
Объем газа, приведенный к стандартным условиям, за час ²⁾ , м ³	от 0,015 до 274,201
Давление газа абсолютное ³⁾ , кПа, не более	150
Температура газа ⁴⁾ , °С	от -30 до 60
Коэффициент сжимаемости ⁵⁾	от 0,9970 до 1,0008

¹⁾ определяется в зависимости от типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-G;
²⁾ определяется в зависимости от типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-G, а также диапазона параметров газа, в котором применяется комплекс СГ-ТК-Д;
³⁾ отклонение абсолютного давления газа от значения, принятого за условно-постоянную величину, не должно превышать ±4%;
⁴⁾ диапазон температуры газа, при котором используется Комплекс СГ-ТК-Д, ограничивается диапазоном, при котором определен диапазон изменения коэффициента сжимаемости.
⁵⁾ диапазон изменения коэффициента сжимаемости определен для природного газа в диапазоне температуры от -23 до 60 °С и давления от 0,1 до 0,15 МПа.

Добавить раздел 15:

«15 ПРОВЕРКА РЕАЛИЗУЕМОСТИ (РЕАЛИЗАЦИИ) МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

15.1 Проверку реализуемости (реализации) методики измерений осуществляют с привлечением юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, аккредитованных в национальной системе аккредитации Российской Федерации на право аттестации методик измерений параметров потока, расхода, уровня и объема веществ (газов), перед вводом комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д в эксплуатацию, при внедрении методики измерений в практику или на ином законном основании. Дополнительную проверку проводят по решению арбитражного суда в спорных случаях между поставщиком и потребителем.

15.2 В процессе эксплуатации владелец комплекса для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д несет ответственность за соблюдение требований настоящей инструкции.

15.3 При проведении проверки реализуемости (реализации) методики измерений устанавливают:

- наличие технических описаний и (или) руководств по эксплуатации СИ;
- соответствие условий проведения измерений требованиям раздела 10;

– соответствие монтажа СИ, вспомогательных устройств требованиям технической (эксплуатационной) документации и раздела 6;

– соблюдение требований к точности измерений.

15.4 Относительную расширенную неопределенность результатов измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, по каждой проверке реализуемости (реализации) методики измерений устанавливают на основании расчетов, в соответствии с разделом 13. Расчет проводит лицо, проводящее проверку реализуемости (реализации) методики измерений ручным способом или с применением программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ Р 8.740–2011».

15.5 По результатам проверки реализуемости (реализации) методики измерений составляют акт проверки состояния и применения СИ и соблюдения требований настоящей инструкции».

Заместитель начальника
отдела испытаний



М.В. Погодин