

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель  
генерального директора  
ФБУ «УРАЛТЕСТ» по метрологии,  
руководитель службы по обеспечению  
единства измерений ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Ю.М. Суханов  
инициалы, фамилия

подпись

« 06 » апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики газа «Принц-М»**

Методика поверки

МП 0261-2021

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на счетчики газа «Принц-М» (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 6 лет.

Методика поверки разработана на основе ГОСТ 8.324-2002.

Применяемые при поверке эталоны должны быть прослеживаемы к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение потери давления	10.1	Да	Нет
5 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С	10.2	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа	10.3	Да	Да

2.2 Допускается возможность проведения поверки отдельно канала измерения температуры газа.

2.3 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по любому из пунктов таблицы 1.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 В качестве поверочной среды используют воздух.

3.2 Поверку проводят при нормальных условиях измерений в соответствии с ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

3.3 При поверке должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, внешние электрические и магнитные поля (кроме земного магнитного поля).

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную методику, эксплуатационную документацию на счетчики, и прошедшие инструктаж в установленном порядке.

4.2 При подготовке к поверке и во время выполнения поверочных операций необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на оборудование и средства измерений.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>	
10.1 10.2	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта №2825 от 29.12.2018 (поверочная среда: воздух, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределами основной относительной погрешности не более $\pm 0,5\%$ );
10.2	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСМУ Метран-274 с НП Метран-641, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 21968-11), диапазон измерений от 0 до 50 °С, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,5\%$ ;
10.1 10.2	Датчик дифференциального давления DPS 200, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 44736-10), диапазон измерений от 0 до 10 мбар, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 2,0\%$ ;
10.1 10.2 10.3	Секундомер механический СОСпр-26-2-000, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 11519-11), емкость секундной шкалы 60 с, емкость минутной шкалы 60 минут, цена деления секундной шкалы 0,2 с, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm (1,7 \cdot 0,2/T + 4,3 \cdot 10^{-4})\%$ , где T – измеряемый интервал времени, с;
10.3	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-2К-2 2-го разряда (регистрационный номер в ФИФОЕИ 57690-14), диапазон измерений от минус 60 до 60 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,02$ °С в диапазоне измерений от минус 60 до 0 °С и от 0 до 60 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,01$ °С при 0 °С;
10.3	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 (регистрационный номер в ФИФОЕИ 56318-14), эталон 1-го разряда в диапазоне от 0 до 25 мА согласно приложению А к Приказу Росстандарта №2091 от 01.10.2018 г., 2-го разряда в диапазоне от 0,01 до 320 Ом согласно приложению к Приказу Росстандарта №146 от 15.02.2016 г., 3-го разряда в диапазоне от минус 10 до 100 мВ и 3-го разряда в диапазоне от 0 до 120 В согласно ГОСТ 8.027-2001, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,1$ Ом;
10.3	Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ (регистрационный номер в ФИФОЕИ 40719-15) 2-го разряда согласно приложению к приказу Росстандарта №146 от 15.02.2016 г., диапазон измерений сопротивления от 0 до 375 Ом, абсолютная погрешность измерения сопротивления $\pm 0,001$ Ом в диапазоне измерений от 0 до 100 Ом, пределы абсолютной погрешности измерения сопротивления $\pm (0,001 \times R/100)$ Ом в диапазоне измерений от 100 до 375 Ом;
10.2	Измеритель сигнала токовой петли ИТП-11, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 52102-12), диапазон входного сигнала от 4 до 20 мА, пределы основной приведенной погрешности индикации $\pm (0,2+N)\%$ , где N – единица последнего разряда, выраженная в % от диапазона измерений;
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
3.2	Барометр-анероид контрольный М-67, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 3744-73), диапазон измерений от 610 до 790 мм рт. ст, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,8$ мм рт. ст.;
	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7МК, (регистрационный номер в ФИФОЕИ 71394-18), диапазон измерений влажности от 0 до 99 %, диапазон измерения температуры от минус 45 до плюс 60 °С, пределы основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности $\pm 2,0\%$ , пределы дополнительной погрешности измерения влажности от температуры окружающего воздуха $\pm 0,2\%/^{\circ}\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ °С в диапазоне от минус 45 до минус 20 °С включ., и $\pm 0,2$ °С в диапазоне св. минус 20 до плюс 60 °С;
10.3	Камера климатическая М-60/100-80 КТВХ, (воспроизведение и поддержание условий: по температуре от минус 60 до 100 °С; по относительной влажности от 40 до 98%, в диапазоне температур от 20 до 60 °С);

