

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора  
по научной работе—

Заместитель директора по качеству



В.А. Фафурин  
2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЕТЧИКИ ГАЗА РОТАЦИОННЫЕ РАВО

Методика поверки

(с изменением №1)

ЛГТИ.407273.002 МП

г. Казань  
2018 г.

Настоящий документ распространяется на счетчики газа ротационные RABO (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками – 5 лет.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в Таблице 1

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Проверка герметичности	6.3	+	–
Определение перепада давления на счетчике	6.4	+	+
Определение метрологических характеристик счетчиков	6.5	+	+
Оформление результатов поверки	7	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки используют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Основные характеристики	Пункт методики, регламентирующий применение средства поверки
Рабочий эталон объемного расхода газа 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618–2014 (далее – установка поверочная)	Пределы допускаемой относительной погрешности не превышают $\frac{1}{3}$ предела допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений поверяемого счетчика	6.2; 6.4; 6.5
Стенд для проверки прочности и герметичности СППГ	Предел измерений контрольного манометра 2,4 МПа, класс точности контрольных манометров 1,5	6.3
Датчик перепада давления Метран-150 CD	Верхний предел измерений 10 кПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,1\%$	6.4

Наименование	Основные характеристики	Пункт методики, регламентирующий применение средства поверки
Барометр М 67	Диапазон измерений от 80 до 120 кПа, пределы погрешности $\pm 0,1$ кПа.	6.2; 6.3; 6.4, 6.5
Психрометр ВИТ-1	Диапазон измерений от 20 до 95%, пределы абсолютной погрешности $\pm 6\%$ .	6.2; 6.3; 6.4, 6.5

**Таблица 1 (Измененная редакция, Изм.№1)**

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого счетчика с требуемой точностью.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

**2.3 (Исключен, Изм.№1)**

### **3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При поверке необходимо соблюдать следующие требования:

- правила безопасности труда, действующие на предприятии;
- правила безопасности при эксплуатации поверяемых счетчиков и используемых средств поверки, приведенные в их эксплуатационной документации;
- правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

3.3 Монтаж и демонтаж счетчика должны производиться при отсутствии давления в измерительной линии.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ**

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в установленном порядке на право проведения поверки, изучившие руководство по эксплуатации счетчика и эксплуатационную документацию используемых средств измерений.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

5.1 При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, % 30...80;
- атмосферное давление, кПа 84,0...106,7;
- поверочная среда – воздух.

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу счетчика, должны отсутствовать.

5.3 Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации;
- перед проведением поверки счетчик выдерживают в помещении при температуре  $20 \pm 5$  °С не менее 2-х часов.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

5.4 Проводят монтаж счетчика на установке поверочной в соответствии с руководством по эксплуатации (ЛГТИ.407273.002 РЭ).

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При проведении внешнего осмотра счетчика устанавливают:

- отсутствие видимых механических повреждений и дефектов, в том числе и покрытия, ухудшающего внешний вид счетчика и препятствующего его применению;
- соответствие комплектности, внешнего вида и маркировки требованиям паспорта;
- целостность пломб изготовителя.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

6.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если:

- на счетчике отсутствуют механические повреждения, следы несанкционированного вмешательства и дефекты, ухудшающие внешний вид счетчика и влияющие на его работу;
- комплектность счетчика, его внешний вид соответствуют требованиям эксплуатационной документации;
- надписи и обозначения четкие и хорошо читаемы;
- пломбы не имеют видимых повреждений.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

### **6.2 Опробование**

6.2.1 Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода  $0,5Q_{\max}$ .

6.2.2 Результаты опробования считают положительными, если счетчик работает устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов, показания счетного механизма равномерно увеличиваются.

Примечание – допускается проводить операции по данному пункту при определении метрологических характеристик по п. 6.5.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

### **6.3 Проверка герметичности**

6.3.1 Проверку герметичности счетчика проводят путем подачи воздуха под давлением 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) во внутреннюю часть корпуса счетчика. Сжатый воздух подается от баллона или иного источника давления, давление контролируется манометром. После задания необходимого давления в счетчике необходимо выждать 2 минуты для завершения температурных переходных процессов. Проверку герметичности проводят в течение 10 минут. При этом установленное давление в замкнутом объеме счетчика не должно измениться.

6.3.2 Счетчик считается герметичным, если за время проверки не наблюдается изменения давления.

### **6.4 Определение перепада давления на счетчике**

6.4.1 Определение перепада давления на счетчике проводят на установке поверочной при максимальном расходе ( $Q_{\max}$ ) с помощью датчика перепада давления.

6.4.2 Отбор давления для измерения перепада давления на счетчике проводят из штуцеров для отбора давления на корпусе счетчика, или из входного отверстия счетчика на расстоянии  $0,2DN \pm 5$  мм от его торца или с участка трубы до счетчика на расстоянии от входа от 1 до 3 DN и с участка трубы после счетчика на расстоянии от 1 до 3 DN.



