

42 1322



**СЧЁТЧИКИ ГАЗА ТУРБИННЫЕ  
СТГ**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**СЯМИ. 407221 – 448 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Описание и работа. . . . .	3
1.1	Назначение. . . . .	3
1.2	Технические характеристики. . . . .	4
1.3	Состав счетчика. . . . .	7
1.4	Устройство и работа. . . . .	8
1.5	Маркировка и пломбирование. . . . .	9
2.	Использование по назначению. . . . .	9
2.1	Обеспечение взрывозащищенности и эксплуатационные ограничения. . . . .	9
2.2	Подготовка счетчика к использованию. . . . .	10
2.2.1	Меры безопасности при подготовке счетчика. . . . .	10
2.2.2	Объем и последовательность внешнего осмотра счетчика. . . . .	10
2.2.3	Правила и порядок установки счетчика. . . . .	10
2.2.4	Указания по включению и опробованию работы счетчика. . . . .	13
2.3	Использование счетчика. . . . .	13
2.4	Параметр предельного состояния. . . . .	14
2.5	Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий предотвращающих указанные ошибки. . . . .	16
2.6	Указания по регламентным срокам переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, узлов с истёкшим сроком хранения . . .	16
3.	Техническое обслуживание . . . . .	17
4.	Сведения о рекламациях. . . . .	17
5.	Ссылочные нормативные документы. . . . .	18
Приложение Б	Таблица пропускной способности турбинных счетчиков газа СТГ. . . . .	20
Приложение В	Расчёт потери давления для счётчиков СТГ. . . . .	21
Приложение Г	Приведение рабочего объема газа измеренного счётчиком, к стандартному объему. . . . .	26
Приложение Д	Сервисные центры. . . . .	27
Приложение Е	Дилеры и поставщики. . . . .	31

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание конструкции, технические характеристики, принцип действия, правила монтажа, обслуживания и другие сведения, необходимые для правильной установки и эксплуатации счётчиков газа турбинных СТГ (далее - счётчики).

Счётчики соответствуют требованиям ГОСТ 28724 и технических условий СЯМИ. 407221-448 ТУ.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на счётчики газа турбинные СТГ (далее - счётчики), предназначенные для измерения рабочего объёма природного газа по ГОСТ 5542, свободного нефтяного газа по ГОСТ Р 8.615, азота, воздуха и других неагрессивных, чистых, сухих газов.

Область применения – коммерческий и технологический учет газа на промышленных и коммунальных предприятиях, газораспределительных станциях, газораспределительных пунктах и котельных.

Для измерения объёма агрессивных газов используются счётчики с предохранительным тефлоновым покрытием.

Вид климатического исполнения счётчиков УХЛ, категория размещения 2.1 по ГОСТ 15150. Счётчики предназначены для эксплуатации при температуре измеряемой среды и окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С.

Счётчики выполнены для горизонтальной и вертикальной установки в трубопроводе с диаметром условного прохода: Ду 50 мм, Ду 80 мм, Ду 100 мм, Ду 150 мм.

Счётчики соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Уровень и вид взрывозащиты 1Ex ib IIA T6 X.

Счётчики имеют магнитный преобразователь импульсов, обеспечивающий дистанционную передачу сигналов на регистрирующие электронные устройства. Электропитание магнитных преобразователей импульсов осуществляется от искробезопасных цепей электронных корректоров и других взрывозащищённых устройств.

Для надёжной работы счётчиков необходимо чтобы газ на входе в счётчики был очищен и отфильтрован, поэтому рекомендуется перед счётчиками устанавливать газовые фильтры.

Счётчики имеют три варианта исполнения в зависимости от погрешности измерения рабочего расхода:

-вариант 1

± 1,7 % - в диапазоне расходов от  $Q_{min}$  до  $0,1 Q_{max}$ ;

± 0,75 % - в диапазоне расходов от  $0,1 Q_{max}$  до  $Q_{max}$ .

-вариант 2

± 2 % - в диапазоне расходов от  $Q_{min}$  до  $0,1 Q_{max}$ ;

± 1 % - в диапазоне расходов от  $0,1 Q_{max}$  до  $Q_{max}$ .

- вариант 3 (по спецзаказу)

± 0,75 % - в диапазоне расходов от  $0,1 Q_{max}$  до  $Q_{max}$ .

Пример записи обозначения при заказе:

Счётчик газа турбинный СТГ-50-100 -1 СЯМИ. 407221-448 ТУ.

Цифры 50 и 100 обозначают Ду и максимальный рабочий расход счётчика - соответственно,

1 – вариант исполнения по погрешности измерения

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Обозначение счетчиков, диаметры условного прохода, максимальные  $Q_{\max}$  и минимальные  $Q_{\min}$  расходы, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1  
Таблица 1

Обозначение счетчика	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Максимальный расход, $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Минимальный расход $Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч			
			Избыточное давление $P_{\text{изб}}$ , МПа			
			$P_{\text{изб.}} < 0,3$	$0,3 \leq P_{\text{изб.}} < 0,6$	$0,6 \leq P_{\text{изб.}} < 1$	$P_{\text{изб.}} \geq 1$
СТГ-50-100	50	100	5	3	2,5	2
СТГ-80-160	80	160	8	5	4	3
СТГ-80-250		250	8	5	4	3
СТГ-80-400		400	13	8	6	5
СТГ-100-250	100	250	13	8	6	5
СТГ-100-400		400	13	8	6	5
СТГ-100-650		650	20	13	11	8
СТГ-150-650	150	650	32	20	16	13
СТГ-150-800		800	32	20	16	13
СТГ-150-1000		1000	32	20	16	13
СТГ-150-1600		1600	50	32	26	20

### Примечания

1 В таблице 1 указаны минимальные расходы счетчиков вариантов исполнения 1 и 2. Минимальные расходы счетчиков варианта исполнения 3 (по спецзаказу) составляют  $0,1 Q_{\max}$ .

2 Номинальный расход  $G$  составляет 60% от максимального расхода  $Q_{\max}$ .

1.2.2 Технические данные, основные параметры и характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или размера	Значение величины или параметр
1	2
1 Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542, свободный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615, азот, воздух и другие неагрессивные, чистые, сухие газы
2 Максимальное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	1,6 (16)
3 Рабочее давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), не более	1,2 (12)
4 Температура измеряемой среды, °С	от минус 40 до плюс 60

Продолжение таблицы 2

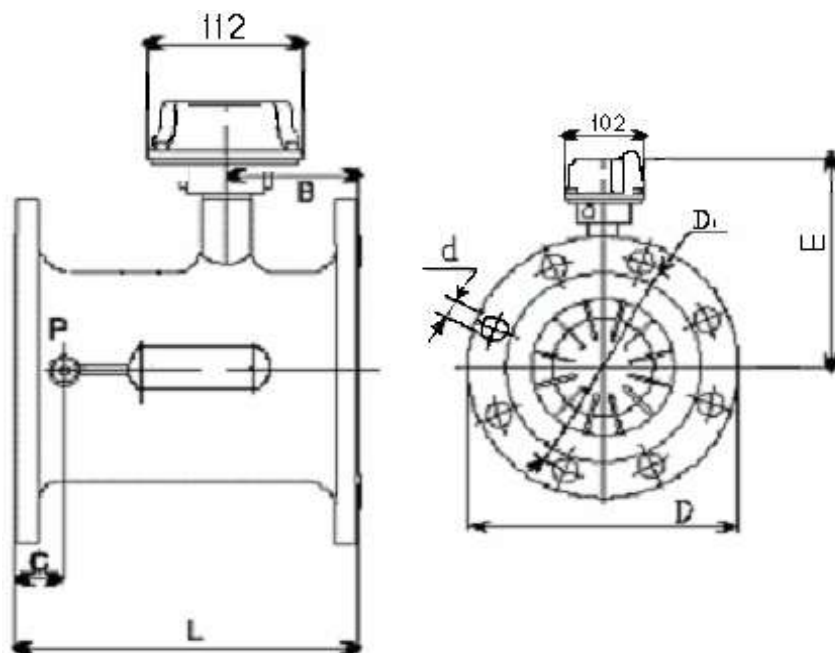
Наименование параметра или размера	Значение величины или параметр
5 Пределы допускаемой относительной погрешности, %, <ul style="list-style-type: none"> <li>- вариант 1</li> <li>- в диапазоне расходов от <math>Q_{\min}</math> до <math>0,1 Q_{\max}</math>;</li> <li>- в диапазоне расходов от <math>0,1 Q_{\max}</math> до <math>Q_{\max}</math>.</li> <li>- вариант 2</li> <li>- в диапазоне расходов от <math>Q_{\min}</math> до <math>0,1 Q_{\max}</math>;</li> <li>- в диапазоне расходов от <math>0,1 Q_{\max}</math> до <math>Q_{\max}</math></li> <li>- вариант 3 (по спецзаказу)</li> <li>- в диапазоне расходов от <math>0,1 Q_{\max}</math> до <math>Q_{\max}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 1,7</math></li> <li><math>\pm 0,75</math></li> <li><math>\pm 2,0</math></li> <li><math>\pm 1,0</math></li> <li><math>\pm 0,75</math></li> </ul>
6 Порог чувствительности: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков СТГ-50-100, м<sup>3</sup>/ч, не более</li> <li>- для остальных счетчиков, м<sup>3</sup>/ч, не более</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>0,033 Q_{\max}</math></li> <li><math>0,02 Q_{\max}</math></li> </ul>
7 Емкость девятиразрядного отсчетного устройства: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков СТГ-50-100, м<sup>3</sup></li> <li>- для остальных счетчиков, м<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9999999,99</li> <li>99999999,9</li> </ul>
8 Цена деления последнего ролика: <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков СТГ-50-100, м<sup>3</sup> (дм<sup>3</sup>)</li> <li>- для остальных счетчиков, м<sup>3</sup> (дм<sup>3</sup>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,002 (2)</li> <li>0,02 (20)</li> </ul>
9 Условия эксплуатации: <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, °С</li> <li>- относительная влажность окружающего воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от минус 40 до плюс 60</li> <li>от 30 до 80</li> <li>от 84 до 106,7 (от 630 до 800)</li> </ul>
10 Средний срок службы, лет, не менее	12
11 Средняя наработка на отказ, ч	100000
12 Назначенный срок службы, лет	12

1.2.3 Допускаемая потеря давления при максимальном расходе указана в таблице 3.

Обозначение счетчика	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Потеря давления при $Q_{\max}$ , $\Delta P$ , Па
СТГ-50-100	50	1700
СТГ-80-160	80	500
СТГ-80-250		1100
СТГ-80-400		2300
СТГ-100-250		100
СТГ-100-400	1150	
СТГ-100-650	2200	
СТГ-150-650	150	750
СТГ-150-800		1150
СТГ-150-1000		1350
СТГ-150-1600		2700

Таблица 3

Примечание - Значения потери давления установлены для воздуха плотностью 1,2 кг/м<sup>3</sup> при следующих условиях: P<sub>атм.</sub> = 760 мм. рт. ст., влажность = 40%, t<sub>изм. среды</sub> = 20 °С (см. Приложение В ).



В корпусе счетчиков всех типоразмеров имеются присоединительные отверстия с трубной резьбой G 1/4-В для преобразователей давления и температуры.