5.2 Допускается применение средств поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками.

5.3 Результаты поверки, применяемых средств измерений должны подтверждаться сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5.4 Эталоны единиц величин, средства измерений, применяемые при поверке в качестве эталонов единиц величин должны удовлетворять требованиям по точности государственных поверочных схем.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Лица, проводящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасности при работе со счётчиками, основными и вспомогательными средствами поверки, указанными в эксплуатационной документации на них, и пройти инструктаж по технике безопасности.

6.2 Все работы по монтажу и демонтажу счётчиков выполняют при неработающем рабочем эталоне.

6.3 Конструкция соединительных элементов счётчиков и рабочего эталона должна обеспечивать надежное крепление счётчиков и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие требованиям п. 8.1 настоящей методики;
- отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) объема счетчиков;
- наличие четких обозначений счетчиков, товарного знака предприятия - изготовителя, заводского номера и года выпуска;
- отсутствие видимых повреждений счетчиков и дефектов, влияющих на работоспособность счетчиков;
- соответствие заводского номера счетчика паспорту;
- соответствие номера пломбы паспорту.

7.2 Счетчики, не удовлетворяющие п.7.1, дальнейшей поверке не подлежат.

## 8 Подготовка к поверке

8.1 На поверку представляют счетчики со следующими документами:

- паспорт на счётчик и (или) свидетельство о предыдущей поверке и (или) сведения о результатах поверки средств измерений, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

8.2 При проведении первичной поверки партии до 50 шт. включительно, поверке подлежит каждый счетчик. Первичная поверка объема счетчиков партии свыше 50 шт. производится выборочно с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

8.3 Принимается приемлемый уровень качества  $AQL = 0,4$  (процент несоответствующих единиц продукции 0,4 %). Вид несоответствия – отрицательный результат после выполнения любой из операции поверки п. 10 настоящей методики поверки. В качестве контроля выбирается общий уровень I.

8.4 В зависимости от объема партии по таблице 3 определяют объем выборки, приемочное и браковочное числа.

Таблица 3 – Определение объема выборки

Объем партии N, шт.	Объем выборки n, шт.	Приемочное число $A_c$	Браковочное число $R_e$
От 51 до 90 включительно	5	0	1
От 91 до 150 включительно	8		
От 151 до 280 включительно	13		
От 281 до 500 включительно	20		
От 501 до 1200 включительно	32		
От 1201 до 3200 включительно	50		

8.5 В соответствии с ГОСТ 18321-73 формируют выборку из n счетчиков от объема N партии счетчиков, подлежащих выборочной поверке. Отбор выборок проводят случайным образом после того, как все единицы продукции сформированы в партию.

8.6 Перед проведением поверки счетчиков выполняют следующие работы:

- подготавливают основные и вспомогательные средства поверки к работе согласно действующим на них инструкциям по эксплуатации;
- перед проведением поверки счетчики выдерживают на участке, где проводят поверку, не менее 1 часа.

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Согласно эксплуатационной документации на счетчик («Счетчики газа «Принц-М». Руководство по эксплуатации БКГН 5003.00.00.000 РЭ») на индикатор счетчика выводят идентификационные данные программного обеспечения (далее - ПО).

9.2 Счетчик считают поверенным по данному пункту, если установлено соответствие идентификационных данных ПО описанию типа.

