



ООО «СТП»

420034, РФ, РТ, г.Казань,
ул. Декабристов, д.81

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики (метода) измерений

№ 181-560 -01.00270-2013

Методика (метод) измерений объема очищенных и осушенных одно и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный газ по ГОСТ 5542-87, пропан, воздух, азот, инертных и других газов (далее – газы), приведенного к стандартным условиям, с помощью комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д,

разработанная ООО «СТП», 420034, РФ, РТ, г.Казань, ул.Декабристов, д.81

и регламентированная в документе: «Инструкция. ГСИ. Количество газа. Методика измерений комплексами для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д»,

аттестована в соответствии с ГОСТ Р 8.563.

Аттестация осуществлена по результатам теоретических и экспериментальных исследований.

В результате аттестации методики (метода) измерений было установлено, что методика (метод) измерений соответствует предъявляемым к ней метрологическим требованиям и обладает следующими основными метрологическими характеристиками:

относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, не превышает:

$\pm 2,6\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$;

$\pm 3\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$.

Технический директор

И. А. Яценко

подпись

И. А. Яценко

инициалы, фамилия



« 23 » августа 2013 г.



ООО «СТП»

Регистрационный № 01.00270 от 10.04.09 г.
в Реестре аккредитованных метрологических
служб юридических лиц

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ООО «СТП»

М.Р. Хабибуллин

2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА

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

ФР.1.29.2013.15864

Поправка №1

пп. 5.1.1 изложить в новой редакции:

«5.1.1 Состав комплекса СГ-ТК-Д:

- корректор объема газа ТС220 (Госреестр №47922) или корректор объема газа ТС215 (Госреестр №32550) (далее - корректор);

- счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г (Госреестр № 60295-15), счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4 (Госреестр № 20272-00), счетчик газа диафрагменный ВК-Г1,6; ВК-Г2,5; ВК-Г4; ВК-Г6; ВК-Г10; ВК-Г16; ВК-Г25 (Госреестр № 36707), счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г (1,6; 2,5; 4; 6) (Госреестр № 30894), счетчик газа диафрагменный ВК-Г40, ВК-Г65, ВК-Г100 (Госреестр № 36706) (далее - счетчик газа диафрагменный ВК-Г);

- коммутационные элементы».

Заместитель начальника
отдела испытаний

М.В. Погодин



ООО «СТП»

Регистрационный № 01.00270 от 10.04.09 г.
в Реестре аккредитованных метрологических
служб юридических лиц

«УТВЕРЖДАЮ»
Технический директор ООО «СТП»
И. А. Яценко
« 23 » 08 2013 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА

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

Казань
2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Обществом с ограниченной ответственностью «СТП»
(ООО «СТП»)

ИСПОЛНИТЕЛИ В.В. Фефелов, М.В. Погодин

2 УТВЕРЖДЕНА ООО «СТП» «23» 08 2013 г.

3 АТТЕСТОВАНА ООО «СТП» «23» 08 2013 г.

Свидетельство об аттестации № 181-560-01.00270-2013

**4 Регистрационный
номер по Федеральному
реестру** ФР.1.29.2013. 15864

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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	1
3 СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	1
4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ	2
5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА	2
6 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	4
8 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ОПЕРАТОРОВ	4
9 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ.....	4
10 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ И ИХ ПРОВЕДЕНИЕ	5
11 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
12 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА И ОБЪЕМА	6
13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
14 ПРОВЕРКА РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ	8
БИБЛИОГРАФИЯ.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИМЕР РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ РАСШИРЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА ГАЗА, ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ	9

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая инструкция устанавливает методику измерений объема очищенных и осушенных одно и многокомпонентных неагрессивных газов, таких как природный газ по ГОСТ 5542-87, пропан, воздух, азот, инертных и других газов (далее – газы), приведенного к стандартным условиям, с помощью комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д.

1.2 Методика измерений (далее – методика) разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563. В настоящей инструкции использованы термины в соответствии с ГОСТ 15528, ГОСТ Р 8.740 и [1].

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417–2002 ГСИ. Единицы величин

ГОСТ 2939–63 Газы. Условия для определения объема

ГОСТ 5542–87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 6651–2009 ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 15528–86 ГСИ. Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения

ГОСТ 30319.1–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки

ГОСТ 30319.2–96 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости

ГОСТ Р 8.563–2009 ГСИ. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.740–2011 ГСИ. 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 настоящим стандартом 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 СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

3.1 В настоящей методике приняты следующие сокращения:

ВПИ – верхний предел измерений;

СИ – средство измерений;

ИТ – измерительный трубопровод;

D – внутренний диаметр измерительного трубопровода.

3.2 Обозначения:

$Q_{\text{мин}}$ – 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.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, по данной методике для комплексов для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д не превышает:

- $\pm 2,6\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$;
- $\pm 3\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$.