Обозначение счетчика	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Размеры, мм						
		L	B	C	E	D	D <sub>1</sub>	d
СТГ-50-100	50	150	60	45	154	Ø 165	Ø 125	Ø 18
СТГ-80-160 СТГ-80-250 СТГ-80-400	80	240	100	60	158,5	Ø 200	Ø 160	Ø 18
СТГ-100-250 СТГ-100-400 СТГ-100-650	100	300	125	85	176	Ø 220	Ø 180	Ø 18
СТГ-150-650 СТГ-150-800 СТГ-150-1000 СТГ-150-1600	150	450	185	125	181	Ø 285	Ø 241	Ø 22

Рисунок 1 Габаритные и присоединительные размеры счетчиков

1.2.4 Габаритные и присоединительные размеры счетчиков должны быть не более значений, указанных на рисунке 1.

1.2.5 Масса счетчиков должна быть не более значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение счетчика	СТГ-50-100	СТГ-80-160 СТГ-80-250	СТГ-80-400	СТГ-100-250 СТГ-100-400
Масса, кг	3,9	7	7,1	8

Обозначение счетчика	СТГ-100-650	СТГ-150-650 СТГ-150-800 СТГ-150-1000	СТГ-150-1600
Масса, кг	8	20	20

### 1.3 Состав счётчика

Внешний вид счётчика представлен на рисунке 1.

1.3.1 Счётчик состоит из двух блоков:

- а) проточного блока;
- б) отсчётного устройства.

1.3.2 Проточный блок включает в себя:

а) корпус, изготовленный из алюминиевого сплава АК5М2 с содержанием магния не более 7,5 %, выполненный в виде трубопроводного участка, снабженного с обеих сторон фланцами. Корпус может быть покрыт эмалью МЛ-165;

б) струевыпрямитель, изготовленный из пластмассы (Hostaform C9021 GV1-20) и обеспечивающий безупречный гидродинамический приток газа к турбине;

в) измерительную вставку, изготовленную из алюминия и включающую в себя: турбину вместе с главными подшипниками и передаточный механизм;

г) внутреннюю магнитную полумуфту, на которую через компенсирующую сцепную тягу передается редуцированная частота вращения с турбины и которая отделена от внешней магнитной полумуфты втулкой, изготовленной из антимагнитной нержавеющей стали.

1.3.3 Проточный блок счетчика (корпус) имеет погружные карманы с установочными местами под герметичные защитные гильзы для установки датчиков температуры и под штуцера для датчиков давления. Они имеют резьбу G1/4-B.

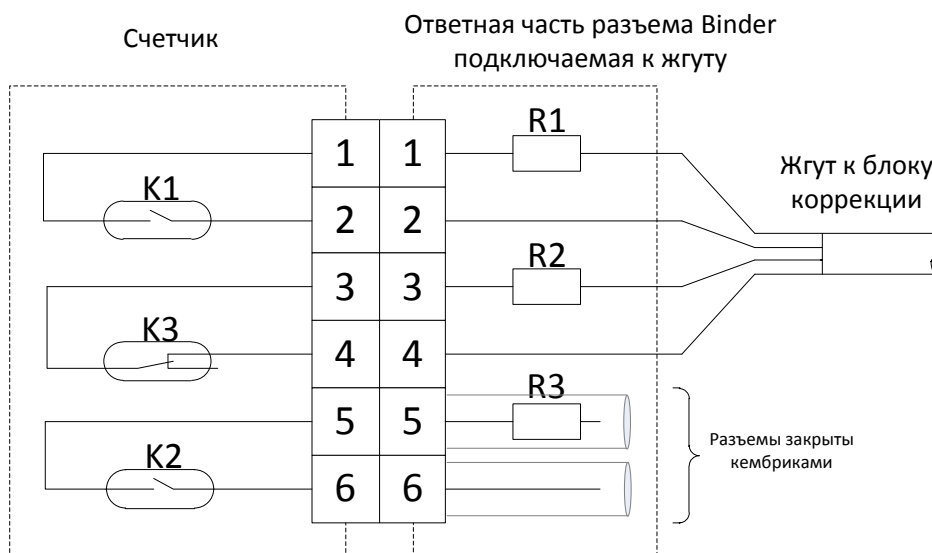
1.3.4 Отсчётное устройство роликового типа, механическое, девятиразрядное, включает в себя:

а) корпус, разворачивающийся вокруг вертикальной оси для обеспечения удобства считывания показаний счетчика, расположен горизонтально относительно корпуса счетчика.

б) внешнюю магнитную полумуфту, закрепленную в оправке установленной на шарикоподшипники;

в) систему шестерней передающих вращение с внешней магнитной полумуфты на ролики;

- г) девять роликов;
- д) магнитный датчик импульсов, состоящий из постоянного магнита закрепленного на последнем ролике и трех герконов расположенных на сумматоре и соединенных с контактами разъема для подключения: шести полюсной вилкой типа Binder. Схема соединения приведена на рисунке 2;
- е) шильдик;
- ж) крышку.



.K1 и K2 рабочий и резервный рабочий герконы; K3-«сторожевой» геркон, регистрирующий несанкционированное воздействие магнитного поля на работу рабочих герконов и обрыв в электрической цепи; R1, R2, R3 – резисторы номиналом 100 Ом

Рисунок 2 Схема соединения герконов магнитного датчика с вилкой разъема Binder.

При подключении счетчиков к корректорам или при использовании в диспетчерских системах учета газа должны использоваться оригинальные жгуты датчика расхода, поставляемые заводом-изготовителем.

Применение (изготовление) других жгутов для подключения датчика расхода не допускается.

#### 1.4 Устройство и работа

Принцип действия счетчика основан на использовании энергии потока газа для вращения первичного преобразователя расхода счетчика – турбины. Газ направляется через струевыпрямитель на турбину и приводит ее во вращение. Частота вращения турбины пропорциональна расходу газа. Вращение турбины через магнитную муфту передается на отсчетное устройство, которое суммирует число оборотов турбины и показывает количество прошедшего через счетчик газа в м<sup>3</sup> в рабочих условиях. Магнитный датчик импульсов обеспечивает дистанционную передачу сигналов на регистрирующие электронные устройства, которые могут быть подключены к контактам



разъема счетчика, количество импульсов пропорционально объему газа прошедшему через счетчик в м<sup>3</sup> в рабочих условиях.

Отсчетное устройство имеет возможность разворачиваться вокруг вертикальной оси на 350 ° для обеспечения удобства считывания показаний счетчика.

Отсчетное устройство расположено горизонтально относительно корпуса счетчика. При появлении мощного внешнего магнитного поля контакты одного из герконов размыкаются, что может быть использовано для сигнализации об аварии или несанкционированном вмешательстве.

Конструкция счётчика предусматривает возможность ремонта всех узлов в специальных организациях или на предприятии-изготовителе.

## **1.5 Маркировка и пломбирование**

### **1.5.1 Маркировка**

1.5.1.1 Маркировка, нанесенная на шильдике отсчётного устройства счётчика, включает следующие данные: товарный знак предприятия-изготовителя; тип счетчика; номер и год изготовления; максимальный расход; минимальный расход; номинальный расход G; максимальное давление; диапазон температур окружающей среды; схему распайки разъёма «Binder»; коэффициент преобразования импульсов; маркировку взрывозащиты «1Ex ib IIA T6 Gb X»; наименование органа по сертификации и номер сертификата; предупредительную надпись «Протирать только антистатическими материалами»; диаметр условного прохода; обозначение технических условий; знак утверждения типа; специальный знак взрывобезопасности.

На корпусе счетчика имеется стрелка указывающая направление потока газа, нанесен диаметр условного прохода и указаны места для установки термометров и датчиков давления.

1.5.1.2 Транспортная и упаковочная тары имеют обозначение счётчика и манипуляционные знаки.

1.5.1.3 Счетчики, поставляемые на рынки государств - членов Таможенного союза дополнительно маркируются специальным знаком взрывобезопасности и единым знаком обращения на рынке в соответствии с ТР ТС 012/2011.

### **1.5.2 Пломбирование.**

1.5.2.1 Счётчик имеет поверительное клеймо на отсчётном устройстве, пломбируется отсчетное устройство, струевыпрямитель, штуцер отбора давления и имеются заглушки

для мест установки термометров, датчика давления, для фланцев и для разъема для подключения (шести полюсной вилки типа Binder).

1.5.2.2 Транспортная тара имеет пломбу.

1.5.2.3 Упаковочная тара пломбируется лентой для склейки и этикеткой.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 Обеспечение взрывозащищенности и эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Счетчик соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Маркировка взрывозащиты 1Ex ib IIA T6 Gb X.

Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения входных параметров электрических цепей магнитных датчиков импульсов (герконов) до искробезопасных значений:  $U_i=24$  В,  $I_i=50$  мА,  $L_i = 0,1$  мГн,  $C_i = 0,5$  мкФ.

2.1.2 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации счетчика необходимо соблюдать следующие особые условия:

- запрещается эксплуатация счетчиков, имеющих механические повреждения;

- при эксплуатации счетчиков необходимо избегать трения и протирать их тканью, пропитанной антистатической жидкостью;
- при эксплуатации счетчиков во взрывоопасных зонах их питание должно осуществляться от вторичных приборов, имеющих выходные искробезопасные цепи с соответствующими характеристиками и действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011, устанавливаемых вне взрывоопасной зоны.
- подключение/отключение электрических разъемов производить только при отключенном питании вторичных приборов;
- монтаж и эксплуатацию электрооборудования проводить согласно руководствам по эксплуатации.
- входные соединительные устройства магнитных датчиков импульсов (герконов) счетчика допускается подключать только к выходным устройствам барьеров искробезопасности, предназначенным для питания искробезопасных цепей уровня "ib", имеющих сертификат соответствия системы ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и разрешение на применение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных газовых смесей категории ПА.
- 2.1.3 Между приборами, объединенными в единую искробезопасную электрическую цепь, должна применяться схема уравнивания потенциалов.
- 2.1.4 По способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 счетчик относится к электрооборудованию класса III.

## 2.2 Подготовка счётчика к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке счетчика

2.2.1.1 Установка, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и поверка счетчика производится организацией, имеющей лицензию на производство этих работ.

2.2.1.2 Перед началом работ со счетчиком необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

2.2.1.3 Все работы по монтажу и демонтажу счетчика необходимо выполнять при отсутствии газа в газопроводе.

2.2.1.4 При работе со счетчиком должны соблюдаться общие правила по технике безопасности, действующие на данном предприятии и «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления».

2.2.1.5 Не допускается подъем счетчика за блок отсчетного устройства.

### 2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра счетчика

2.2.2.1 Вскрыть ящик и проверить согласно руководству по эксплуатации комплектность поставки.

2.2.2.2 Проверить наличие на счетчике пломб и поверительного клейма. Счетчик без поверительного клейма к установке не допускается.

### 2.2.3 Правила и порядок установки счетчика

2.2.3.1 Монтаж счётчика должны проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

2.2.3.2 Место установки счетчика на газопроводе выбрать так, чтобы предохранить его от ударов, производственной вибрации, механических воздействий и внешнего постоянного магнитного поля или переменного магнитного поля.

2.2.3.3 Счетчики следует устанавливать в закрытом помещении. Допускается устанавливать под навесом, обеспечивающим защиту от внешних атмосферных осадков.