Примечание – допускается проводить операции по данному пункту при определении метрологических характеристик по п. 6.5.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

6.4.3 Результаты считают положительными, если полученные значения перепада давления не превышают значений, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – перепад давления

Типоразмер	Номинальный диаметр DN, мм	$Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Перепад давления при $Q_{\max}$ , Па
G16	50	25	55
G25	50	40	80
G40	50	65	230
G65	50	100	540
G100	80	160	425
G160	80	250	575
G250	100	400	810
G400	100	650	1700
G400	150	650	1700

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

## 6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение метрологических характеристик счетчика проводят на поверочной установке согласно руководству по эксплуатации на данную установку.

6.5.2 Определение относительной погрешности счетчика проводят при следующих значениях объемного расхода:

-  $Q_{\min}$ ;  $0,1 \cdot Q_{\max}$ ;  $0,2 \cdot Q_{\max}$ ;  $0,5 \cdot Q_{\max}$ ;  $Q_{\max}$  (основное исполнение и исполнение «2У»),

-  $Q_{\min}$ ;  $0,05 \cdot Q_{\max}$ ;  $0,2 \cdot Q_{\max}$ ;  $0,5 \cdot Q_{\max}$ ;  $Q_{\max}$  (исполнение «У»),

где  $Q_{\min}$ ,  $Q_{\max}$  - минимальный и максимальный измеряемый объемный расход счетчика соответственно.

Отклонения объемного расхода от задаваемого значения не должно превышать  $\pm 5\%$  при условии, что расход лежит в диапазоне расходов поверяемого счетчика. При каждом значении расхода поверку проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

6.5.3 При каждом значении расхода проводят измерение температуры и давления воздуха на счетчике и установке поверочной. Значение температуры во время каждого испытания не должно изменяться более чем на  $1^\circ\text{C}$ .

6.5.4 Проводят измерение накопленного объема, прошедшего через счетчик и установку поверочную в течение не менее 90 секунд (в случае применения низкочастотного датчика импульсов Е1 не менее 2 импульсов).

6.5.5 Объем в рабочих условиях (условиях измерений), проходящий через поверяемый счетчик, определяют по формуле

$$V_{сч} = \frac{N_{сч}}{Cp_{сч}}; \quad (1)$$

где  $N_{сч}$  - количество импульсов поверяемого счетчика, соответствующее накопленному объему, зафиксированное датчиком для съема импульсов;

$C_{рсч}$  - коэффициенты преобразования поверяемого счетчика, имп/м<sup>3</sup>.

**Примечание** – При поверке могут использоваться низкочастотный датчик импульсов (геркон), среднечастотный датчик импульсов (устройство съема сигналов УСС), среднечастотный датчик импульсов R300, высокочастотный датчик съема сигналов (А1К, идущий в комплекте с поверяемым счетчиком, лазерный датчик, оптический датчик съема сигналов). При использовании высокочастотного датчика съема сигналов необходимо контролировать работу счетного механизма. Для этого дополнительно определить относительную погрешность счетчика при помощи датчика низкой частоты на расходе  $Q_{max}$ , после чего вычислить разницу между относительными погрешностями счетчика, полученными при использовании разных типов датчиков (НЧ-датчика и ВЧ-датчика) на максимальном расходе. Разница между относительными погрешностями, полученными на одинаковом расходе при использовании разных типов датчиков не должна быть более чем  $\pm 0,6\%$ .

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

6.5.6 В зависимости от типа датчика, применяемого для съема импульсов значение коэффициента преобразования  $C_{рсч}$ , имп/м<sup>3</sup>, определяют по следующим формулам:

- для датчика импульсов А1К:

$$C_{р_{A1K}} = \frac{I_G \cdot Z_K \cdot Z_B \cdot J_2}{t_R \cdot Z_A \cdot J_1}, \quad (2)$$

- где  $I_G$  – коэффициент передачи редуктора;  
 $Z_K$  – число пазов дискаформирователя сигнала высокочастотного датчика;  
 $J_1, J_2$  – число зубьев колес юстировочной пары в счетном механизме;  
 $Z_A, Z_B$  – число зубьев колес в счетном механизме;  
 $t_R$  – цена оборота ролика младшего разряда счетного механизма, м<sup>3</sup>.

- для лазерного датчика импульсов LV:

$$C_{р_{LV}} = \frac{I_G \cdot Z_M \cdot Z_B \cdot J_2}{t_R \cdot Z_A \cdot J_1}, \quad (3)$$

- где  $I_G$  – коэффициент передачи редуктора;  
 $Z_M$  – число импульсов за один оборот ротора ( $Z_M = 4$ );  
 $J_1, J_2$  – число зубьев колес юстировочной пары;  
 $Z_A, Z_B$  – число зубьев колес в счетном механизме;  
 $t_R$  – цена оборота ролика младшего разряда счетного механизма, м<sup>3</sup>.