## 10 Определение метрологических и технических характеристик средства измерений

### 10.1 Определение потери давления

10.1.1 Проверку потери давления на счетчике проводят при максимальном расходе  $Q_{\max}$ . Потерю давления измеряют с помощью средства измерения перепада давления, подсоединенного к входу и выходу счетчика.

10.1.2 Потерю давления на счетчике допускается измерять одновременно с определением относительной погрешности счетчика.

10.1.3 Счетчик считают выдержавшим испытания, если средняя потеря давления за цикл измерений при установившемся потоке воздуха с плотностью  $1,2 \text{ кг/м}^3$  и расходе равном  $Q_{\max}$  не превышает 400 Па.

### 10.2 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С

#### 10.2.1 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С с помощью рабочего эталона с критическими соплами

10.2.1.1 Относительную погрешность счетчика определяют по результатам сравнения эталонного объема, пропущенного через рабочий эталон и поверяемый счетчик. Погрешность определяют при пропускании воздуха через поверяемый счетчик сначала в одном направлении, а затем в другом.

10.2.1.2 Минимальное время пропускания контрольного объема воздуха в зависимости от поверочного расхода соответствует таблице 4.

Таблица 4

Диапазон поверочного расхода	Минимальное время, с
$Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\text{ном}}$	60
$0,1Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{ном}}$	30
$Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{max}}$	30

10.2.1.3 Относительную погрешность счетчика определяют при следующих значениях расходов, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование параметра	Значение для типоразмера							
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16	G25	G40
1 Максимальный расход, $Q_{\max}$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	2,5	4	6	10	16	25	40	65
2 Номинальный расход, $Q_{\text{ном}}$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40
3 Минимальный расход, $Q_{\min}$ , $\text{м}^3/\text{ч}$	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1	0,16	0,25	0,4

10.2.1.4 Для проведения поверки счетчиков газа «Принц-М» устанавливают на компьютер программу FlowP.exe, которую можно скачать на официальном сайте [www.zavodradan.ru](http://www.zavodradan.ru).

Подключают к USB-порту компьютера кабель адаптера USB БКГН.5014.00.00.000-02, изготавливаемого предприятием ООО Заводом «РаДан». Устанавливают на счетчик адаптер USB согласно рисунку 1.