2.2.3.4 В местах присоединения счетчика к газопроводу рекомендуется предусматривать крепления газопровода в соответствии с нормами СНиП 42-01-2002.

2.2.3.5 Счетчики не рекомендуется устанавливать в нижней части газопровода, где возможно скопление конденсата.

2.2.3.6 Газопровод перед установкой счетчика должен быть продут и проверен на герметичность и прочность.

2.2.3.7 Не допускается проведение сварочных работ на газопроводе в районе фланцев счетчика после его установки на газопровод.

2.2.3.8 Счётчик устанавливать на участке газопровода так, чтобы направление стрелки на корпусе соответствовало направлению движения газа в газопроводе, а уплотнительные прокладки не выступали внутрь газопровода.

2.2.3.9 Счетчик устанавливается на свое место после окончания гидравлических испытаний газопровода. Перед установкой счетчика газопровод должен быть высушен и очищен.

2.2.3.10 Газ, проходящий через счетчик, должен проходить фильтрацию. Рекомендуемая степень фильтрации - 0,2 мм.

2.2.3.11 Счетчики необходимо устанавливать на участке газопровода цилиндрической формы.

Диаметры проходного сечения на входе в счетчик со встроенным струевыпрямителем приведены в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Диаметр проходного сечения, мм
50	53 Н11
80	74 Н11
100	101 Н11
150	159 Н11

Под диаметром проходного сечения на входе в счетчик понимается диаметр, измеряемый по внутренней стенке струевыпрямителя, являющегося неотъемлемой составной частью счетчика.

Внутренний диаметр газопровода на входе в счетчик должен соответствовать значениям, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Внутренний диаметр газопровода, D, мм	
	минимальный	максимальный
50	48	55
80	73	83
100	97	104
150	148	160

Внутренний диаметр газопровода на выходе из счетчика должен соответствовать значениям, указанным в таблице 8.

Таблица 8

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Внутренний диаметр газопровода, D, мм	
	минимальный	максимальный
50	48	59
80	71	88
100	96	113
150	147	168

В диапазоне значений внутренних диаметров газопроводов, указанных в таблицах 7 и 8, метрологические характеристики счетчиков не изменяются.

Если внутренний диаметр входного и(или) выходного газопровода лежит вне данных значений, рекомендуется ответный фланец к счетчику приваривать с использованием переходного конуса с учетом требований п.2.2.3.12. Конусность сопряжения должна находиться в следующих пределах:

$$0 \leq (D_2 - D_1) / L_k \ll 0,4$$

где  $D_2$  и  $D_1$  - диаметры отверстия конусного переходника со счетчиком и газопроводом ( $D_2 > D_1$ );  $L_k$  - длина переходника.

2.2.3.12 Длина прямолинейного участка на входе в счетчик должна быть не менее 2-х D.

Длина прямолинейного участка на выходе счётчика не регламентируется.

2.2.3.13 При соблюдении указанных выше требований и при использовании фланцевых соединений деталей рекомендованных в п. 2.2.3.14 несоосность отверстий счетчика и подводящих трубопроводов, находящаяся в пределах допусков на размеры деталей фланцевого соединения, не влияет на метрологические характеристики счетчика. Это подтверждается проводимыми один раз в 6 месяцев контрольными поверками технологических счетчиков на поверочном стенде, так как монтаж счетчиков на поверочном стенде проводится именно таким образом.

2.2.3.14 При установке счетчика рекомендуется применять:

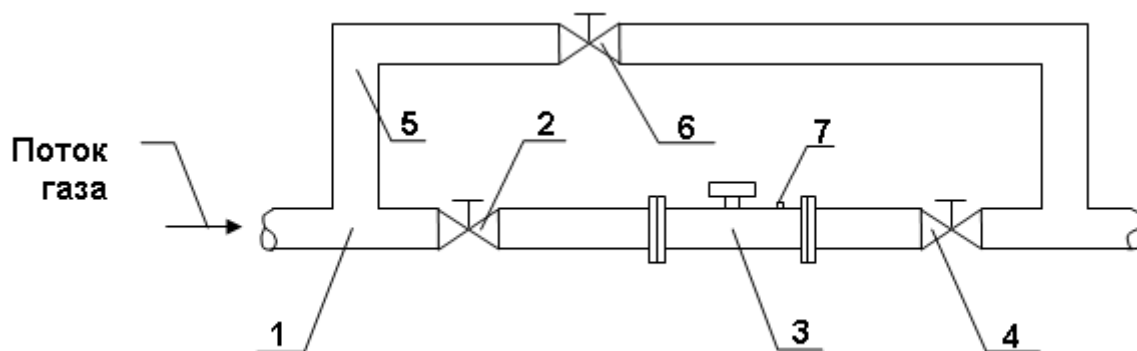
- фланцы по ГОСТ 33259;
- прокладки уплотнительные из паронита ПМБ ГОСТ 481;
- болты ГОСТ 7798;
- гайки ГОСТ ISO 4032.

2.2.3.15 ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- а) проводить сварку и пайку вблизи счетчика;
- б) использовать счетчик для газообразного кислорода;
- в) пропускать через счетчик газ с расходом, превышающим максимальный допустимый расход газа, указанный в руководстве по эксплуатации счетчика.

2.2.3.16 В газопроводах с давлением до 1,6 МПа рекомендуется схема установки, приведенная на рисунке 3. Наличие вентиля 2 является обязательным. Он позволяет отключить счетчик в случае его повреждения, облегчает ввод счетчика в эксплуатацию в протяженных или сложных газопроводах.

При отсутствии байпаса допускается вместо счетчика использовать проставку.



- 1 - газопровод; 2, 4 - краны до и после счетчика;  
 3 - счетчик; 5 - байпас; 6 - кран байпаса;  
 7 - два погружных кармана с заглушками под гильзы датчика температуры корректора объема газа и образцового термометра.

Рисунок 3 Установка счетчика

2.2.3.17 При наличии в корпусе счетчика погружных карманов для датчиков температуры возможна одновременная установка до двух гильз, не сказывающаяся на погрешности измерений счетчика. В первую гильзу монтируется термопреобразователь, соединяемый с электронным корректором, а во вторую гильзу монтируется образцовый термометр, используемый для поверки электронного корректора по месту установки.

2.2.3.18 Перед установкой счетчика убедитесь, что его турбина свободно вращается.

2.2.4 Указания по включению и опробованию работы счетчика

2.2.4.1 Настоящая инструкция не распространяется на нестационарные потоки. Быстрые изменения параметров потока могут привести к появлению дополнительных погрешностей в измерении объема газа, значения этих погрешностей будут зависеть от частоты и амплитуды пульсаций. Рекомендуется свести до минимума амплитуду и частоту пульсаций скорости потока или начать измерения после прекращения пульсаций.

2.2.4.2 Перед включением счетчика в работу проверить:

- правильность монтажа;
- исправность уплотнительных прокладок;
- установить заглушки на неиспользуемый разъем.

2.2.4.3 До начала пуска счетчика все вентили на газопроводе должны быть закрыты.

2.2.4.4 Пуск счетчика (рисунок 3)

2.2.4.4.1 Вначале с помощью вентиля 2 очень медленно увеличивайте давление на счетчике. Рост давления не должен превышать 0,03 МПа.

2.2.4.4.2 Когда давление до счетчика установится равным давлению в подводящем трубопроводе, начинайте очень медленно открывать вентиль 4 до начала вращения турбины счетчика, которое можно определить по вращению последнего ролика на панели отсчетного устройства счетчика. Затем плавно откройте вентиль до конца.

2.2.4.5 Оценка результатов пуска

2.2.4.5.1 Показателем нормального функционирования счетчика является устойчивая, без посторонних шумов, работа счётчика.

2.2.4.6 После монтажа и проверки работоспособности счетчика составляется акт об установке счетчика, делается отметка в пункте 6.7 настоящего руководства о дате ввода в эксплуатацию.

## 2.3 Использование счетчика

2.3.1 К обслуживанию счётчика допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.3.2 При проведении всех видов работ при эксплуатации счётчика необходимо соблюдать требования «Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления».

2.3.3 В случае обнаружения следующих неисправностей:

- остановка отсчетного устройства счетчика при работающем газовом оборудовании;
- появление запаха газа вблизи счетчика

необходимо перекрыть кран на подводящем газопроводе перед счетчиком и вызвать аварийную или ремонтную службу.

До устранения неисправности запрещается в помещении зажигать спички, курить, применять открытый огонь, включать и выключать электроприборы!

2.3.4 Отключение счетчика

2.3.4.1 Для отключения счетчика закройте изолирующие вентили до и после счетчика.

2.3.4.2 ЗАПРЕЩАЕТСЯ при отключении счетчика резко закрывать вентиль (задвижку) за счетчиком газа.

2.3.4.3 Таблица пропускной способности счетчиков в зависимости от давления дана в приложении Б.

2.3.4.4 При проведении измерений с использованием счетчика руководствоваться ГОСТ Р 8.740.

## **2.4 Параметр предельного состояния счетчика**

2.4.1 Контроль технического состояния счетчиков газа с помощью измерения перепада давления

2.4.1.1 В соответствии с пунктом 9.3.1 ГОСТ Р 8.740 средства измерения перепада давления могут быть применены для проверки технического состояния турбинных и ротационных счетчиков путем контроля потерь давления на них.

Контроль потерь давления осуществляется в соответствии с пунктом 12.2.4 ГОСТ Р 8.740. Контроль технического состояния турбинных и ротационных счетчиков по результатам измерений потери давления на них выполняют периодически с интервалом, установленным согласно графику работ по техническому обслуживанию узла измерений, но не реже один раз в месяц. Причинами изменения перепада давления для турбинных счетчиков могут быть: засорение проточной части, загрязнение или износ подшипников, изменение геометрии турбинного колеса вследствие воздействия твердых частиц, разрушение оси турбинного колеса, засорение редуктора, приводящего к торможению турбинного колеса.

2.4.1.2 Рекомендуются, чтобы относительная расширенная неопределенность измерений (при коэффициенте охвата 2) перепада давления при проверке технического состояния турбинных и ротационных счетчиков не превышала 2, 5 %.

2.4.1.3 Измеренное значение перепада давления на счетчике сравнивают с контрольным значением.

Если перепад давления на счетчике в процессе его эксплуатации не превышает контрольного значения более чем на 20 %, то счетчик работоспособен.

Если перепад давления на счетчике превышает контрольное значение потерь давления более чем на 20 %, но не превышает контрольного значения более чем на 50 %, то необходимо обратить на него особое внимание, так как возможно, что счетчик будет нуждаться в обслуживании или ремонте.

Если перепад давления на счетчике превышает контрольное значение потерь давления более чем на 50 %, но не превышает контрольного значения более чем на 80 %, то необходимо провести анализ предыдущих проверок перепада давления на счетчике. Если при предыдущих проверках значение перепада давления на счетчике не находилось вблизи допустимого значения, то, возможно, это временное загрязнение полости счетчика, которое может вскоре самоустраниться. В этом случае необходимо провести дополнительный контроль перепада давления на СТГ через небольшой промежуток времени (один – три дня). Если перепад не уменьшился, то принимают решение о необходимости проведения технического обслуживания или ремонта счетчика; если перепад давления вернулся в границы допустимых значений, то счетчик считают работоспособным.

Если перепад давления на СТГ превышает контрольное значение потерь давления более чем на 80 %, то СТГ подлежит ремонту.

