Акционерное общество
«Арзамасский приборостроительный
завод имени П.И. Пландина»

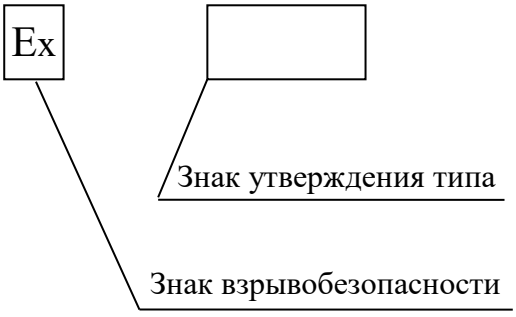
Код ОКПД2 26.51.63.110

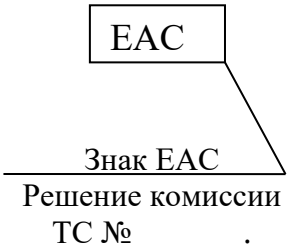
Счетчик газа ротационный

СГР

Руководство по эксплуатации

ЛГФИ.407273.003 РЭ





Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв. N подл

Содержание

1 Описание и работа 6
1.1 Назначение счетчика 6
1.2 Технические характеристики 8
1.3 Конструкция счетчика 12
1.4 Устройство и работа счетчика 12
1.4.1 Принцип действия 12
1.4.2 Устройство и работа 13
1.5 Маркировка и пломбирование 16
1.6 Упаковка 18
1.7 Обеспечение взрывозащиты 19
1.8 Комплект поставки 20
2 Использование по назначению 22
2.1 Подготовка счетчика к использованию 22
2.1.1 Меры безопасности 22
2.1.2 Подготовка счетчика к монтажу 23
2.1.3 Монтаж счетчика в трубопроводе 28
2.2 Использование счетчика 29
2.2.1 Меры безопасности 29
2.2.2 Подготовка к работе 30
2.2.3 Пуск и остановка счетчика 30
2.2.4 Применение счетчика для работы в импульсном режиме 37
2.2.5 Возможные неисправности и способы их устранения 38
2.2.6 Контроль изменения потери давления 39

3 Техническое обслуживание 45
4 Хранение 49
5 Транспортирование 50
6 Поверка 51
7 Указание по эксплуатации 52
8 Гарантии изготовителя 53
Приложение А (обязательное) Сертификат об утверждении типа СИ 54
Приложение Б (справочное) Зависимость перепада давления на счетчике от расхода 55
Приложение В (справочное) Габаритные и установочные размеры 56
Приложение Г (справочное) Конструкция счетчика 57
Приложение Д (справочное) Схемы соединений 58
Приложение Е (справочное) Установка накладки и шильдиков направления потока газа, «Р», «Рm» 59
Приложение Ж (обязательное) График зависимости перепада давления при установке конической сетки от расхода 63
Приложение И (справочное) Требования к расположению счетчика при его установке в трубопроводе 64
Приложение К (рекомендуемое) Предохранительная шайба для счетчика СГР 65
Приложение Л (обязательное) Методика подбора счетчика 67
Приложение М (справочное) Ссылочные нормативные документы 69

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, устройства, правил монтажа и эксплуатации счетчика газа ротационного СГР (в дальнейшем - счетчик), выпускаемого по техническим условиям ЛГФИ.407273.003 ТУ.

Технический персонал, обслуживающий счетчик, перед началом работ должен ознакомиться с настоящим РЭ.

При ознакомлении с РЭ просим обратить особое внимание на указания, выделенные жирным шрифтом, перед которыми стоит слово "ВНИМАНИЕ!".

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию счетчика изменения непринципиального характера без отражения их в руководстве по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! ТАК КАК СЧЕТЧИК СОГЛАСНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЦЕССУ ПОСЛЕ СБОРКИ ПРОХОДИТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ НАРАБОТКУ, ГРАДУИРОВКУ И ПОВЕРКУ, ПОКАЗАНИЕ СЧЕТНОГО МЕХАНИЗМА НЕ БЫВАЕТ НУЛЕВЫМ.