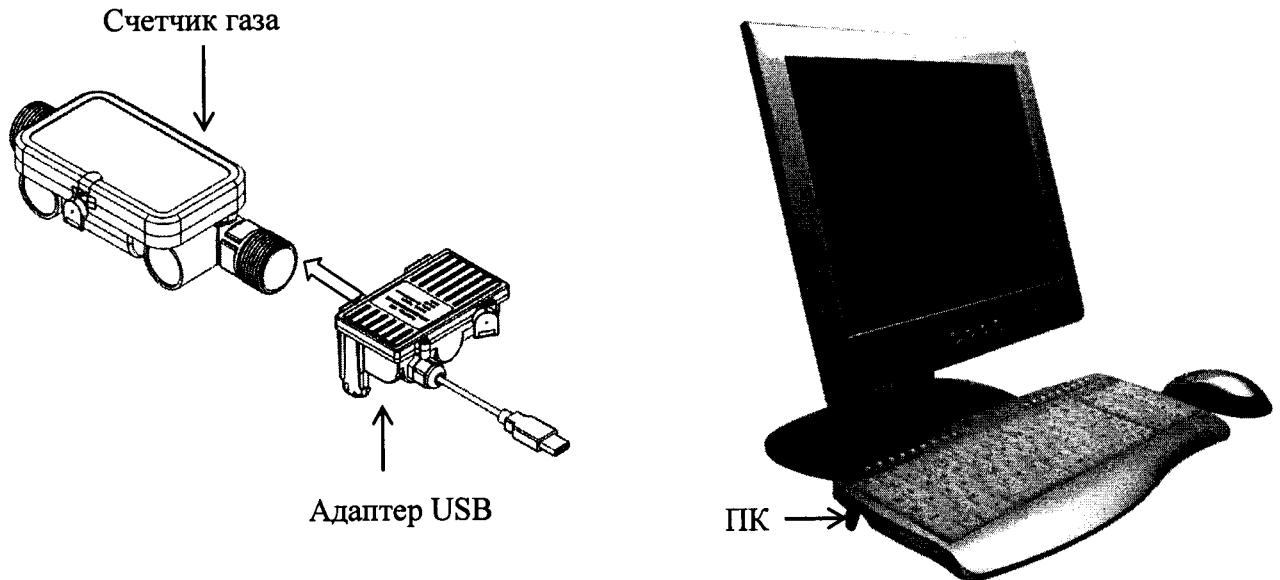


Рисунок 1 – Схема подключения счетчика для поверки

На компьютере запускают на выполнение программу FlowP.exe. На экране компьютера появится диалоговое окно программы, соответствующее рисунку 2.

Поверка счетчиков газа

Настройки О программе

Настройки соединения

Установить соединение COM2 Адрес счетчика 1 Пароль ..

Счетчик

Счетчик		Погрешность	
Заводской номер	0	Температура, °C	0,0
Объем рабочий, м3	0,000000	Рабочий расход, м3/час	0,000000
Объем приведенный, м3	0,000000	Давление, Па	0

Параметры установки

Расход сопла, м3/час 0,046 0,046

Рсч - Рсопл, Па 10 Рсч, мм.рт.ст 760 Рсопл, Па 101315

Температура, °C 25,9

Длительность поверки, с 60

Результаты поверки

	Объем эталонный, м3	Объем измеренный, м3	Погрешность, %
Объем, приведенный к 20 °C и к Рсч	0,000000000	0,000000000	0,00
Рабочий объем	0,000000000	0,000000000	0,00

Рисунок 2 – Диалоговое окно программы «FlowP»

В окне программы на панели «Настройки соединения» выполняют настройки соединения счетчика с компьютером. После этого включают элемент управления «Установить соединение».

При установлении соединения программа автоматически переводит счетчик в режим поверки, т.е. производит замену подстановочных значений давления газа и коэффициента сжимаемости счетчика на стандартные константы: давление газа – 101325 Па, коэффициент сжимаемости – 1.

В окне программы на панели «Счетчик» будут отображаться значения параметров, считанные из счетчика:

- заводской номер счетчика;
- накопленный счетчиком объем газа при рабочих условиях;
- накопленный счетчиком объем газа при стандартных условиях;
- температура газа, измеренная счетчиком;
- текущий расход газа при рабочих условиях, измеренный счетчиком.

10.2.1.5 В окне программы на панели «Параметры установки» задают значения параметров рабочего эталона и условий поверки:

- образцовый расход эталона (значение из сертификата калибровки сопла) задается в диапазоне, указанном в таблице 4, соответствующий поверочному расходу счетчика из таблицы 5;
- образцовую температуру эталона;
- абсолютное давление в поверяемом счетчике;
- абсолютное давление на входе сопла, или падение давления от счетчика до входа сопла, в зависимости от типа средств измерения давления;
- длительность поверки (длительность пропускания воздуха через счетчик) не менее времени, указанного в таблице 4.

10.2.1.6 Включают на рабочем эталоне расход, пользуясь эксплуатационной документацией на эталон, ожидают стабилизацию потока – показания рабочего расхода газа счетчика (см. рисунок 2) колеблются около значения расхода сопла.

Сверяют температуру счетчика на панели «Счетчик», согласно рисунку 2, и температуру поверяемой среды в эталоне, разница не должна превышать пределов  $\pm 1,5$  °С.

**П р и м е ч а н и е** – При разнице температуры потока в эталоне и в помещении произвести «продувку» счетчика, пропуская через него максимальный расход в соответствии с таблицей 5 в течение нескольких минут.

При соответствии температуры и расхода нажимают кнопку «Запуск поверки».