2.4.2 Регламент технического контроля состояния счетчиков СТГ

2.4.2.1 Контроль технического состояния счетчика проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740 на расходах от  $0,2 Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$  включительно.

При проведении периодического контроля технического состояния счетчика газа по измеренному значению перепада давления на нем необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Квалифицированно подобрать средство измерения потери давления на счетчике для конкретного типоразмера и диапазона рабочих условий, при которых эксплуатируется счетчик.
- 2) Определить расчетным способом возможное максимальное и минимальное значения потерь давления на счетчике в условиях эксплуатации.
- 3) Правильно осуществить монтаж средств измерения потери давления.
- 4) Определить текущее значение рабочего расхода ( $Q_p$ ), убедиться, что оно находится в диапазоне расходов от  $0,2 Q_{\max}$  до  $Q_{\max}$ .
- 5) Определить текущее значение рабочего давления (абсолютное).
- 6) Определить текущее значение потери давления.
- 7) Вычислить контрольное значение перепада давления для конкретных рабочих условий в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ Р 8.740, по формуле:

$$\Delta P = \Delta P_p \cdot \frac{\rho_c \cdot P}{\rho_{cp} \cdot P_p}, \quad (1)$$

где

$\Delta P$  – контрольное значение перепада давления для конкретных рабочих условий, Па;  $\Delta P_p$  – перепад давления на счетчике, определенный из графика перепада давления при рабочем расходе  $Q_p$ , приведенного в приложении В, Па;

$P$  – давление газа (абсолютное) при конкретных рабочих условиях, МПа;

$P_p$  – значение давления газа при стандартных условиях, для которого регламентирован перепад давления (для которых построен график, приложение В)  $P_p = 0,101325$  МПа (760 мм рт. ст.);

$\rho_c$  – значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{cp}$  – значение плотности газа при стандартных условиях, для которого регламентирован перепад давления  $\Delta P_p$  (для которых построен график), кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{cp} = 1,2$  кг/м<sup>3</sup>;

$$P = P_{\text{изм}} + P_{\text{атм}}, \quad (2)$$

где

$P_{\text{изм}}$  – избыточное давление газа при конкретных рабочих условиях, МПа;

$P_{\text{атм}}$  – атмосферное давление, МПа.

8) Сделать выводы о техническом состоянии счетчика путем сравнения текущего значения перепада давления с контрольным значением в соответствии с пунктом 12.2.4 ГОСТ Р 8.740 и пунктом 2.4.1.3 настоящего руководства по эксплуатации.

2.4.2.2 Для измерения потери давления на счетчиках можно использовать дифманометры стрелочного или индикаторного типа, например, ДСП-80 «Раско», ПРОМА, ИДМ. Для точных измерений небольших перепадов следует применять дифманометры Сапфир 22, Метран 100, 150, АИР-30.

При использовании счетчиков в составе комплексов с корректорами ЕК270 и «ФЛОУГАЗ» измерение перепада осуществляется корректорами.

2.4.2.3 Отверстия для измерения перепада давления на турбинных счетчиках СТГ должны быть размещены на трубопроводе на расстоянии от  $1DN$  до  $3DN$  перед и после счетчика. Требования к местам отбора давления – в соответствии с ГОСТ Р 8.740.

## 2.5 Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки

Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам оборудования	Действия, предотвращающие указанные ошибки	Примечание
1 Воздействие на магнитный датчик счетчика магнитным полем от неодимового магнита с усилием отрыва от 150 кг и более	Исключить воздействие магнитным полем	При воздействии магнитным полем на датчик счетчика происходит деградация чувствительных реле. Датчик требует замены
2 Проведение сварочных работ на трубопроводе вблизи места установки счетчика	Демонтировать счетчик на время проведения работ. Проводить работы с использованием имитатора строительной длины счетчика	При проведении сварочных работ происходит повышенный нагрев поверхностей счетчика, закипание смазки в подшипниках, оплавление пластмассовых деталей и тд.
3 Проверка трубопровода на герметичность при установленном счетчике	Демонтировать счетчик на время проведения работ. Проводить работы с использованием имитатора строительной длины счетчика	При проверке трубопровода на герметичность происходит неплавная подача и прекращение подачи газа в трубопровод, что приводит к отказам см. п.4.
4 Неплавный пуск газа, резкое отключение потока газа (пневмудары) с изменением давления более 100 Па за 1 сек.	Использовать запорную арматуру с возможностью плавного пуска и отключения потока газа	Пневмудары могут приводить к повреждению подшипников измерительного узла, срыву турбинного колеса с оси, повреждению лопастей
5 Протирание поверхностей счетчика материалами способными накапливать статическое электричество	Протирать счетчик только антистатическими материалами, смоченными в воде	При протирании материалами способными накапливать статическое электричество может произойти возгорание или даже взрыв газовой смеси при наличии утечки

## 2.6 Указания по регламентным срокам переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, узлов с истекшим сроком хранения

Счетчики не имеют деталей и узлов с отдельными сроками хранения, поэтому не требуют регламентных работ по переосвидетельствованию состояния, замены отдельных деталей и узлов с истекшими сроками хранения.



### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности счетчика в период его эксплуатации. Перед началом работ обслуживающий персонал должен изучить настоящее руководство по эксплуатации.

3.2 Техническое обслуживание включает в себя:

- внешний осмотр счетчика на предмет качества крепежных соединений, отсутствие повреждений корпуса и крышки отсчетного устройства, наличие пломб;
- проверку состояния соединительных кабелей при использовании счетчика с электронным корректором;
- учет всех профилактических работ и времени наработки счетчика при эксплуатации;
- своевременное предоставление счетчика на поверку;
- не допускать превышения максимально допустимого расхода газа и максимально допустимого давления газа, указанного в руководстве по эксплуатации счетчика.

К техническому обслуживанию относятся также демонтаж счетчика для проведения ремонта (хранения) и монтаж счетчика после ремонта (хранения), устранение простейших неисправностей (см. п. 2.3, 2.4, 2.5).

### 4 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При обнаружении неисправности счетчика в период гарантийного срока потребитель должен представить предприятию-изготовителю рекламационный лист.

#### Лист рекламаций

- 1 Краткое описание неисправности счетчика.
- 2 Количество часов работы счетчика с начала эксплуатации до возникновения неисправности.
- 3 Наименование организации, осуществившей освидетельствование счетчика.
- 4 Фамилии и подписи специалистов.

Дата

Печать

## 5 СЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, в котором дана ссылка
ГОСТ 481-80 Паронит и прокладки из него. Технические условия	2.2.3.14
ГОСТ 5542-2014 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия.	1.1; 1.2.2
ГОСТ ISO 4032-2014 Гайки шестигранные нормальные (Тип 1)	2.2.3.14
ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкции и размеры.	2.2.3.14
ГОСТ 8.324-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Счетчики газа. Методика поверки.	7.2
ГОСТ Р 8.740-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счётчиков	2.3.4.4
ГОСТ Р 8.615-2005 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемой из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования.	1.1; 1.2.2
ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	2.2.3.14
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.1; 4.1
ГОСТ 28724-90 Счётчики газа скоростные. Общие технические требования и методы испытаний	введение
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.1.4

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, в котором дана ссылка
ТС ТР 012/2011	Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах
ГОСТ 31610.0- 2014 (IEC 60079-0:2011)	1.1, 1.6.1.3, 2.1.1
ГОСТ 31610.11- 2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
ГОСТ 31610.11- 2014 (IEC 60079-11:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь«i»
	1.1, 2.1.1
	1.1, 2.1.1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Таблица пропускной способности турбинных счётчиков газа СТГ  
в зависимости от избыточного давления (расходы в стандартных м<sup>3</sup>/ч)

Наименование	СТГ 50-100		СТГ 50-100		СТГ 80-160		СТГ 80-250		СТГ 80-400		СТГ 100-250		СТГ 100-400		СТГ 100-650		СТГ 150-650		СТГ 150-800		СТГ 150-1000		СТГ 150-1600	
Диапазон измерения	1:10		1:20		1:20		1:30		1:30		1:20		1:30		1:30		1:20		1:25		1:30		1:30	
Ду, мм Ризб., Мпа	50				80						100						150							
0,0012	10	100	5	100	8	160	8	250	13	400	13	250	13	400	20	650	32	650	32	800	32	1000	50	1600
0,1	20	200	10	200	16	320	16	500	26	800	26	500	26	800	40	1300	64	1300	64	1600	64	2000	100	3200
0,2	30	300	15	300	24	480	24	750	39	1200	39	750	39	1200	60	1950	96	1950	96	2400	96	3000	150	4800
0,3	40	400	20	400	32	640	32	1000	52	1600	52	1000	52	1600	80	2600	128	2600	128	3200	128	4000	200	6400
0,4	50	500	25	500	40	800	40	1250	65	2000	65	1250	65	2000	100	3250	160	3250	160	4000	160	5000	250	8000
0,5	60	600	30	600	48	960	48	1500	78	2400	78	1500	78	2400	120	3900	192	3900	192	4800	192	6000	300	9600
0,6	70	700	35	700	56	1120	56	1750	91	2800	91	1750	91	2800	140	4550	224	4550	224	5600	224	7000	350	11200
0,7	80	800	40	800	64	1280	64	2000	104	3200	104	2000	104	3200	160	5200	256	5200	256	6400	256	8000	400	12800
0,8	90	900	45	900	72	1440	72	2250	117	3600	117	2250	117	3600	180	5850	288	5850	288	7200	288	9000	450	14400
0,9	100	1000	50	1000	80	1600	80	2500	130	4000	130	2500	130	4000	200	6500	320	6500	320	8000	320	10000	500	16000
1,0	110	1100	55	1100	88	1760	88	2750	143	4400	143	2750	143	4400	220	7150	352	7150	352	8800	352	11000	550	17600
1,1	120	1200	60	1200	96	1920	96	3000	156	4800	156	3000	156	4800	240	7800	384	7800	384	9600	384	12000	600	19200
1,2	130	1300	65	1300	104	2080	104	3250	169	5200	169	3250	169	5200	260	8450	416	8450	416	10400	416	13000	650	20800
1,3	140	1400	70	1400	112	2240	112	3500	182	5600	182	3500	182	5600	280	9100	448	9100	448	11200	448	14000	700	22400
1,4	150	1500	75	1500	120	2400	120	3750	195	6000	195	3750	195	6000	300	9750	480	9750	480	12000	480	15000	750	24000
1,5	160	1600	80	1600	128	2560	128	4000	208	6400	208	4000	208	6400	320	10400	512	10400	512	12800	512	16000	800	25600
1,6	170	1700	85	1700	136	2720	136	4250	221	6800	221	4250	221	6800	340	11050	544	11050	544	13600	544	17000	850	27200

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(рекомендуемое)**  
**Расчет потери давления на счетчиках СТГ.**

Согласно требований пункта 9.3.1 и 12.2.4 ГОСТ Р 8.740-2011 должен осуществляться постоянный контроль за величиной потери давления на счетчике газа.

Для объективной оценки величины потери давления на счетчике необходимо:

- 1 Определить расчетным способом возможное максимальное и минимальное значения потерь давления на счетчике в условиях эксплуатации.
- 2 Квалифицированно подобрать средство измерения потери давления на счетчике.
- 3 Правильно осуществить монтаж средства измерения потери давления.

