

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ  
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

августа 2014 г.



**Счетчики газа объемные диафрагменные  
«ВЕКТОР М/Т» (G1,6; G2,5; G4; G6; G10; G16)**

ООО «Тайпит - ИП», Санкт-Петербург

**Методика поверки**

**ТАСВ.407269.001 МП**

Москва, 2014 г.

Настоящая методика распространяется на счетчики объемные диафрагменные ВЕКТОР-М/Т (G1,6; G2,5; G4; G6; G10; G16), изготавливаемые по ТАСВ.407269.001 ТУ (далее - счетчики), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Счетчики подлежат первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверке по истечении межповерочного интервала, либо находящиеся на хранении.

Интервал между поверками - 10 лет.

## 1 Операции поверки

Операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

№/№ п/п	Наименование операции поверки	Вид поверки	
		Первичная	Периодическая
6.1	Внешний осмотр	+	+
6.2	Проверка комплектности и маркировки	+	-
6.3	Проверка герметичности	+	-
6.4	Опробование	+	+
6.5	Идентификация программного обеспечения (ПО)	+	-
6.6	Определение метрологических характеристик	+	+
7	Оформление результатов поверки	+	+

Примечание:

Знак «+» означает, что поверка проводится, а знак «-» - не проводится.

В соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.006 (Порядок проведения поверки средств измерений) и изменениями к ним от 26.11.2001 г. допускается выборочная первичная поверка средств измерений (п. 2.3).

Объем выборки счетчиков из партии, при первичной поверке, определяется в соответствии с ГОСТ 24660-81 «Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей».

Пример выбора плана контроля и количества поверяемых счетчиков в соответствии с ГОСТ 24660-81 приведен в Приложении Б.

## 2 Средства поверки

2.1 При поверке применяется следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

- расходомерная газовая установка с диапазоном расхода от 0,016 до 25,0 м<sup>3</sup>/ч, с пределом допускаемой относительной погрешности в диапазоне расходов  $\delta \pm 1\%$ , если  $Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_n$  и  $\delta \pm 0,5\%$ , если  $0,1 Q_n \leq Q \leq Q_{\max}$ , где  $Q_{\min}$  - значение минимального расхода поверяемого счетчика,  $Q_n$  - значение номинального расхода поверяемого счетчика,  $Q_{\max}$  - значение максимального расхода поверяемого счетчика;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 107 кПа, ПГ ( $\Delta$ )  $\pm 200$  (Па)
- термометр жидкостной лабораторный, диапазон измерений от минус 30 до 70 °С цена деления 0,2 °С
- штангенциркуль ШЦ - 111 - 400 - 0,1 по ГОСТ 166-89
- манометр избыточного давления, 0,3 МПа, класс точности 0,4
- секундомер ЧС-01, максимальный объем счета - 10 ч, дискретность - 0,01 с.

*Допускается применение другого оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры с аналогичными характеристиками, обеспечивающими требуемую точность.*

### **3 Требования безопасности**

3.1 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) эксплуатации и безопасной работы счетчика, а так же средств поверки (эталонов), указанными в РЭ на них, и пройти инструктаж по технике безопасности.

3.2 Все работы по монтажу и демонтажу счетчиков выполняют при неработающей поверочной установке.

3.3 Конструкция соединительных элементов счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

### **4 Требования к квалификации поверителей**

4.1. К проведению поверки и обработке её результатов допускаются лица, аттестованные в установленном законодательством порядке и изучившие настоящую методику поверки, а также специально обученные лица, работающие под руководством поверителей.

### **5 Условия поверки и подготовка к ней**

5.1 В качестве поверочной среды используют воздух.

5.2 Требования к помещению, в котором находится поверочная установка, излагают в РЭ поверочной установки.

5.3 При проведении поверки соблюдают нормальные условия в соответствии с ГОСТ 8.395-80.

Таблица 2

температура окружающего воздуха, °С	20 ±3
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
отклонение напряжения питания от номинального, %	±2
отклонение частоты питания переменного тока от номинальной, Гц	± 1
разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °С	не более ±1
скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, °С/ч	не более ±1

5.4 Перед поверкой счетчики выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 1 часа.

5.5 Счетчики и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с РЭ на них.

5.6 После установки счетчика на поверочной установке проверяют герметичность мест подсоединения счетчика.