10.2.1.7 По истечении времени, равного длительности поверки, в окне программы на панели «Результаты поверки» будут отображаться результаты поверки счетчика на установленном поверочном расходе:

- значение эталонного объема при рабочих условиях;
- значение эталонного объема, приведенного к температуре 20 °С и к давлению в счетчике;
- значение объема, измеренного счетчиком, при рабочих условиях;
- значение объема счетчика, приведенного к температуре 20 °С и к давлению в счетчике;
- значение относительной погрешности счетчика при измерении объема при рабочих условиях;
- значение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С и к давлению в счетчике.

Относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, определяется программой по формуле (1)

$$\delta = \left( \frac{V_{сч}}{V_0} \cdot \frac{P_{сч}}{P_0} \cdot \frac{T_0}{293,15} - 1 \right) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $V_{сч}$  – объем прошедшего воздуха, измеренный счетчиком, приведенный к температуре 20 °С, м<sup>3</sup>;

$V_0$  – объем прошедшего воздуха, измеренный эталоном, при рабочих условиях, м<sup>3</sup>;

$P_{сч}$  – абсолютное давление в поверяемом счетчике, Па;

$P_0$  – абсолютное давление в эталоне, Па;

$T_0 = 273,15 + t_0$ ;

$t_0$  – температура воздуха в эталоне, °С.

Аналогично повторяют операции на остальных поверяемых расходах, указанных в таблице 4.

10.2.1.8 При каждом значении расхода воздуха измерения проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторное измерение не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

10.2.1.9 После выполнения поверки на всех расходах, указанных в таблице 4, выключают элемент управления «Установить соединение», программа переводит счетчик из режима поверки в обычный режим измерений, при этом подстановочные значения давления газа и коэффициента сжимаемости меняются на ранее заданные. Затем закрывают окно программы FlowP.exe, снимают адаптер со счетчика, отключают кабель адаптера USB от компьютера.

10.2.1.10 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, в каждой точке расхода не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазонах расхода, %, не более:	
$Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$	±2,0
$0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$	±1,0

## 10.2.2 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, с помощью рабочего эталона иного типа

10.2.2.1 В случае, если поверку счетчика производят с помощью рабочего эталона иного типа без применения программы FlowP.exe, то:

1) согласно руководству по эксплуатации на счетчик по меню проверяют соответствие заводского номера и номера на шильдике;

2) в соответствии с руководством по эксплуатации на счетчик при помощи магнита по меню счетчика проверяют значение давления газа и коэффициента сжимаемости.

При отличии значений от стандартных необходимо установить на компьютер программу CounterExplorer.exe, которую можно скачать на официальном сайте [www.zavodradan.ru](http://www.zavodradan.ru). Согласно руководству по эксплуатации на счетчик производят запись стандартных значений;

3) пользуясь эксплуатационной документацией на эталон, производят запуск, ожидают стабилизацию потока. Готовность счетчика к поверке определяют по меню счетчика согласно руководству по эксплуатации на счетчик – показания расхода газа счетчика колеблются около заданного значения рабочего эталона.

**Примечание** – В случае, если тип установки не позволяет производить стабилизацию, то первые результаты поверки не учитываются;

4) сверяют показания температуры на ЖКИ счетчика в соответствии с руководством по эксплуатации счетчика и температуру поверяемой среды в эталоне, разница не должна превышать пределов ±1,5 °С;

5) согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон фиксируют начальное значение объема на эталоне;

6) фиксируют начальное значение объема счетчика, для этого сначала записывают целую часть приведенного объема, отображаемую на ЖКИ в м<sup>3</sup>, а затем, согласно руководству по эксплуатации на счетчик, выводят и фиксируют дробную часть приведенного объема в л.