Определение расчетного значения потерь давления

Изготовитель дает в технической документации величину потери давления на счетчике, полученную экспериментальным путем на максимальном расходе и при определенных условиях по давлению, плотности газа и температуре.

В реальных условиях эксплуатации величина потери давления будет другой, так как на месте установки счетчика будут другие давление, плотность и температура газа.

Расчетная потеря давления в условиях эксплуатации вычисляется по формуле:

$$\Delta P = \Delta P_0 \times \frac{\rho_0}{1,2} \times (10P + 1) \times \left[ \frac{Q}{Q_{\max}} \right]^2 \times \left[ \frac{293.15}{273.15 + t} \right],$$

где:

$\Delta P$ - потеря давления при рабочих условиях, Па;

$\Delta P_0$ - потеря давления при стандартных условиях, Па;

$\rho_0$  - плотность измеряемого газа при стандартных условиях, кг/м<sup>3</sup>;

P- избыточное давление газа в газопроводе, МПа;

Q- расход газа при рабочих условиях, м<sup>3</sup>/ч;

Q<sub>max</sub>- максимальный расход газа, м<sup>3</sup>/ч;

t- температура измеряемого газа, °С.

Подбор средств измерения потери давления

Для измерения потери давления на счетчиках можно использовать дифманометры стрелочного или индикаторного типа, например, ДСП-80 Раско, ПРОМА, ИДМ. Для точных измерений небольших перепадов следует применять дифманометры Сапфир 22, Метран 100, 150, АИР-30.

При использовании счетчиков в составе комплексов с корректорами ЕК270 и «ФЛОУГАЗ» измерение перепада осуществляется корректорами.

В пункте 9.3.1 ГОСТ Р 8.740-2011 рекомендуется, чтобы при проверке технического состояния турбинных и ротационных счетчиков относительная расширенная неопределенность измерений перепада (при коэффициенте охвата 2) не превышала 2,5%.

Монтаж средства измерения потери давления.

Отверстия для измерения потери давления на турбинных счетчиках СТГ должны быть размещены на трубопроводе на расстоянии от 1DN до 3DN перед и после счетчика.

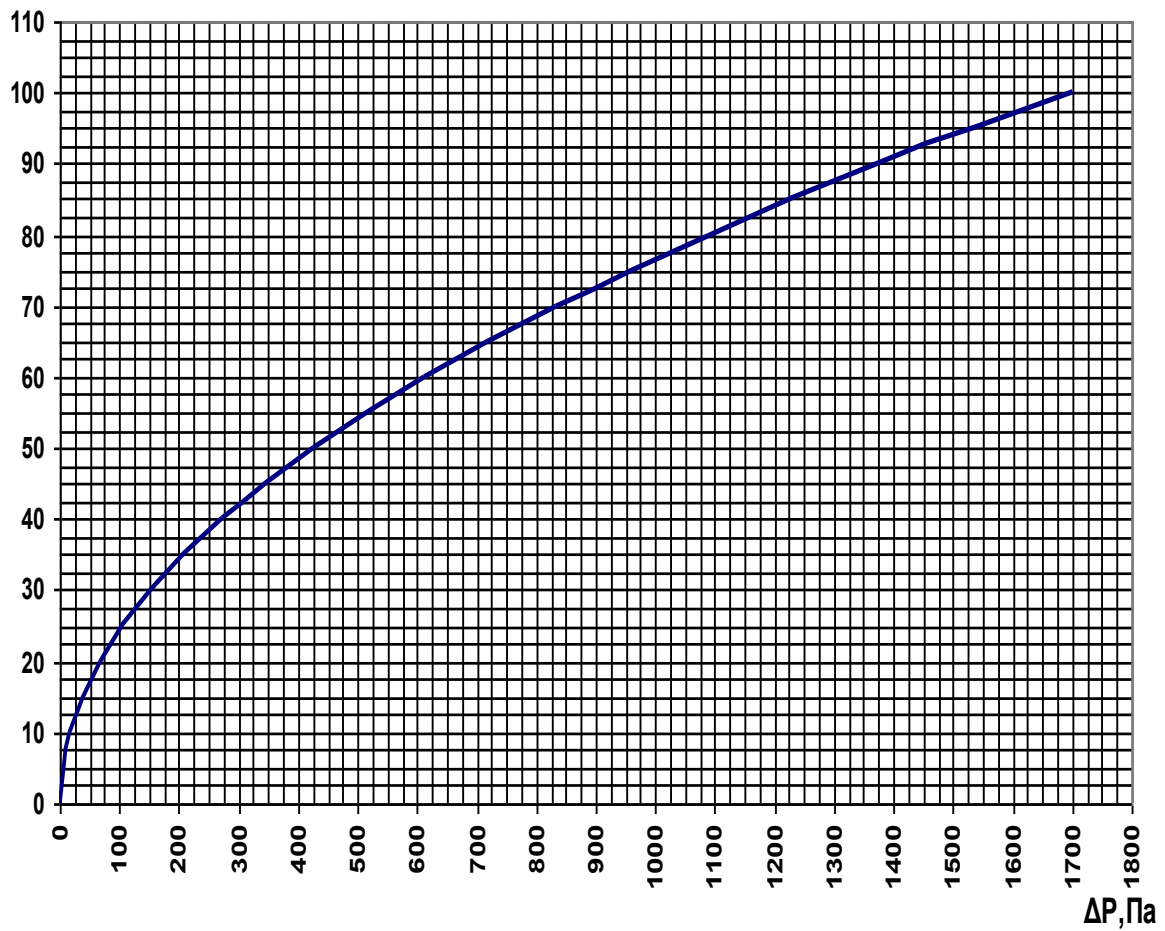
## Приложение В ( продолжение )

### Графики потери давления в зависимости от расхода

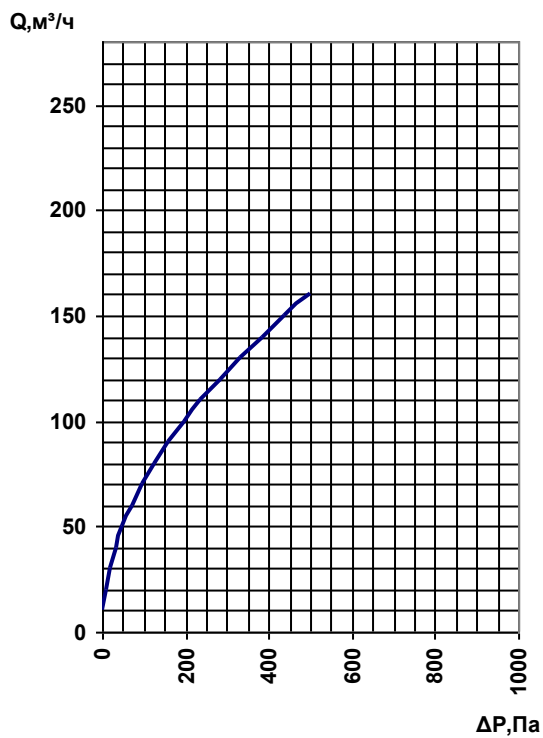
Примечание: Данные потери давления определены при  
следующих условиях:  
Ратм.=760 мм. рт. ст.;      влажность=40%;  
t изм.среды=20°C;      плотность воздуха=1,2 кг/м<sup>3</sup>.