5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.1 При выполнении измерений применяют Комплекс для измерения количества газа СГ-ТК модификации СГ-ТК-Д (далее – комплекс СГ-ТК-Д).

5.1.1 Состав комплекса СГ-ТК-Д:

- корректор объема газа ТС220 (Госреестр №47922) или корректор объема газа ТС215 (Госреестр №32550) (далее - корректор);
- счетчик газа объемный диафрагменный типа ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4 (Госреестр №20272), счетчик газа диафрагменный ВК-Г1,6; ВК-Г2,5, ВК-Г4, ВК-Г6; ВК-Г10, ВК-Г16, ВК-Г25 (Госреестр №36707), счетчик газа объемный диафрагменный ВК-Г (1,6;2,5;4;6) (Госреестр 30894), счетчик газа диафрагменный ВК-Г40, ВК-Г65, ВК-Г100 (Госреестр №36706) (далее - счетчик газа диафрагменный ВК-Г);
- коммутационные элементы.

5.1.2 Основные технические характеристики комплексов СГ-ТК-Д:

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

Таблица 1

Типоразмер счетчика газа диафрагменного ВК-Г	Объемный расход при рабочих условиях, м ³ /ч		
	$Q_{\text{мин}}$	$Q_{\text{ном}}$	$Q_{\text{макс}}$
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 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: $\pm 1,6\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $0,1 Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$; $\pm 2,2\%$ в диапазоне расходов счетчиков газа диафрагменных ВК-Г от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$.

5.2 Требования к установке комплекса СГ-ТК-Д.

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

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

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

5.2.4 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).

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

5.2.6 Требования к установке преобразователя температуры.

5.2.6.1 Преобразователя 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.

5.2.6.2 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.

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

5.2.7 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 .

6 МЕТОД ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 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.

6.2 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.

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

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

$$V_c = \Delta V_p \cdot \frac{1}{T} \cdot \frac{p \cdot T_c}{p_c \cdot K} \quad (6.1)$$

где ΔV_p – объем газа при рабочих условиях, м³/ч;

p – абсолютное давление газа, принятое за условно-постоянную величину, МПа;

p_c – абсолютное давление газа при стандартных условиях, МПа;

T – термодинамическая температура газа при рабочих условиях, К;

T_c – термодинамическая температура газа при стандартных условиях, К;

K – коэффициент сжимаемости газа, принятый за условно постоянную величину.

6.5 Объем газа приводится к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939: температура 293,15 К (20 °С) и абсолютное давление 101325 Па (760 мм рт. ст.).

7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

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

8 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.

9 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Температура окружающей среды, °С	от минус 30 до 60
Относительная влажность, %	до 98 без конденсации влаги
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

9.2 Параметры измеряемой среды

9.2.1 Измеряемая среда – очищенные и осушенные одно и многокомпонентные неагрессивные газы, такие как природный газ по ГОСТ 5542-87, пропан, воздух, азот, инертные

газы.

9.2.2 Диапазоны изменения параметров газа приведены в таблице 3.

Таблица 3. Диапазоны изменения параметров газа

Наименование параметра	Значение
Объемный расход газа при рабочих условиях ¹ , м ³ /ч	от 0,016 до 160
Давление газа абсолютное ² , МПа, не более	0,15
Температура газа, °С	от минус 30 до 60
Примечания:	
¹ - определяется в зависимости от типоразмера счетчика газа диафрагменного ВК-Г;	
² - отклонение абсолютного давления газа от значения, принятого за условно-постоянную величину, не должно превышать ±2,5%.	

10 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ И ИХ ПРОВЕДЕНИЕ

10.1 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.

10.2 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.

10.3 Значение абсолютного давления газа, принятое за условно-постоянную величину, определяют по формуле:

$$P_{II} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} \quad (10.1)$$

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

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

10.4 Абсолютное давление газа определяют в месте установки непосредственно с помощью средства измерения абсолютного давления или путем суммирования избыточного давления и атмосферного.

$$P = P_{\text{атм}} + P_{\text{изб}} \quad (10.2)$$

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

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

10.5 Условно-постоянное значение абсолютного давления корректируют, если отклонение абсолютного давления газа от значения, принятого условно-постоянным, выходит за пределы ±2,5%.

10.6 В качестве условно-постоянного значения коэффициента сжимаемости газа

принимают значение, рассчитанное при давлении P_D и среднем значении температуры газа. Для многокомпонентных газов при расчете коэффициента сжимаемости используют усредненный компонентный состав газа.

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

11 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Расчет объема газа, приведенного к стандартным условиям, выполняется корректором автоматически по формуле (6.1) на основе измерений объема газа в рабочих условиях, температуры и введенных значений условно-постоянных параметров давления и коэффициента сжимаемости.

12 КОНТРОЛЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАСХОДА И ОБЪЕМА

12.1 СИ должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006 [2].