5.7 Счетчик представляют на поверку со следующими документами:

- паспортом на счетчик или свидетельством о предыдущей поверке (при его наличии);
- руководством по эксплуатации;
- протоколом испытаний на герметичность (при периодической поверке).

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр (проверка внешнего вида).

Внешний вид счётчика должен соответствовать описанию типа и ТАСВ.407269.001 ТУ. Необходимо убедиться в наличии товарного знака предприятия-изготовителя, надписей с указанием типа, порядкового номера, года изготовления, наибольшего избыточного давления, максимального и минимального значений расхода, стрелки на корпусе с указанием направления потока газа.

### 6.2 Проверка комплектности и маркировки

Комплектность и маркировку контролировать внешним осмотром, методом сравнения с описанием типа и ТУ.

6.3 Проверка герметичности при первичной поверке производится в соответствии с п. 4.3.13 технических условий ТАСВ.407269.001 ТУ.

Допускается проводить проверку герметичности счетчиков компрессионным методом в водяной ванне: через входной патрубок (к выходному патрубку подключен манометр избыточного давления 63 кПа) плавно заполнить счетчик воздухом с избыточным давлением (50,3) кПа (контроль давления ведут по манометру избыточного давления) и отсечь подачу воздуха. Опустить счетчик в водяную ванну и выдержать его там не менее 1 мин, при этом визуальнo контролировать герметичность по появлению пузырьков воздуха.

Счетчик прошел испытания, если за время испытаний было зафиксировано отсутствие пузырьков воздуха.

### 6.4 Опробование.

Опробование счетчика проводят, пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % номинального. При этом расходомер должен работать устойчиво, без рывков, заеданий, посторонних шумов.

Операцию по 6.4 повторяют при максимальном значении расхода  $Q_{max}$ , м<sup>3</sup>/ч.

### 6.5 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Программное обеспечение идентифицируется путем вывода номера версии в окне программы Вектор G при установке связи счетчика с ПК.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
VPO1	V 1.0.4.0	7AF8	CRC16
Вектор G	V 1.0	закрyто разработчиком	-

### 6.6 Определение метрологических характеристик.

6.6.1 Определение метрологических характеристик счетчиков проводится на трех поверочных расходах  $Q_{min}$ ;  $0,1Q_n$ ;  $Q_{max}$  в соответствии с ГОСТ 8.324-2002.

Основную относительную погрешность определяют по результатам сравнения пропущенного контрольного объема воздуха с показаниями поверяемого счетчика.

Контрольный объем воздуха в зависимости от типа поверочной установки может быть задан следующими способами:

- в установках колокольного и поршневого типов контрольный объем задают как геометрический объем, отсекаемый движущимся поршнем или колоколом при прохождении между двумя фиксированными точками;

- при применении эталонного счетчика для вычисления контрольного объема используют его показания;

- в сопловых установках значение контрольного объема воздуха получают путем интегрирования по времени контрольного значения расхода воздуха, задаваемого соплом, или (при постоянном расходе) как произведение значения расхода воздуха на время пропускания его через счетчик.

Минимальное значение контрольного объема воздуха определяют по разрешающей способности поверяемого счетчика и характеристикам поверочной установки, приведенным в РЭ на установку конкретного типа.

Требуемую величину расхода устанавливают регуляторами (ручными или автоматическими), стоящими по потоку после счетчика, контролируя задаваемый расход с точностью  $\pm 3\%$ .

Примечание: определение метрологических характеристик счетчиков с электронным отсчетным устройством с функцией коррекции объема газа по температуре проводить в соответствии с приложением В.

6.6.2 При использовании импульсного выхода счетчика объем воздуха,  $\text{м}^3$ , измеренный поверяемым счетчиком, вычисляют по формуле:

$$V_{pj} = N_j \cdot \Delta u$$

где  $\Delta u$  – поверочная цена импульса на импульсном выходе согласно паспорту (сертификату калибровки);

$N_j$  – измеренное число импульсов на импульсном выходе на  $j$ -ом расходе;

$V_{pj}$  – значение прошедшего объема по счетчику,  $\text{м}^3$ , на  $j$ -ом расходе.

6.6.3 При использовании показаний *механического или электронного отсчетного устройства* поверяемого *счетчика* объем воздуха вычисляют по формуле:

$$V_{pj} = V_{\text{кон.}} - V_{\text{нач.}}$$

При каждом значении расхода измерения проводят не менее трех раз. Если по результатам хотя бы одного измерения основная относительная погрешность счетчика выходит за пределы допускаемой основной погрешности, проводят повторные измерения.

За результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

Управление установкой и обработка данных от средств измерений, входящих в состав установки и исследуемого счетчика, могут осуществляться с использованием специально разработанного программного обеспечения.

6.6.4 Основную относительную погрешность измерения (вычисления) объема  $\delta$ , % определяют по формуле:

$$\delta = \left( \frac{V_p}{V_s} \cdot \frac{P_p}{P_s} \cdot \frac{T_s}{T_p} - 1 \right) \cdot 100\%$$

где  $V_s$  – объем воздуха, заданный (измеренный) поверочной установкой,  $\text{м}^3$ ;

$V_p$  – объем воздуха, измеренный поверяемым счетчиком,  $\text{м}^3$ ;

$P_s, P_p$  – значения абсолютных давлений в поверочной установке и счетчике соответственно, Па;

$T_s, T_p$  – значения абсолютных температур рабочей среды в поверочной установке и счетчике соответственно, К,

или  $\delta = \delta_v + K_p + K_T$

Значение  $\delta_v$  определяют по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_p - V_s}{V_s} \cdot 100\%$$

$K_p = 0,01 \Delta P$  - поправка к относительной погрешности счетчика, вызванная изменением давления в эталонном средстве поверочной установки и поверяемом счетчике, %;

$K_t = 0,34 \Delta T$  - поправка к относительной погрешности счетчика, вызванная изменением температуры в эталонном средстве поверочной установки и поверяемом счетчике, %;

Если разность давлений  $\Delta P$  не превышает 100 Па, то поправку  $K_p$  можно не учитывать.

Если разность температур  $\Delta T$  не превышает 0,5 °С, то поправку  $K_t$  можно не учитывать.

Относительная погрешность не должна выходить за пределы допускаемой относительной погрешности, указанной в технической документации.

6.6.5 Потери (падение) давления на поверяемом счетчике определяют при максимальном значении расхода воздуха, как разность давлений на входе и выходе счетчика. Потери давления не должны превышать допускаемых потерь давления, указанных в паспорте или РЭ счетчика.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты первичной поверки вносят в протокол по форме, приведенной в приложении А, периодической - в протокол по форме, приведенной в приложении Г.

7.2 При положительных результатах первичной поверки наносят поверительное клеймо в соответствующий раздел паспорта на счетчик и пломбируют счетный механизм и места регулировок.

7.3 При отрицательных результатах первичной поверки счетчик бракуют и отправляют в ремонт, либо на доработку.

При отрицательных результатах периодической поверки выписывают извещение о непригодности с указанием причин брака.

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИМС»



С. В. Псурцева



ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендуемое)

Протокол первичной поверки счетчика газа \_\_\_\_\_

Производитель:	
Модификация счетчика:	
Температура окр. среды:	
Атмосферное давление:	
Влажность	
Эталон:	
Дата поверки	
Св-во №:	

Стандартная погрешность:	
$0,1Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{max}}$	1,5 %
$Q_{\text{min}}$ до $0,1 Q_{\text{ном}}$	±3 %

		$Q_{\text{max}}$					$0,1Q_{\text{ном}}$				$Q_{\text{min}}$				Результат (Годеи / Брак)
№ п/п	№ счетчика	Расход м <sup>3</sup> /ч	V <sub>станд.</sub> л	V <sub>счет</sub> л	Погрешность %	ΔР Па	Расход м <sup>3</sup> /ч	V <sub>станд.</sub> л	V <sub>счет</sub> л	Погрешность %	Расход м <sup>3</sup> /ч	V <sub>станд.</sub> л	V <sub>счет</sub> л	Погрешность %	
		<b>Оператор</b>					<b>ОТК</b>				<b>Поверитель*</b>				
		ФИО					ФИО				ФИО				
		Подпись					Подпись				Подпись				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б  
(рекомендуемое)

Пример выбора плана контроля, и количества поверяемых счетчиков  
в соответствии с ГОСТ 24660-81

При неразрушающем контроле с последующим контролем забракованной партии затраты на контроль одной единицы продукции равны убытку от забракования одной единицы годной продукции ( $a=b$ ) и  $M=N$ ,

где:

$N$  - объем контролируемой партии;

$M$  - отношение убытков от забракования годной партии к затратам на контроль одной единицы продукции;

$a$  - убытки от забракования одной годной единицы продукции по результатам контроля;

$b$  - затраты на контроль одной единицы продукции выборки;

$q_n$  - выходной уровень дефектности в процентах;

$q_0$  - приемный уровень дефектности в процентах.