Q, м<sup>3</sup>/ч

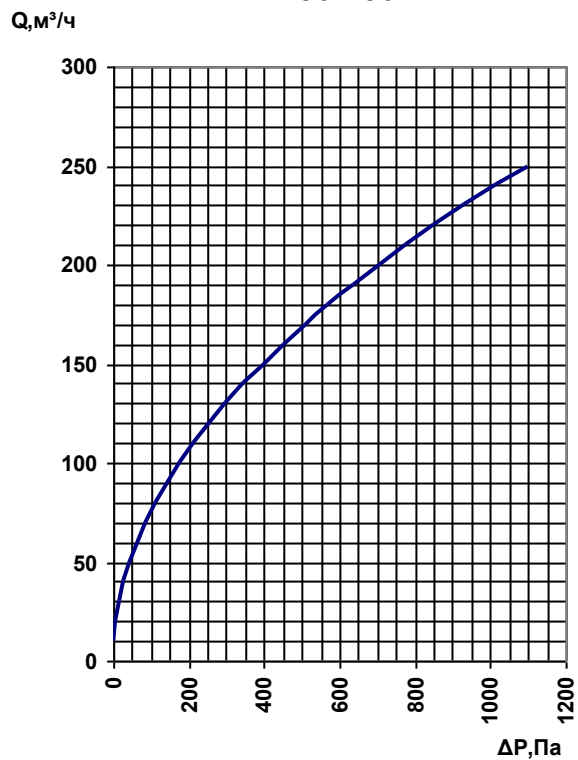
СТГ 50-100



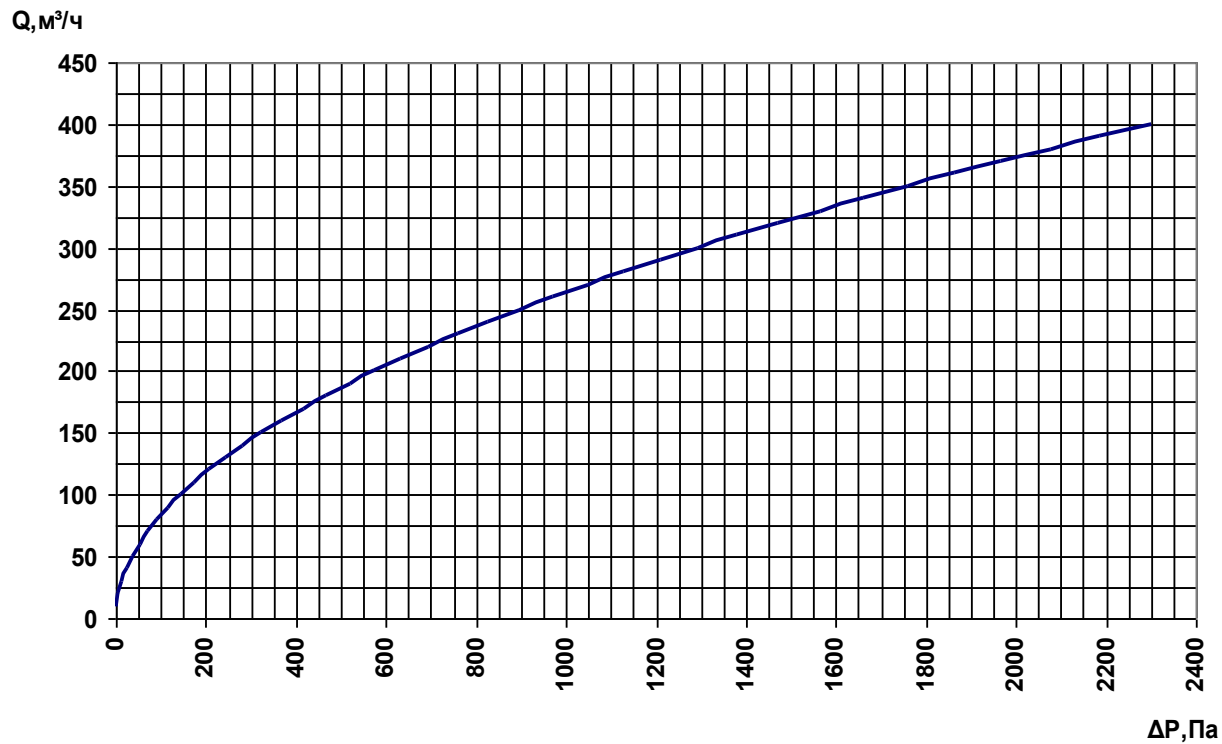
**СТГ 80-160**

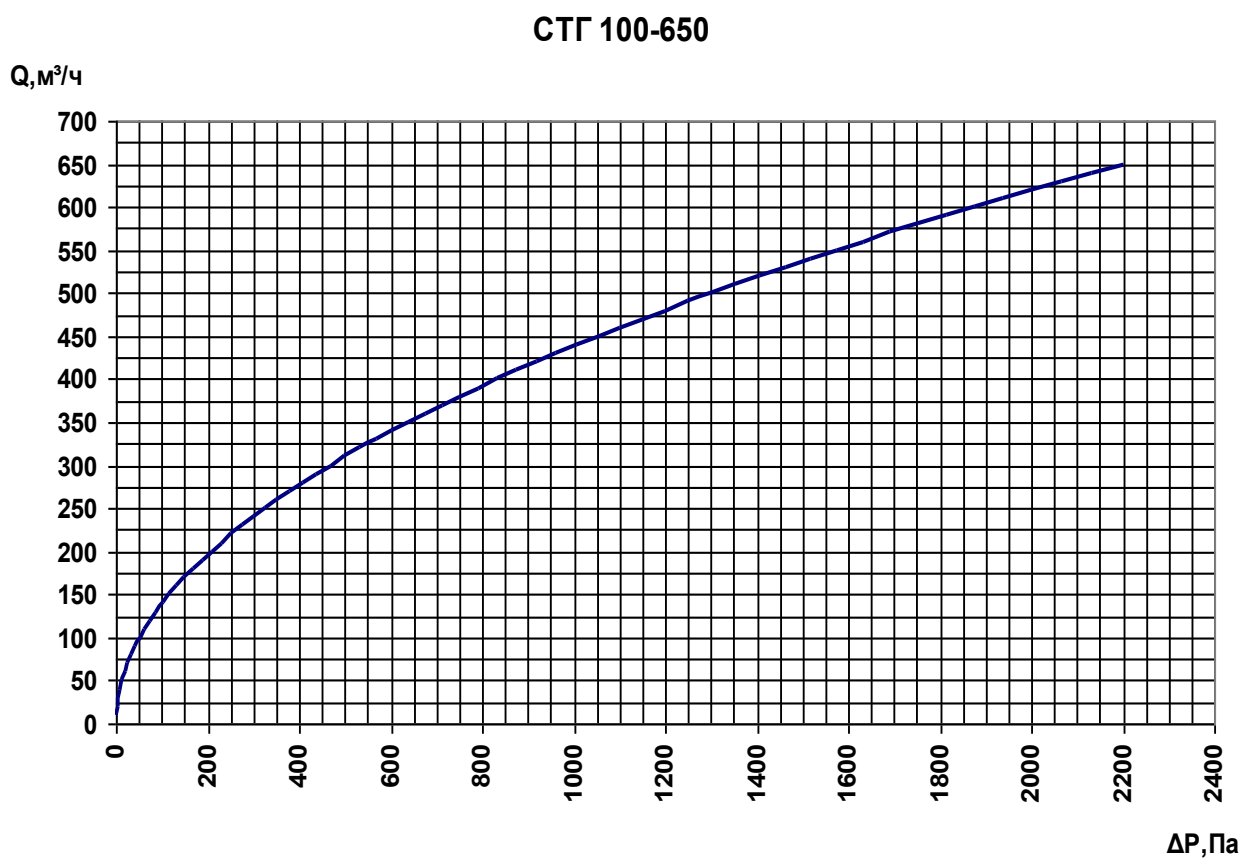
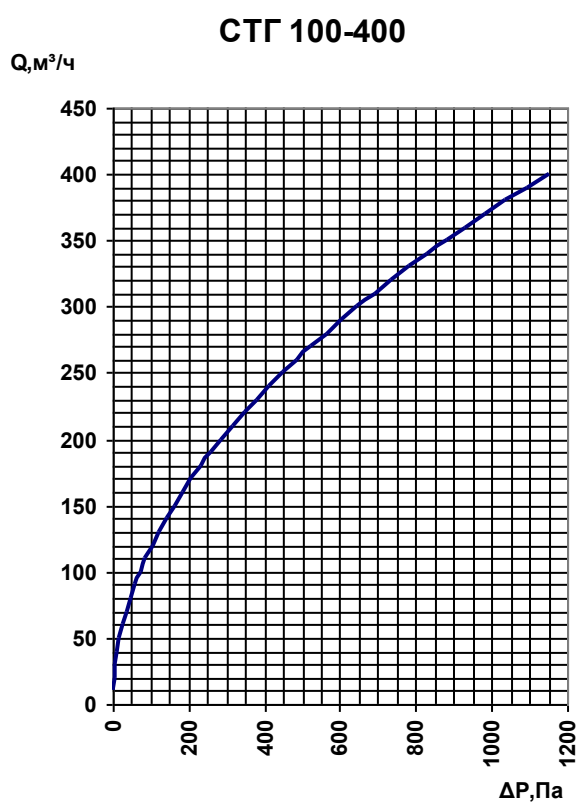
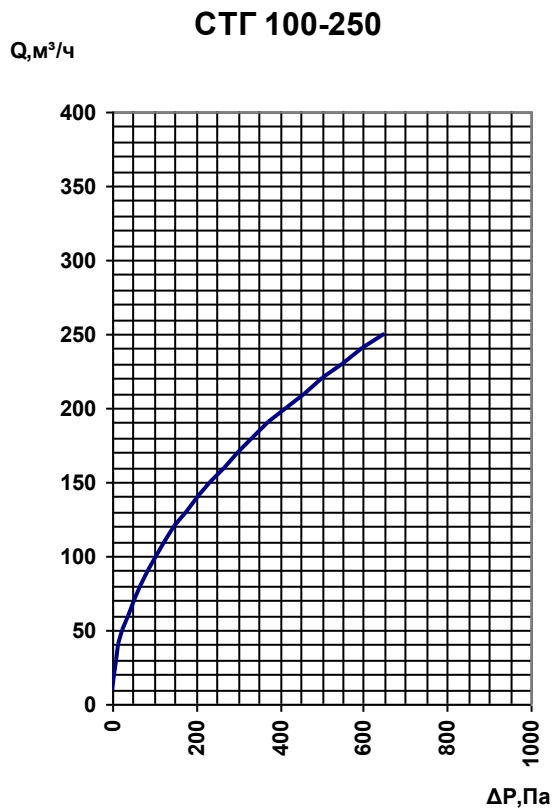


**СТГ 80-250**



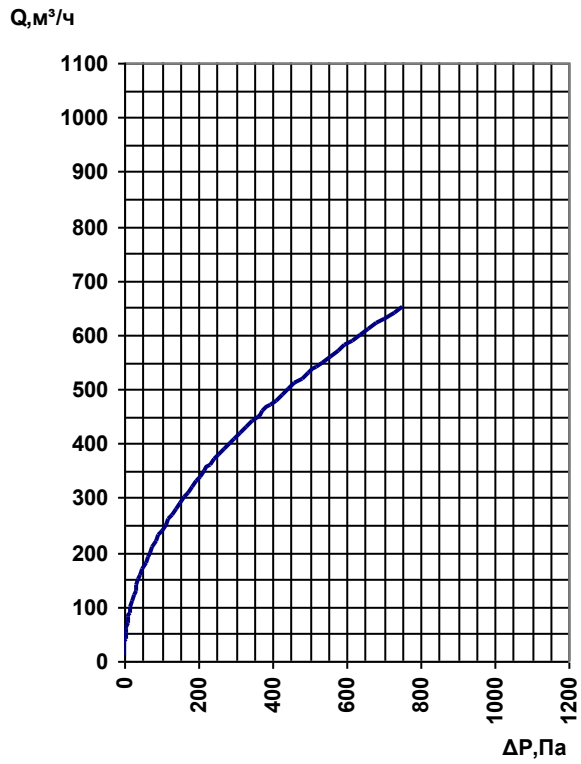
**СТГ 80-400**



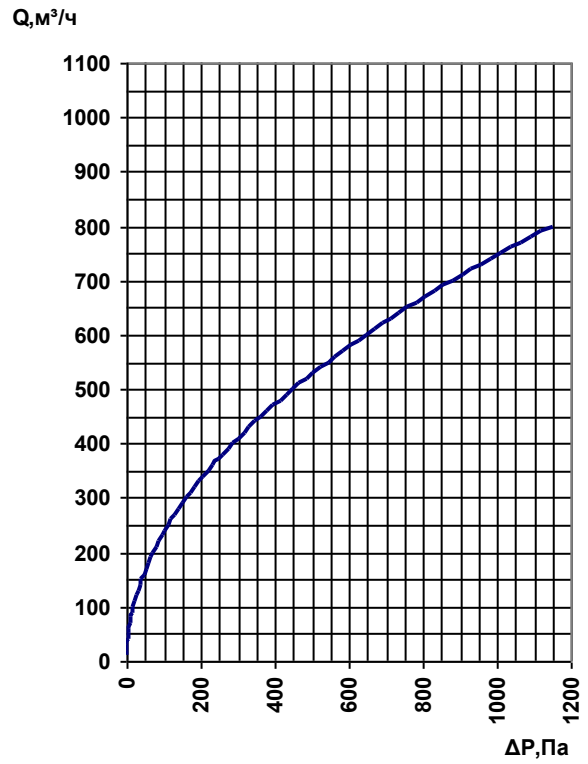




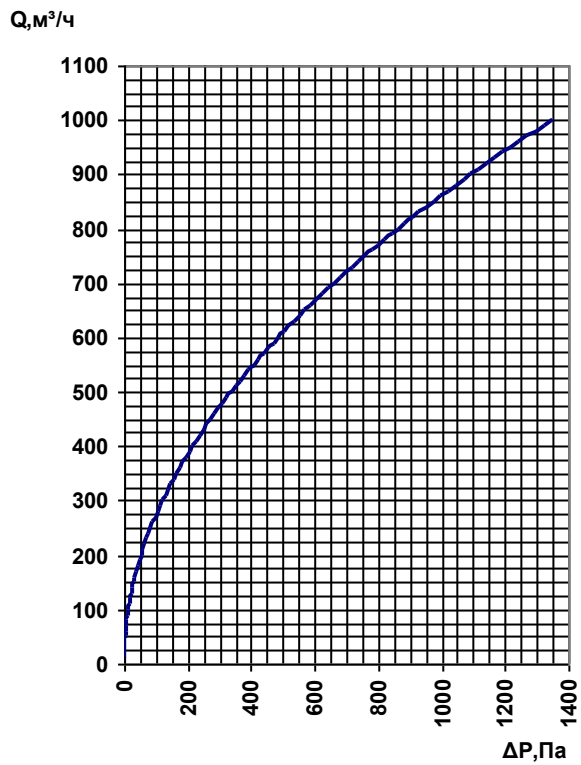
**СТГ 150-650**



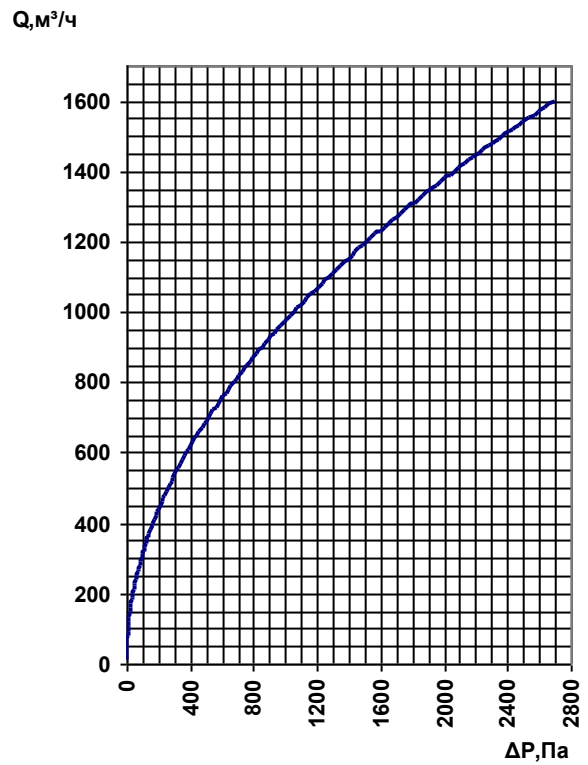
**СТГ 150-800**



**СТГ 150-1000**



**СТГ 150-1600**



## Приложение Г (рекомендуемое)

### Приведение рабочего объема газа, измеренного счетчиком, к стандартному объему.

Рабочий объем газа - это объем газа, проходящий через счетчик при давлении и температуре на месте установки счетчика.

