

Утверждаю

Заместитель директора  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»  
\_\_\_\_\_ А.Н. Лахонин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г

## **КОРРЕКТОРЫ ОБЪЕМА ГАЗА ТС220**

### **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

(с изменением № 1)

Настоящая методика распространяется на корректоры объема газа ТС220 (далее корректор) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Корректоры объема газа ТС220, предназначены для измерения температуры и приведения объема, измеряемого счетчиком газа к стандартным условиям в зависимости от температуры подстановочного коэффициента сжимаемости газа и давления.

**(Измененная редакция, Изм.№1)**

Межповерочный интервал 5 лет.

## 1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	ДА	ДА
2 Проверка работоспособности	7.2	ДА	ДА
3 Определение метрологических характеристик	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности измерения температуры газа корректором	7.3.1	ДА	ДА
3.2 Определение относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям.	7.3.2	ДА	ДА

Таблица 1 (Измененная редакция, Изм.№1)

## 2 Средства поверки

Для проведения поверки применяются СИ указанные в таблице 2

Таблица 2

Наименование и тип СИ	Номера пунктов методики поверки	Метрологические и основные технические характеристики средств поверки
1	2	3
Термостат ТПП-1.1	7.3.1, 7.3.2	Воспроизведение температур в диапазоне от минус 30 °С до плюс 80 °С, погрешность задания температуры, ±0,1 °С
Прецизионный измеритель температуры МИТ8.10.	7.3.1, 7.3.2	Диапазон измерения температуры: от минус 50 °С до плюс 250°С, абсолютная погрешность $\pm(0,003+10^{-5}t)$ °С

1	2	3
Термометр платиновый эталонный ПТСВ-5-3	7.3.1, 7.3.2	Диапазон измерения температуры: от минус 30 °С до плюс 150 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,03$ °С
Генератор импульсов Г6-27	7.2	Диапазон измерения 10 – 10 <sup>9</sup> Гц, амплитуда 1-10 В, погрешность амплитуды импульсов не более $\pm 0,2$ мВ
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63М	7.2	Диапазон счета импульсов 1 - 999999, погрешность $\pm 1$ имп.
Психрометр ВИТ-1, ВИТ-2 (Измененная редакция, Изм.№1)	7.3.1, 7.3.2, 7.2	Измерение температуры плюс (20 $\pm$ 5) °С, абс.погрешность $\pm 0,2$ °С, Относительная влажность (20 – 90) %
Барометр М67	7.3.1, 7.3.2, 7.2	Диапазон измерения атмосферного давления 610-790 мм рт.ст. Абсолютная погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст. (Измененная редакция, Изм.№1)

Примечание: допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### 3 Требование к квалификации поверителей

Поверку проводят лица, аккредитованные на право поверки СИ расхода и объема газа. Все действия по проведению измерений при поверке корректора, обработке результатов измерений проводят лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации СИ.

### 4 Требования безопасности

4.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на корректор газа и поверочное оборудование.

4.2. Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации корректора должны быть четкими.

4.3. Доступ к средствам измерений, корректору и оборудованию должен быть свободным.

4.4. Перед началом работ технический персонал, обслуживающий корректор, должен ознакомиться с руководством по эксплуатации .

4.5. К работе и обслуживанию корректора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 5 Условия поверки

При проведении поверки корректора должны выполняться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80
- атмосферное давление, кПа 86 – 106,7

### 6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены указанные ниже работы:

- проверить наличие и работоспособность СИ, они должны иметь действующие свидетельства о поверке и/или клейма (знаки поверки);

(Измененная редакция, Изм.№1)

- проверить наличие соединений клемм заземления электротехнического оборудования и СИ с общим заземлением;
- проверить работоспособность средств поверки согласно паспорта на них.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается:

- соответствие комплектности корректора требованиям РЭ;
- отсутствие на элементах корректора механических повреждений, нарушающих его работу;
- наличие четких надписей и обозначений на корректоре и его составных частях.