До принятия решения о выборочном контроле последовательных партий продукции (счетчиков) был проведен сплошной контроль 20 партий по 255 счетчиков в каждой ( $N=255$ ). Среди общего числа испытанных счетчиков (5100 шт.) дефектных было 8 шт.

По результатам испытаний определяется  $q_n = 8 \cdot 100 / (20 \cdot N) = 0,16$ .

В соответствии с п. 1.7 ГОСТ 24660-81 выбираем план одноступенчатого контроля и принимаем  $q_n = q_0 = 0,16$ .

В соответствии с п. 1.3 ГОСТ 24660-81 при  $M=N=300$  по таблице 6 ГОСТ 24660-81 устанавливаем  $E=0,16$  (при  $q_n = q_0 = E$ ),  $n = 35$ ,  $c = 0$  ( $n$  - объем выборки,  $c$  - количество дефектных счетчиков в выборке).

В соответствии с п. 2.2 ГОСТ 24660-81 контроль ведется при случайном последовательном извлечении счетчиков из партии до появления 35 годных (партию принимают), либо одного дефектного (партию бракуют).



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### 1 Первичная поверка

Перевести электронное отсчетное устройство счетчиков в режим поверки. Провести определение метрологических характеристик счетчиков на трех поверочных расходах  $Q_{\min}$ ;  $0,1Q_n$ ;  $Q_{\max}$  в соответствии с ГОСТ 8.324-2002 (сравниваются объемы в рабочих условиях). Допускается проведение первичной поверки в соответствии с п. 2 настоящего приложения.

### 2 Периодическая поверка

При периодической поверке счетчиков с электронным отсчетным устройством определение метрологических характеристик проводить по значениям объема, приведенного к стандартным условиям, индицируемым на ЖКИ счетчика, с учетом поправок по давлению и температуре, по формуле (1) на трех поверочных расходах  $Q_{\min}$ ;  $0,1Q_n$ ;  $Q_{\max}$  в соответствии с ГОСТ 8.324-2002.

$$\delta = \left( \frac{V_c}{V} \cdot \frac{P_c \cdot T}{P_a \cdot T_c} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\delta$  - относительная погрешность при измерении объема, %;

$V_c$  - значение объема, приведенное к стандартным условиям отображенное на ЖКИ поверяемого счетчика;

$V$  - значение объема по поверочной установке;

$P_c$  - стандартное значение давления  $P_c = 0,101325$  МПа;

$T_c$  - стандартное значение абсолютной температуры  $T_c = 293,15$  К;

$T$  - абсолютная температура измеряемой среды в рабочих условиях, К;

$P_a$  - абсолютное давление измеряемой среды в рабочих условиях, МПа.

$$P_a = P_n + P_b$$

$P_n$  - избыточное давление, МПа. При выпуске из производства в электронное отсчетное устройство заведено значение  $P_n = 0,002$  МПа, если иное не занесено в паспорт счетчика.

$P_b$  - барометрическое давление, МПа. При выпуске из производства в электронное отсчетное устройство заведено значение  $P_b = 0,101325$  МПа, если иное не занесено в паспорт счетчика.

Приложение Г (рекомендуемое)  
Форма протокола периодической поверки

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

Счетчик газа объемный диафрагменный ВЕКТОР-М/Т Заводской № \_\_\_\_\_

Номинальный расход: \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель ООО «Тайпит - ИП», Санкт-Петербург

Эталон: наименование, тип, зав. номер

Св-во о поверке: № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. годен до: \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_  
наименование организации, представившей на поверку

Потеря давления при  $Q_{max}$  \_\_\_\_\_ Па.

Результат проверки герметичности \_\_\_\_\_

Расход воздуха, при котором проводят поверку, $Q$	Объем воздуха, $m^3$		Основная относительная погрешность $\delta$ , %
	$V_P$	$V_{\Sigma}$	
$Q_{min}$			
$0,1Q_n$			
$Q_{max}$			

Допускаемая основная относительная погрешность \_\_\_\_\_ %,

Счетчик \_\_\_\_\_  
годен (негоден)

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись фамилия, имя, отчество