Для обеспечения единого подхода в учете газа рабочий объем, зафиксированный счетчиком газа, приводится к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 2939 (к давлению 0,101325 МПа и температуре 293,15К).

При использовании счетчика с электронным корректором последний производит пересчет автоматически.

При отсутствии корректора пересчет производится по формуле:

$$V_{\Pi} = \frac{293,15 \cdot V_{\text{д}} \cdot (P + P_{\text{б}})}{P_{\text{н}} \cdot (273,15 + t_{\text{д}}) \cdot K},$$

где

$V_{\Pi}$  – объем газа, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939, м<sup>3</sup>;

$V_{\text{д}}$  – объем газа при рабочих условиях, м<sup>3</sup> (по показаниям счетчика);

$P$  – среднее значение рабочего избыточного (манометрического) давления, измеренного в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740 за контролируемый интервал времени, МПа;

$P_{\text{б}}$  – среднее значение барометрического (атмосферного) давления за контролируемый интервал времени), МПа;

$P_{\text{н}}$  – стандартное давление по ГОСТ 2939;

$t_{\text{д}}$  – среднее значение рабочей температуры, измеренной в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.740 за контролируемый интервал времени, °С;

$K$  – среднее значение коэффициента сжимаемости газа, определяемого по ГОСТ 30319.2.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
**(рекомендуемое)**  
**СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ**

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Алтайский край	Барнаул	ООО "Барнаульская Сервисная Компания"	(3852) 77-55-06, +7-963-500-43-62	656011, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Аносова, д.11
Беларусь Республика	Минск	РУП "Белгазтехника"	(37517) 256-66-75	220015, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гурского, д. 30
Брянская область	Брянск	АО "Газпром газораспределение Брянск"	(4832) 74-21-36	241033, г. Брянск, ул. Щукина, д.54
Волгоградская область	Волгоград	ООО "ГазАвтоматика-Сервис"	(8442) 56-40-50, 56-37-27	400002 г. Волгоград, ул. Песчанокопская 2А, офис 216
Татарстан Республика	Казань	ООО "НМОП"	(843) 590-39-52	г. Казань, ул.Серова, 51/11
Дагестан Республика	Махачкала	ООО "Глобус-Д"	8-928-777-70-70	367026, Республика Дагестан, г.Махачкала, ул.Мурсалова, 86-а, кв.55
Казахстан Республика	Уральск	АО "НАЦЭКС, Западно-Казахстанский филиал	(77112) 52-74-61	090005, г.Уральск, ул.Гагарина, 23
Беларусь Республика	Минск	ЧП «НПП ИРВИС»	(37517)393-99-61	223028, Минский район, а/г Ждановичи , ул. Молодежная , д.7, ком.1
Ленинградская область	Санкт-Петербург	ООО "ЭСКАП"	(812) 297-35-36	195269, г.Санкт-Петербург, ул.Учительская, д.23
Ленинградская область	Санкт-Петербург	ООО "Венчур"	(812) 535-62-27, 534-09-30	195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул. 29
Ленинградская область	Санкт-Петербург	АО "Ленпромгаз"	(812) 272-31-98, 272-85-37	г.Санкт-Петербург г, Моховая ул., дом № 22-б
Липецкая область	Липецк	АО "Газпром газораспределение Липецк"	(4742) 50-67-38	398510, Липецкая обл., с. Боринское, ул. Космонавтов, д.51
Мордовия Республика	Саранск	ООО "Газпром межрегионгаз Саранск"	(8342) 32-70-14	430005, Республика Мордовия, г.Саранск, ул. Большевистская, д. 11Б
Московская область	Москва	ООО "Теплогазучет-сервис"	(496) 362-76-75; 787-02-55	143600, Московская область, г. Волоколамск, ул. Пролетарская, д. 2В
Московская область	Москва	ООО "Универсал"	(495) 640-66-70	143432, Московская обл., Красногорский р-н, рп. Нахабино, ул. Институтская, д. 1А
Нижегородская область	Нижний Новгород	ООО "ГазПриборСервис"	(831) 278-08-28	603136, г. Н.Новгород, ул. Маршала Рокоссовского, д.5
Омская область	Омск	ООО "СибирьЭнергоСервис"	(3812) 64-31-15	644065, г. Омск, ул.1-ая Заводская, д. 1, офис 306
Оренбургская область	Оренбург	ООО "Эталон Регион Сервис"	(3532) 68-54-54	460038, г.Оренбург, ул.Волгоградская 2/2
Белгородская область	Белгород	ООО "Газэнергомонтаж"	(4722) 31-58-69	г.Белгород,ул.Некрасова, 17а

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Самарская область	Самара	РНУ "Средне-волжская газовая компания"	(846) 374-26-82	443004, г. Самара, Стромиловское шоссе, 11, стр. 32
Самарская область	Самара	ООО ТД "СМК"	(846) 240-97-50	443041, г. Самара, Ленинский р-н, ул. Братьев Коростелевых, д. 83, офис 21
Саратовская область	Саратов	ООО "ГАЗПРИБОР-Сервис"	(8452) 25-30-85, 25-76-26, 38-36-38	410044, г. Саратов, Трофимовский – 2, пром. Зона
Саратовская область	Саратов	ОАО "Саратовгаз"	(8452) 72-83-20	410076, г. Саратов, ул.Орджоникидзе, д.26
Саратовская область	Энгельс	ООО ЭПО "Сигнал"	(8453) 75-04-25	413119, Саратовская область, г. Энгельс-19
Свердловская область	Екатеринбург	ООО ПКФ«Газприбор»	(343)378-97-13(18)	620141, г. Екатеринбург, ул. Саввы Белых,5
Смоленская область	Смоленск	ООО "Газпром межрегионгаз Смоленск"	(4812) 31-52-59	214014, г. Смоленск, ул. Исаковского, д.28
Ставропольский край	Пятигорск	ФБУ "ПЯТИГОРСКИЙ ЦСМ"	(8793) 97-56- 46, +7-905-460-04-28	357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, Промзона-2
Ставропольский край	Ставрополь	ООО ПМП "ТЕЛЕМЕХАНИКА "	(8652) 56-21-44	355029, Ставропольский край, город Ставрополь, улица Ленина, д. 408
Ставропольский край	Ставрополь	ООО "МАЛЫШ"	(8652) 94-82-28, 94-82-27	355000, Ставропольский край, Ставрополь г, Северный обход ул, дом № 12
Ставропольский край	Пятигорск	ООО "Стандарт-Сервис КМВ"	(8793) 97-56- 46	357500, Ставропольский край, г.Пятигорск, Скачки, Промзона-2
Тамбовская область	Тамбов	ФБУ "ТАМБОВСКИЙ ЦСМ"	(4752) 44-73-04	392026, г. Тамбов, ул. Гастелло, д. 66
Тамбовская область	Тамбов	ООО "ЭНЕРГОН"	(4752) 53-09-68	392800, г. Тамбов, ул. Защитная, 21А
Тверская область	Тверь	ООО "ТВЕРСКОЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР"	(4822) 55-14-62	170021, г.Тверь, ул. Плеханова, д. 51
Тверская область	Тверь	ООО "ИнтерраГаз"	(4822) 34-71-71	170000, г. Тверь, ул. Трехсвятская, д.14
Тюменская область	Тюмень	ООО "ГАЗПРОМ МЕЖРЕГИОНГАЗ СЕВЕР"	(3452) 28-90-75, 28-90-61	625002, г. Тюмень, ул. Елецкая, д. 3
Узбекистан Республика	Ташкент	ООО "TEST GAS SERVIS"	(99871) 250-90-68, (99898) 125-70-40	100100, Республика Узбекистан, ул.У.Насыр, д.69

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Узбекистан Республика	Ташкент	ООО "METROLOG STANDART"	(8371) 281-44-16, (99898) 303-48-51	Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул.М.Таробий, д.29А
Узбекистан Республика	Самарканд	ООО "SAMARQAND STANDART SERVIS"	(99890) 657-07-92	Республика Узбекистан, г. Самарканд, ул.Буюк Ипак Йули ,д.15
Башкортостан Республика	Уфа	ООО "ФУТУРА"	(3472)99-44-04	450092, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.Батырская, д.4/2, каб.37
Волгоградская область	Волгоград	ФБУ "Волгоградский ЦСМ"	(8442) 33-33-31	400081, г. Волгоград, ул. Бурейская, д.6
Воронежская область	Воронеж	ООО "Техпромкомплект"	(473) 261-20-05	394055, г. Воронеж, улица 121 Стрелковой Дивизии, дом 11
Кабардино-Балкария Республика	Нальчик	ООО "Дюна"	(86631) 4-49-34	361045, Кабардино-Балкарская Республика, г.Прохладный, ул.Пролетарская, д.6
Казахстан Республика	Алматы	ТОО "Автоматик про систем"	+7 (707) 266-86-27	Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Рыскулова 95, 2 этаж
Казахстан Республика	Актау	ТОО "Даерс"	(7292) 544-372	г. Актау, Промзона №1, участок №88
Крым Республика	Симферополь	ООО "Система"	(0692) 48-52-88	Республика Крым, г. Севастополь, ул. Жидилова, д.48-43
Краснодарский край	Армавир	ООО "ЮГЭНЕРГОУЧЕТ"	(86137) 7-85-56, 5-73-20	352922, г.Армавир, ул.Кропоткина, 1, офис 47
Калининградская область	Калининград	ООО "Арсенал-Строй"	(4012) 66-90-62	236039, г. Калининград, Ленинский пр-т, 131, оф.601
Кировская область	Киров	ООО "КИПЭнергоГаз"	(8332) 44-21-60	610016, город Киров, Октябрьский проспект, дом 18
Курская область	Курск	ФБУ "КУРСКИЙ ЦСМ"	(4712) 58-09-92, 58-08-92, 50-00-03	305029, г. Курск, Южный переулок, д. 6А
Ленинградская область	Санкт-Петербург	ООО ГК "Армагаз"	(812) 331-92-59	195248, г. Санкт-Петербург, ул. Бокситогорская, д. 9, литер В
Мордовия Республика	Саранск	ООО НПФ"ГАЗКИПКМП ЛЕКТ"	(8342) 37-35-46	430009, Республика Мордовия, г.Саранск, ул.Волгоградская, д.114А
Московская область	Москва	ООО "И-технологии"	(495) 660-19-64	МО, г.Люберцы, ул.Котельническая, д.20
Москва	Москва	ООО "РАСКО-Ресурс"	(495) 980-57-61	125080, г. Москва, Волоколамское ш., д. 1, стр. 1, офис 309
Московская область	Москва	ООО "НПП КИП-контроль"	(495) 355-97-76, 355-98-06	142717, Московская обл., Ленинский район, пос. Развилка, МГПЗ