### 7.2 Проверка работоспособности.

#### 7.2.1 Проверка функционирования клавиатуры дисплея

Проверяют срабатывание клавиатуры корректора и наличие индикации на жидкокристаллическом дисплее.

#### 7.2.2 Проверка идентификации программного обеспечения.

Идентификационное наименование ПО: ТС220 V1.XX проверяют при включении корректора или через интерфейс.

\* - идентификационное наименование состоит из 2 частей: старшая часть (до точки) номер версии метрологически значимой части ПО, младшая часть – номер версии метрологически незначимой части.

Номер версии программного обеспечения – 1.XX выводится корректором при старте прибора и отображается в меню «Установки» пункт меню – «ВЕРС».

Результат расчета цифрового идентификатора ПО (контрольной суммы исполняемого кода) встроенного ПО корректора выводится корректором в меню сведений о приборе «Установка» пункт меню «СРС».

#### 7.2.3 Проверка счета импульсов НЧ входа.

Для проверки счета импульсов НЧ входа необходимо собрать схему согласно рис. 1, либо использовать счетчик газа. Допускается применение приборов, в которых совмещены функции генератора импульсов и счетчика импульсов.

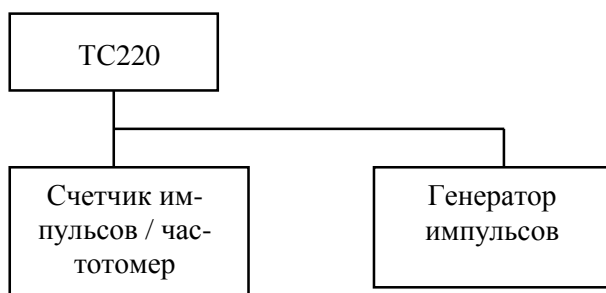


Рис.1

На вход корректора с генератора подают импульсы амплитудой от 4 до 4,5 вольт, частотой от 1 до 2 Гц. Длительность импульса не менее 125 мс.

С генератора подать 20 импульсов при  $C_p > 1$  или 5 импульсов при  $C_p \leq 1$ . Операцию повторить два раза.

Провести проверку работы корректора при измерении объема газа без коррекции по формуле:

$$V = \frac{N}{C_p}, \quad (1)$$

где  $N$  – число импульсов, приходящих на корректор с генератора;

$C_p$  – коэффициент преобразования счетчика газа (занесенный в память корректора),  $\text{имп/м}^3$ ;

$C_p = 1$ , если корректор поставляется самостоятельно.

Значение объема  $V$  вычисленное корректором, должно точно соответствовать объему, полученному по вышеприведенной формуле, с учетом округления до значения цены деления младшего разряда.

При использовании счетчика газа в качестве генератора импульсов, соединить датчик импульсов корректора со счетчиком, зафиксировать показания счетчика ( $V_0$ ), пропустить через счетчик объем воздуха (газа) достаточный для не менее, чем 5 полных оборотов последнего колеса счетного механизма счетчика газа, зафиксировать показания счетчика ( $V_1$ ).

Число импульсов ( $N$ ), деленные на цену одного импульса счетчика газа ( $C_p$ ), переданных на корректор, должно быть равно приращению показаний счетчика после проверки (без учета значений младшего разряда механического отсчетного устройства) ( $\Delta V$ )

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение относительной погрешности измерения температуры газа.

Определение погрешности производится в трех точках  $T_1 = 243,49$  К ( $-29,66$  °С),  $T_2 = 293,15$  К ( $20$  °С),  $T_3 = 332,71$  К ( $59,56$  °С).