12.2 Расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, может быть выполнен ручным способом, или при помощи программного комплекса «Расходомер ИСО» модуль «ГОСТ Р 8.740–2011» или другими программными комплексами, аттестованными в установленном порядке.

12.3 Расчет относительной расширенной неопределенности измерений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

12.3.1 Относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, U'_{VC} , %, определяют по формуле:

$$U'_{VC} = 2u'_{VC} \quad (12.1)$$

где u'_{VC} – относительная суммарная стандартная неопределенность измерений объема приведенного к стандартным условиям;

12.3.2 Относительная суммарная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, u'_{VC} , %, определяют по формуле:

$$u'_{VC} = \sqrt{u'^2_{VC} + u'^2_P + \widetilde{u}'^2_K} \quad (12.2)$$

где u'_{VC} – относительная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, %;

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, %.

12.3.3 Относительную стандартную неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины определяют по формуле:

$$u'_{V_c} = 0,5 \cdot \delta_{V_c} \quad (12.3)$$

где δ_{V_c} – Пределы допускаемой относительной погрешности 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 величины¹, %

12.3.4 Относительная стандартная неопределенность от принятия абсолютного давления условно-постоянной величиной:

$$u'_{P'} = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{P_{\min} - P_{\max}}{P_{\max} + P_{\min}} \right) \quad (12.4)$$

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

12.3.5 Верхний и нижний пределы изменения абсолютного давления (P_{\max} , P_{\min} , кПа)

$$P_{\max} = P_u^{\max} + P_b^{\max} \quad (12.5)$$

$$P_{\min} = P_u^{\min} + P_b^{\min} \quad (12.6)$$

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.

12.3.6 Относительная стандартная неопределенность от принятия коэффициента сжимаемости условно-постоянной величиной определяют по формуле:

$$u'_{K'} = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{K_{\max} - K_{\min}}{K_{\max} + K_{\min}} \right) \quad (12.7)$$

где K_{\max} , K_{\min} – максимальное и минимальное значения коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры и коэффициента сжимаемости. (Если определение максимального и минимального значения коэффициента сжимаемости затруднено, то для природного газа допускается $u'_{K'}$ принимать равной 0,08%).

12.3.8 Результат расчета по формуле (12.1) должен быть представлен двумя значащими цифрами и округлен в большую сторону. Результаты расчетов по формулам (12.2)– (12.7) округляют до трех знаков после запятой.

12.4 Относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, не должна превышать значений, указанных в разделе 4 настоящей инструкции.

Примечание:

¹ 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».

12.5 Пример расчета относительной расширенной неопределенности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, приведен в приложении А.

13 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

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

14 ПРОВЕРКА РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ

Проверку реализации методики измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, осуществляют органы Государственной метрологической службы или метрологические службы юридических лиц, аккредитованные на право аттестации методик (методов) измерений, в следующих случаях:

- перед пуском узла измерений в эксплуатацию;
- после реконструкции узла измерений.

Дополнительную проверку проводят по решению арбитражного суда в спорных случаях между поставщиком и потребителем.

В процессе эксплуатации СИ владелец узла измерений обеспечивает контроль соблюдения и выполнения требований настоящей инструкции.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] РМГ 29–99 ГСИ. Основные термины и определения
- [2] ПР 50.2.006–94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
- [3] Положение о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации, утвержденное постановлением правительства Российской Федерации №879 от 31 октября 2009 г.

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИМЕР РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ РАСШИРЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ 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	107,625
Нижний предел изменения абсолютного давления, P_{\min} , кПа	102,375
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} , %	2,2
Максимальное значение коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры, K_{\max}	1,0007
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 стандартным условиям, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины:

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

А.2 Относительная стандартная неопределенность от принятия абсолютного давления условно-постоянной величиной:

$$u'_P = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max} + P_{\min}} \right) = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{107,625 - 102,375}{107,625 + 102,375} \right) = 1,021\% \quad (\text{A.2})$$

А.3 Относительная стандартная неопределенность определения коэффициента сжимаемости газа при принятии коэффициента сжимаемости условно-постоянной величиной:

$$u'_K = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{K_{\max} - K_{\min}}{K_{\max} + K_{\min}} \right) = \frac{100}{\sqrt{6}} \left(\frac{1,0007 - 0,997}{1,0007 + 0,997} \right) = 0,076\% \quad (\text{A.3})$$

А.4 Относительная суммарная стандартная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям:

$$u'_{V_c} = \sqrt{u_{V_c}^2 + u_P^2 + u_K^2} = \sqrt{1,1^2 + 1,021^2 + 0,076^2} = 1,5\% \quad (\text{A.4})$$

А.5 Относительная расширенная неопределенность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям:

$$U'_{V_c} = 2u'_{V_c} = 2 \cdot 1,5 = 3\% \quad (\text{A.5})$$