



ООО «СТП»

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

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об аттестации методики (метода) измерений

№ 189-560 -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 $Q_{\text{макс}}$;

± 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 _____ *инициалы, фамилия*

« 23 » августа 2013 г.



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

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. _____

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.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А ПРИМЕР РАСЧЕТА ОТНОСИТЕЛЬНОЙ РАСШИРЕННОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА ГАЗА, ПРИВЕДЕННОГО К СТАНДАРТНЫМ УСЛОВИЯМ.....	10

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-G;

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

$Q_{\text{ном}}$ – 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

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

- диапазон измерения температуры от минус 30°C до 60°C;

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 шкафаное 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 $3D$.

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.

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

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

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

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_{II} 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:

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

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, %;

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:

КОЛИЧЕСТВО ГАЗА.

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

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

где δ_{Vc} – 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:

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

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_{Vc} , %) 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, $P_{П}$, кПа	105
Верхний предел изменения абсолютного давления, $P_{макс}$, кПа	107,625
Нижний предел изменения абсолютного давления, $P_{мин}$, 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_{Vc} , %	2,2
Максимальное значение коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры, $K_{макс}$	1,0007
Минимальное значение коэффициента сжимаемости газа в рабочих диапазонах изменения давления, температуры, $K_{мин}$	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:

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

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

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

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

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

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

$$u'_{Vc} = \sqrt{u'^2_{Vc} + u'^2_P + u'^2_K} = \sqrt{1,1^2 + 1,021^2 + 0,076^2} = 1,5\% \quad (A.4)$$

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

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