- для низкочастотного датчика импульсов E1:

$$C_{р_{E1}} = \frac{1}{t_R}, \quad (4)$$

- где  $t_R$  – цена оборота ролика младшего разряда счетного механизма, м<sup>3</sup>.

- для среднечастотного датчика импульсов R300

$$C_{р_{R300}} = \frac{1}{t_R} Z_{MS}, \quad (5)$$

- где  $t_R$  – цена оборота ролика младшего разряда счетного механизма, м<sup>3</sup>;  
 $Z_{MS}$  – количество пазов диска формирователя сигнала среднечастотного датчика.

- для датчика устройства съема сигнала УСС

$$Cp_{УСС} = \frac{1}{t_R} Z_{MU}, \quad (6)$$

где  $t_R$  – цена оборота ролика младшего разряда счетного механизма, м<sup>3</sup>;

$Z_{MS}$  – количество пазов диска формирователя сигнала УСС;

Значения коэффициентов для расчета коэффициента  $Cp$  берутся из руководства по эксплуатации на счетчик. В случае использования прочих устройств съема сигнала с поверяемого счетчика, коэффициент передачи рассчитывается в соответствии с технической документацией на данное устройство.

6.5.7 Значения объема воздуха, прошедшего через установку поверочную и поверяемый счетчик, приводят к одинаковым условиям в соответствии с руководством по эксплуатации на установку поверочную.

6.5.8 Относительную погрешность счетчика при измерении объема воздуха определяют по формуле

$$\delta = \frac{V_{сч} - V_{эм}}{V_{эм}} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где  $V_{сч}$  – объем воздуха, измеренный счетчиком, м<sup>3</sup>;

$V_{эм}$  – объем воздуха, измеренный поверочной установкой, м<sup>3</sup>.

6.5.9 Результаты определения метрологических характеристик считают положительными, если значения относительной погрешности поверяемого счетчика при измерении объема не превышают значений, указанных в таблице 4.

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

Таблица 4 – пределы относительной погрешности при измерении объема

Исполнение	Значение объемного расхода, м <sup>3</sup> /ч	Пределы относительной погрешности при измерении объема, %
Основное	от $Q_{min}$ до $0,1Q_{max}$	$\pm 2,0$
	от $0,1 Q_{max}$ включ. до $Q_{max}$	$\pm 1,0$
У	от $Q_{min}$ до $0,05 Q_{max}$	$\pm 2,0$
	от $0,05 Q_{max}$ включ. до $Q_{max}$	$\pm 1,0$
2У	от $Q_{min}$ до $Q_{max}$	$\pm 0,9$

*(Измененная редакция, Изм.№1)*

**6.5.10 (Исключен, Изм.№1)**

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложениях А, Б.

7.2 При положительных результатах поверки счетчик пломбируют с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбы, делают соответствующую отметку в паспорте или оформляют свидетельство о поверке, удостоверенное знаком поверки, с указанием результатов поверки и даты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 (Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке).

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности к применению с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России №1815

от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

***7.1-7.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)***



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(рекомендуемое)

**Форма протокола определения метрологических характеристик  
счетчика газа ротационного РАВО**

Протокол определения метрологических характеристик							
<b>Поверочная установка:</b>		<b>Поверитель:</b>					
Дата:		Кол-во:		№ поверки:			
Атм. давление:		hPa					
Сч.механизм нач.: ____ м <sup>3</sup> Сч.механизм кон.: ____ м <sup>3</sup>							
<b>Поверяется:</b>	Тип:						
	Типоразмер:						
	Dn		Диапазон:				
	Pmax:						
	Зав. №:		Кэф.передачи ред. IG:				
	Год изг.:		Редуктор сч. мех. ZA/ZB:				
			Юстировочная пара J1/J2:				
<b>Датчик импульсов:</b>		Тип		Вес имп.		Макс. частота	
Темп.	Давл.	Время	Импульс	Перепад	Объем газа	Объем газа	Отн.
°C	mbar	s	imp	Расход	давл. Vсч	Vэтпогр.	
				m <sup>3</sup> /h	mbar	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> %	
Испытатель				Поверитель			
Подпись				Подпись			

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(рекомендуемое)

**Форма протокола поверки счетчика газа ротационного RABO**

Протокол поверки № ____ от _____	
НД на поверку: Методика поверки счетчика газаротационного RABO ЛГТИ.407273.002 МП	
Средство измерения:	Тип: RABO
	Типоразмер: _____
	Ду: _____
	Pmax, [МПа]: 1,6
	Зав. №: _____
	Год изг.: 201_____
Заказчик: _____	
РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ	
Внешний осмотр	заключение: годен (не годен)
Опробование	заключение: годен (не годен)
Герметичность	заключение: годен (не годен)
Метрологические характеристики	заключение: годен (не годен)
Испытатель:  _____	Поверитель:  _____
Подпись	Подпись
Заключение: счетчик газа _____ годен (негоден)	