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Москва	Москва	ООО "КИП-контроль"	(495) 705-27-64, 705-80-95	109153, Москва, 1-й Люберецкий проезд, д.2
Нижегородская область	Нижний Новгород	ООО "СИМЕТРОНН"	(831) 220-53-12, 220-53-14	603093, г.Н.Новгород, ул.Родионова, д.134
Новосибирская область	Новосибирск	ООО "Фарта"	(383) 200-36-33	630041, г.Новосибирск, ул.Клубная, 4/3
Новосибирская область	Новосибирск	ООО «НСК»	(383)207 54 60	630008, РФ, г. Новосибирск, ул. Кирова, д. 113, офис 492
Республика Удмуртия	Ижевск	ООО "ЕрмакГаз"	(3412) 55-46-00, 55-47-00	426077, Республика Удмуртия, г.Ижевск, ул.Удмуртская, д. 145а, оф. 112
Ростовская область	Ростов-на-Дону	ООО "Теплоэнергоресурс"	(863) 322-02-18 доб.108	г.Ростов-на-Дону, ул.Пацаева, 7/2, оф.21
Саратовская область	Энгельс	ООО ЭПО "Сигнал"	(8453) 75-04-25	413119, Саратовская область, г. Энгельс-19
Свердловская область	Екатеринбург	ООО "ИЛМИ ГРУПП"	(343) 351-05-28; 328-29-20; 8-961-765-59-91	620072, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 99, оф №2
Ставропольский край	Ставрополь	ООО "ПроектГаз-Строй"	(8652) 51-00-01	355000, Россия, г. Ставрополь, 2-й Юго-Западный проезд, д.3, оф. 16-18
Ставропольский край	Пятигорск	ООО "Стандарт-Сервис КМВ"	(8793) 97-56- 46	357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, Скачки, Промзона-2
Татарстан Республика	Казань	ООО "Газпром теплоэнерго Казань"	(843) 264-42-29	г. Казань, ул. Карла Фукса, д.11/6
Ульяновская область	Ульяновск	ООО "Энергоремонт"	(8422) 46-16-60, 72-23-69	432072, Ульяновская обл., г. Ульяновск, пр-т Авиастроителей, д.33

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(рекомендуемое)**  
**ДИЛЕРЫ И ПОСТАВЩИКИ**

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Астраханская область	Астрахань	ООО "РосэнергоМонтаж"	(8512) 70-27-33	414056, г. Астрахань, ул. М. Максаковой, 16, каб. 9
Белгородская область	Белгород	ООО "Газэнергомонтаж"	(4722)-31-58-69	г.Белгород, ул.Некрасова, 17а
Беларусь Республика	Минск	ООО "ИВИДИ"	(375-17) 280-87-02, 331-04-72	220030, Республика Беларусь, г.Минск, пл. Свободы, 23, к. 90а
Башкортостан Республика	Уфа	ООО "ФУТУРА"	(3472) 99-44-04, 8-960-800-44-04	450092, Республика Башкортостан, г.Уфа, ул.Батырская, д.4/2, каб.37
Волгоградская область	Волгоград	ООО "ГазАвтоматика-Сервис"	(8442) 56-40-50, 56-37-27	400002 г. Волгоград, ул. Песчанокопская 2А, офис 216
Волгоградская область	Волгоград	ООО Теплоэнергоналадка	(8442) 37-67-48	400050, г. Волгоград, ул.Днестровская, 14Б
Воронежская область	Воронеж	ООО "Тех-Пром-Комплект"	(473) 261-20-05; 8-980-551-77-00; 8-951-854-90-00	394055, г.Воронеж, ул.121 Стрелковой Дивизии, д.11
Дагестан Республика	Махачкала	ООО "Глобус-Д"	+7-928-777-70-70	367026, Республика Дагестан, г.Махачкала, ул.Мурсалова, 86-а, кв.55
Ингушетия Республика	Магас	ИП Дзитиев В.Х.	(8672) 57-10-24	362048, РСО-А, г. Владикавказ, Пр. Доватора 31/1 кв. 74
Кабардино-Балкария Республика	Нальчик	ООО "Дюна"	(86631) 4-49-34	361045, Кабардино-Балкарская Республика, г.Прохладный, ул.Пролетарская, д.6
Калмыкия Республика	Ростов-на-Дону	ООО "Теплоэнергоресурс"	(863) 322-02-18/-25/-27; (863) 231-02-26	344092, г.Ростов-на-Дону, ул.Пацаева, 7/2
Карелия Республика	Санкт-Петербург	ООО "ЭнергоСберегающаяКомпания "Автоматика и Приборы"	(812) 297-35-36/-49; 8-921-774-22-37	194214, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, дом 71, офис 2
Крым Республика	Симферополь	ООО "Ультразвуковые технологии ВЭК"	(495) 361-14-15	111024, Москва, улица Душинская, дом 7, строение 7
Крым Республика	Судак	ООО "СПЕЦПРИБОРСЕРВИС"	8-978-750-78-46; 8-978-022-14-00	298000, Республика Крым, г. Судак, ул. Ленина, д.79
Краснодарский край	Армавир	ООО "ЮГЭНЕРГОУЧЕТ"	(86137) 5-73-20; 8-918-235-47-21	352922, г.Армавир, ул.Кропоткина, 1, офис 47
Калининградская область	Калининград	ООО "Арсенал-Строй"	(4012) 66-06-51/-52/-53; 8-900-565-34-02	236039, г.Калининград, Ленинский пр-т, 131, оф.601 (БЦ "Панорама")
Кировская область	Киров	ООО "КИПЭнергоГаз"	(8332) 44-21-60	610016, город Киров, Октябрьский проспект, дом 18

Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Ленинградская область	Санкт-Петербург	ООО ГК "Армагаз"	(812) 309-47-97, доб. 102; 8-921-420-29-38	195248, г.Санкт-Петербург, ул.Бокситогорская, д.9, литер В
Мордовия Республика	Саранск	ООО НПФ "ГАЗКИПКМПЛЕКТ"	(8342) 37-35-46	430009, Республика Мордовия, г.Саранск, ул.Волгоградская, д.114А
Московская область	Люберцы	ООО "И-технологии"	(495) 660-19-65	МО, г.Люберцы, ул.Котельническая, д.20
Московская область	Москва	ООО "ПКФ "Теплогаз-Центр"	(495) 937-63-43	125464, г. Москва, ул. Митинская, д. 12
Нижегородская область	Нижний Новгород	ООО "СИМЕТРОНН"	(831) 220-53-12, 220-53-14	603093, г.Н.Новгород, ул.Родионова, д.134
Новгородская область	Великий Новгород	ООО "ЭнергоСберегающаяКомпания "Автоматика и Приборы"	(812) 297-35-36/-49; 8-921-774-22-37	194214, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, дом 71, офис 2
Новосибирская область	Новосибирск	ООО "Фарга"	(383) 200-36-33; 263-03-61; 213-71-19	630041, г.Новосибирск, ул.Клубная, 4/3
Омская область	Омск	ООО "СибирьЭнерго-Сервис"	(3812) 64-31-15	644065, г. Омск, ул.1-ая Заводская, д. 1, офис 306
Оренбургская область	Оренбург	ООО "Спецгазмонтаж"	(3532) 56-50-26, 56-55-14	460003, г. Оренбург, пер. Станочный 7
Псковская область	Псков	ООО "ЭнергоСберегающаяКомпания "Автоматика и Приборы"	(812) 297-35-36/-49; 8-921-774-22-37	194214, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, дом 71, офис 2
Пермский край	Пермь	ООО "ЕрмакГаз"	(3412) 55-46-00, 55-47-00	426077, Республика Удмуртия, г.Ижевск, ул.Удмуртская, д. 145а, оф. 112
Пермский край	Пермь	ООО "Снаб Ресурс"	(342) 206-22-44; 8-912-88-79-270	614010, г.Пермь, ул. Куйбышева, д. 114
Ростовская область	Ростов-на-Дону	ООО "Теплоэнергоресурс"	(863) 322-02-18/-25/-27; (863) 231-02-26	344092, г.Ростов-на-Дону, ул.Пацаева, 7/2
Северная Осетия-Алания Республика	Владикавказ	ИП Дзитриев В.Х.	(8672) 57-10-24	362048, РСО-А, г. Владикавказ, Пр. Доватора 31/1 кв. 74
Самарская область	Самара	ООО ТД "СМК"	(846) 240-97-50	443041, г. Самара, Ленинский р-н, ул. Братьев Коростелевых, д. 83, офис 21
Самарская область	Тольятти	ОАО "Лидер"	(8482) 22-12-05	445009, г. Тольятти, Самарская область, ул. Новозаводская 57-В
Свердловская область	Екатеринбург	ООО "ГАЗприбор"	(343) 378-97-13	620089, г. Екатеринбург, ул.Саввы Белых д.5



Регион	Город	Наименование организации	Телефон	Адрес организации
Ставропольский край	Ставрополь	ООО ПМП "ТЕЛЕМЕХАНИКА"	(8652) 56-21-44	355029, Ставропольский край, город Ставрополь, улица Ленина, д. 408
Татарстан Республика	Казань	ООО "Газпром тепло-энерго Казань"	(843) 264-42-29 доб. 188	Республика Татарстан, 420111, г. Казань, ул. Карла Фукса, д. 11/6
амбовская область	Тамбов	ООО "ЭНЕРГОН"	(4752) 53-09-68	392800, г. Тамбов, ул. Защитная, 21А
Тюменская область	Тюмень	ООО "Теплоэнергоприбор"	(3452) 34-01-02, 78-32-25	625008, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Колхозная, дом 64
Удмуртия Республика	Ижевск	ООО "ЕрмакГаз"	(3412) 55-46-00, 55-47-00, 55-48-00	г. Ижевск, ул. Удмуртская, д. 145А, оф. 112
Ульяновская область	Ульяновск	ООО "Энергоремонт"	(8422) 46-16-60, 72-23-69	432072, Ульяновская обл., г. Ульяновск, пр-т Авиастроителей, д.33
Челябинская область	Магнитогорск	ИП Неучева Т.Г.	(3519) 29-55-70, 8-902-897-98-98	455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Гагарина, 50, офис 205
Челябинская область	Челябинск	ООО ПКФ "Уралгазком-плект"	(351) 261-79-67; 8-912-798-76-03	454048, г. Челябинск, ул. Блюхера, 4. Магазин «Бытовое газовое оборудование»