Здесь и далее температура задается с погрешностью не более  $\pm 0,1$  К ( $\pm 0,1$  °С)

Проверку проводят согласно следующей схеме на рис. 2

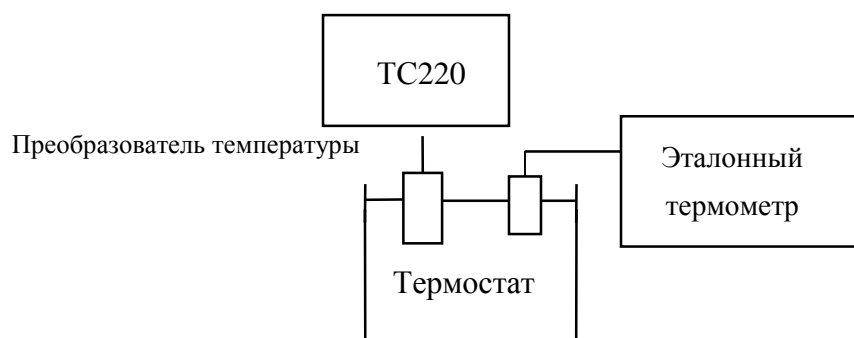


Рис.2

Время выдержки преобразователя температуры в каждой точке не менее 1 мин. В каждой точке производится по одному измерению и вычисляется погрешность измерений по формуле:

$$d_T = \frac{T_3 - T}{T_3} \times 100\% , \quad (2)$$

где  $T_3$  - температура измеренная эталонным термометром, К

$T$  - температура измеренная корректором, К.

Результат поверки считается положительным, если при каждом измерении  $d_T$  не превышает  $\pm 0,1$  % .

7.3.2 Определение относительной погрешности приведения объема газа к стандартным условиям с учетом погрешности измерения температуры.

Проверку проводят по схеме на рис.3

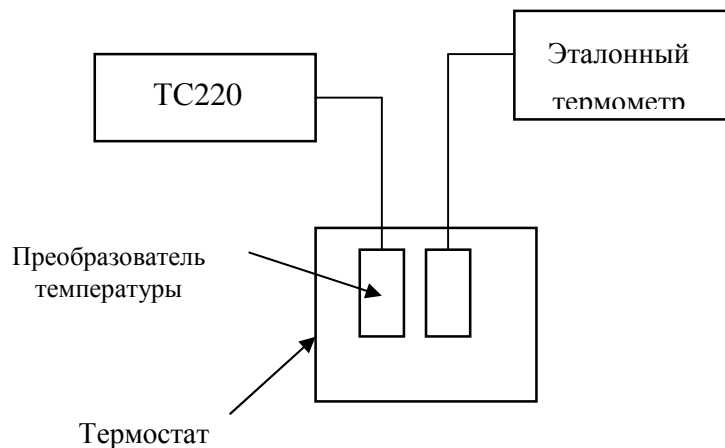


Рис.3

Измерения  $K_{кор}$  производят в трех точках:

1.  $T = 332,65 \text{ K}$  ( $59,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
2.  $T = 293,15 \text{ K}$  ( $20 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
3.  $T = 243,55 \text{ K}$  ( $-29,6 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

В каждой точке производится по одному измерению и вычисляется погрешность по формуле:

$$d_{K_{кор}} = \frac{K_{кор} - K_{кор;ЭТ}}{K_{кор;ЭТ}} \times 100\% , \quad (3)$$

где  $K_{кор}$  – коэффициент коррекции, вычисленный корректором;

$K_{кор;ЭТ}$  – эталонный коэффициент коррекции, вычисленный при  $P_3$ ;  $T_3$  и  $K_3$ .

Расчет  $K_{кор;ЭТ}$  производится по формуле:

$$K_{кор;ЭТ} = \frac{T_0 > P_3}{P_0 > T_3} \times \frac{1}{K_3} , \quad (4)$$

где  $T_0$  - температура при стандартных условиях, равная  $293,15 \text{ K}$ ;

$P_0$  - давление при стандартных условиях, равное  $0,101325 \text{ МПа}$ ;

$T_3$  - температура измерения эталонным термометром,  $\text{K}$ ;

$P_3$  - заданное давление газа,  $\text{МПа}$ ;

$K_3$  - коэффициент сжимаемости газа, при заданных давлении и температуре.