**Примечание** – Меню автоматически переключается в исходное состояние через 10 минут, поэтому для отображения дробной части операцию необходимо повторить;

7) пропускают контрольный объем воздуха через рабочий эталон и поверяемый счетчик не менее времени, указанного в таблице 4;

8) фиксируют конечное значение объема на эталоне и конечное значение накопленного объема на счетчике;

9) определяют согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон и на счетчик объем воздуха, прошедшего через эталон при рабочих условиях, и объем воздуха, прошедший через



поверяемый счетчик, как разницу последнего и предыдущего зафиксированных показаний на эталоне и на ЖКИ счетчика;

10) определяют относительную погрешность счетчика при измерении объема, приведенного к температуре 20 °С, по формуле (1);

11) повторяют операции на остальных объемных расходах, заданных в диапазоне, указанном в таблице 4, соответствующих поверочным расходам счетчика из таблицы 5, установив их согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон, и пропустив необходимые для данных расходов объемы воздуха в течение времени, не меньше указанного в таблице 4;

12) по окончании поверки в случае изменения ранее установленных значений давления газа и коэффициента сжимаемости счетчика с помощью программы CounterExplorer.exe производят запись ранее заданных значений.

**10.2.2.2 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, с помощью рабочего эталона иного типа не исключает применение программы FlowP.exe, она облегчает процедуры чтения параметров счетчика и установки стандартных значений давления газа и коэффициента сжимаемости.**

10.2.2.3 При отличии коэффициента сжимаемости и давления газа от стандартных значений и невозможности использования программы FlowP.exe или CounterExplorer.exe поверку счетчика производят путем измерения рабочего объема с последующим приведением к температуре 20 °С.

**10.2.3 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С, расчетным методом**

10.2.3.1 Порядок действий при поверке:

1) повторяют действия 1, 3-5 п.п. 10.2.2.1;

2) по меню счетчика в соответствии с руководством по эксплуатации фиксируют температуру счетчика  $t$ , °С;

3) фиксируют начальное значение рабочего объема счетчика, для этого сначала записывают целую часть рабочего объема, м<sup>3</sup>, согласно руководству по эксплуатации на счетчик, а затем выводят и фиксируют дробную часть рабочего объема, л;

4) пропускают контрольный объем воздуха через рабочий эталон и поверяемый счетчик не менее времени, указанного в таблице 4;

5) фиксируют конечное значение объема на эталоне и конечное значение накопленного объема на счетчике;

6) определяют согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон и на счетчик объем воздуха, прошедшего через эталон при рабочих условиях, и рабочий объем воздуха, прошедший через поверяемый счетчик, как разницу последнего и предыдущего зафиксированных показаний на эталоне и на ЖКИ счетчика;

7) определяют объем газа счетчика  $V_{20}$ , приведенного к температуре 20 °С, в соответствии с формулой (2)

$$V_{20} = V \cdot \frac{T_c}{T}, \quad (2)$$

где  $V$  – объем газа при рабочих условиях, м<sup>3</sup>;

$T_c$  – абсолютная (термодинамическая) температура газа при стандартных условиях (константа, равная 293,15 °С), °С;

$T$  – абсолютная (термодинамическая) температура газа (273,15 +  $t$ ), °С;

$t$  – температура, измеренная счетчиком, °С;

8) определяют относительную погрешность счетчика в соответствии с формулой (1);

9) повторяют операции на остальных объемных расходах, заданных в диапазоне, указанном в таблице 4, соответствующих поверочным расходам счетчика из таблицы 5, установив их согласно эксплуатационной документации на рабочий эталон, и пропустив необходимые для данных расходов объемы воздуха в течение времени, не меньше указанного в таблице 4.

### **10.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа**

10.3.1 Абсолютная погрешность измерений температуры счетчиков газа «Принц-М» определяется при минус 40, плюс 20, плюс 60 °С.

10.3.2 Для проведения поверки канала измерения температуры счетчиков газа «Принц-М» необходимо установить на компьютер программу FlowP.exe.

10.3.3 Подключить к USB-порту компьютера кабель адаптера USB БКГН.5014.00.00.000-02, изготавливаемого предприятием ООО Заводом «РаДан».

10.3.4 Снять со штуцеров счетчика защитные заглушки. Установить на счетчик адаптер USB согласно рисунку 1. В окне программы выполнить настройки соединения счетчика с компьютером и включить элемент управления «Установить соединение».

10.3.5 Поместить счетчик в климатическую камеру, рядом со счетчиком установить эталонный термометр. Подключить кабель адаптера к компьютеру. Подключить кабель эталонного термометра согласно его эксплуатационной документации.

10.3.6 В меню климатической камеры на панели «Уставка» задать температуру поверки (минус 40, плюс 20, плюс 60 °С).

10.3.7 После выхода температуры на заданный режим выдержать счетчик вместе с эталонным термометром не менее 40 минут.

10.3.8 В окне программы на панели «Параметры установки» задать значение температуры эталона. Значение абсолютной погрешности измерений температуры, вычисленное программой, выводится в окне программы на панели «Счетчик».

10.3.9 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если абсолютная погрешность канала измерения температуры счетчика на всех поверяемых точках не превышает предела  $\pm 1,5$  °С.

10.3.10 По окончании поверки счетчика выключить элемент управления «Установить соединение», а затем снять адаптер со счетчика. Закрыть программу FlowP.exe. Отключить кабель адаптера USB от компьютера.

10.3.11 Для проведения поверки канала измерения температуры счетчиков газа «Принц-М» с помощью эталона температуры иного типа необходимо выполнить следующие действия:

- 1) снять со штуцеров счетчика защитные заглушки;
- 2) поместить счетчик в климатическую камеру, рядом со счетчиком установить эталонный термометр;
- 3) в меню климатической камеры на панели «Уставка» задать температуру поверки (минус 40, плюс 20, плюс 60 °С), после выхода температуры на заданный режим выдержать счетчик вместе с эталонным термометром не менее 40 минут;
- 4) зафиксировать значение температуры эталона;
- 5) зафиксировать значение канала измерения температуры счетчика согласно руководству по эксплуатации на счетчик;
- 6) счетчик считают поверенным по данному параметру, если абсолютная погрешность канала измерения температуры счетчика не превышает пределов  $\pm 1,5$  °С.

## **11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям. Обработка результатов выборочной первичной поверки**

11.1 Если число несоответствующих единиц счетчиков в выборке менее или равно приемочному числу  $A_c$ , всю партию счетчиков признают годной.

11.2 Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число  $R_e$ , партию счетчиков признают негодной с позиции выборочного контроля. Подвергают поверке каждый счетчик данной партии, к применению допускают только те счетчики, которые прошли поверку в соответствии с настоящей методикой поверки с положительным результатом.

## **12 Оформление результатов поверки**

12.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

12.2 Положительные результаты поверки оформляют отметкой в паспорте и в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по заявлению владельца средства измерений, на счетчик выдается свидетельство о поверке.

12.3 Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

12.4 Отрицательные результаты поверки оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений, на счетчик выдается извещение о непригодности.

12.5 При отрицательных результатах поверки счетчик не допускают к применению.

## Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки счетчиков в ручном режиме.

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

Поверяемый счетчик тип \_\_\_\_\_ типоразмер \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата проведения поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Условия поверки:  $T_{окр.}$  \_\_\_\_\_ °С $P_{атм.}$  \_\_\_\_\_ кПа

Отн. влажность \_\_\_\_\_ %

## Результаты проведения поверки

Внешний осмотр (соответствует/не соответствует): \_\_\_\_\_

Опробование (соответствует/не соответствует): \_\_\_\_\_

Потеря давления, Па \_\_\_\_\_

Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре 20 °С

Точка измерения	$Q_{min}$	$Q_{ном}$	$Q_{max}$
Расход (м <sup>3</sup> /час)			
Эталонный объем (м <sup>3</sup> )			
Измеренный объем (м <sup>3</sup> )			
Погрешность счетчика (%)			
Допускаемая погрешность (%)			

Определение абсолютной погрешности измерений температуры газа

Точка измерения	-40 °С	20 °С	60 °С
Эталонная температура, °С			
Измеренная температура, °С			
Погрешность счетчика, °С			
Допускаемая погрешность, °С			

Итоги поверки \_\_\_\_\_  
(годен, не годен – указать причину)Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)