Результат поверки считается положительным, если при каждом измерении  $d_{K_{кор}}$  не превышает  $\pm 0,2 \%$

*Примечание:* При поверке допускается совмещать выполнение пункта 7.3.2 с выполнением пункта 7.3.1

### **7.2, 7.3 (Измененная редакция, Изм.№1)**

## **8 Оформление результатов поверки**

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого приведена в приложении 1.

8.2. Положительные результаты поверки корректора объема газа удостоверяются знаком поверки наносимым давлением на пломбу и специальную мастику (термопластичную массу) и записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск), в соответствии с описанием типа средств измерений и Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.15.

8.3 Если по результатам поверки корректор объема газа признан непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению.

### **Раздел 8 (Измененная редакция, Изм.№1)**

**Протокол № \_\_\_/1**  
 проведения внешнего осмотра корректора **ТС220**  
 от \_\_\_\_\_  
 по пункту **7.1** методики поверки.

Корректор №		Ответственный за поверку:
Пункт методики	Описание требований	Соответствие требованиям
7.1	Комплектность должна соответствовать указанной в паспорте	Да
7.1	Не должно быть механических повреждений, которые могли бы повлиять на работу корректора	Да
7.1	Маркировка должна быть четко обозначена	Да

Подпись \_\_\_\_\_

**Протокол № \_\_\_/2**  
 проведения проверки работоспособности корректора **ТС220**  
 от \_\_\_\_\_ по пункту **7.2** методики поверки.

Корректор №		
Пункт методики	Описание требований	Соответствие требованиям
7.2.1	Проверить общее функционирование и работоспособность корректора газа в соответствии с эксплуатационной документацией.	Да
7.2.2	Проверка идентификации программного обеспечения.	Да
7.2.3	Произвести проверку работы корректора, при измерении им объема газа без коррекции по формуле $V=N \cdot n$ где: N - число импульсов, приходящих на корректор; n - коэффициент преобразования входных импульсов, имп./м <sup>3</sup>	Да

Подпись \_\_\_\_\_

<b>Протокол № ___/3</b> поверки канала температуры корректора <b>ТС220</b> от _____ по пункту <b>7.3.1</b> методики поверки.			
Тип датчика: 500П Корректор №		Температура окруж. среды: Погрешность $d_{500П}$ Ответственный за поверку:	
Тз - температура задаваемая	-29,66 (243,49 К)	<b>20 °С</b> ( <b>293.15°К</b> )	59,56 ° (332,71 К)
Т - температура измеренная			
$d_T$			

Где:  $d_T$  - погрешность канала измерения температуры.  
 Тз- температура измеренная образцовым датчиком температуры;  
 Т - температура измеренная корректором.  
 При каждом измерении  $d_T$  должна быть не более  $\pm 0.1\%$ .

Подпись \_\_\_\_\_

**Протокол № \_\_\_\_/4.**

поверки погрешности вычисления стандартного объема (коэффициента коррекции  $K_{кор}$ )  
по пункту методики **7.3.2**  
для значения подстановочного давления, бар.  
От \_\_\_\_\_

Корректор №			Ратм. [Бар]			
Ответственный за поверку:			Т <sub>о</sub> - 293.15 [°К]			
			Р <sub>о</sub> - 1.01325 [Бар]			
№ изм.	Р[бар.абс]	Т, [К]	К	$K_{кор;ЭТ}$	$K_{кор}$	$d_{K_{кор}}$ [%]
1						
2						
3						

где: Р = подстановочное значение давления (абсолютное) [бар].  
Т – температура измеренная эталонным термометром,  
К - коэффициент сжимаемости,  
 $K_{кор}$  - коэффициент коррекции, вычисленный ТС220,  
 $K_{кор;ЭТ}$  - эталонный коэффициент коррекции, вычисленный при Р; Т (задаваемые давление и температура) и К.  
Относительная погрешность корректора  $d_{K_{кор}}$  должна быть не более  $\pm 0.2$  %

Подпись \_\_\_\_\_

Подпись ответственного за поверку \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Поверено и на основании результатов первичной (периодической) поверки признано годным к применению

Представитель ЦСМ \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**Приложение А (Измененная редакция, Изм. №1)**