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ СЧЕТЧИКА НА ВЕРТИКАЛЬНОМ УЧАСТКЕ ТРУБОПРОВОДА СЧЕТНЫЙ МЕХАНИЗМ ДОЛЖЕН РАСПОЛАГАТЬСЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО (СМ. 2.1.3.7).

Все сведения, содержащиеся в настоящем РЭ, приведены с учетом действующих нормативов и правил. Производитель не несет ответственности за любые претензии, ущерб, наступившие в результате неправильного использования счетчика и возникшие в результате:

– несоблюдения требований настоящего РЭ;

– ненадлежащего использования счетчика;

– привлечения неквалифицированного персонала;

– несанкционированных модификаций;

– внесения несогласованных технических изменений;

– использования несанкционированных запасных частей.

Любое использование счетчика не по прямому назначению может привести к возникновению опасных ситуаций.

Фактический комплект поставки зависит от варианта исполнения счетчика и спецификации заказа.

1 Описание и работа

1.1 Назначение счетчика

1.1.1 Счетчик предназначен для измерения (в том числе и при коммерческих операциях) объема неагрессивного, неоднородного по химическому составу, очищенного от механических примесей и осушенного природного газа по ГОСТ 5542, попутного газа с парциальным давлением сероводорода не более 0,01 МПа и других неагрессивных газов (в том числе воздуха, азота) плотностью не менее 0,67 кг/м^3 при рабочей температуре газа от минус 30 до плюс 50 °С.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЗРЫВА КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ СЧЕТЧИК ДЛЯ УЧЕТА ГАЗООБРАЗНОГО КИСЛОРОДА И ВОДОРОДА!

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЧЕТЧИКА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЧЕТЧИКА, ЕСЛИ ПЕРЕД НИМ В ТРУБОПРОВОДЕ НЕ УСТАНОВЛЕН ФИЛЬТР ГАЗА (СМ. 2.1.2.5, 2.1.2.6).

1.1.2 Счетчик может устанавливаться в трубопроводе как горизонтально, так и вертикально при направлении потока газа как снизу-вверх, так и сверху-вниз.

1.1.3 Счетчик может быть использован совместно с внешним устройством электронной коррекции измеряемого объема по температуре и давлению измеряемого газа (электронным корректором). Информация об объеме передается на электронный корректор посредством датчика импульсов.

Уровень взрывозащиты счетчика обеспечен оснащенностью датчиками импульсов, имеющих искробезопасные электрические цепи уровня «ib» по ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011) и искробезопасные параметры, соответствующие условиям электрооборудования подгрупп IIB и IIA во взрывоопасной зоне.

Счетчик является взрывозащищенным, соответствует требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывозащищенных средах», ГОСТ 32407 (ISO/DIS 80079-36), ГОСТ ISO/DIS 80079-37, ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011)) и имеет маркировку взрывозащиты (с датчиком импульсов):

1Ex ib h IIB T4 Gb X

ВНИМАНИЕ! ДАТЧИК ИМПУЛЬСОВ ПРИ ПОСТАВКЕ НА СЧЕТЧИК НЕ УСТАНОВЛЕН, А НАХОДИТСЯ В ЯЩИКЕ В ОТДЕЛЬНОЙ ТАРЕ.

1.1.4 Счетчик зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 97001-25.

Производство счетчика обеспечивается сертификатом об утверждении типа СИ (приложение А).

1.1.5 Счетчик предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 70 °С.

Вид климатического исполнения счетчика УХЛ3 по ГОСТ 15150.

Степень защиты корпуса от внешних воздействий IP66/67 по ГОСТ 14254.

1.1.6 Счетчик выпускается в нескольких исполнениях (см. таблицу 1).

1.1.7 Условное обозначение счетчиков при заказе и в документации другой продукции должно состоять из:

- обозначения базовой модели счетчика (СГР);
- типоразмера счетчика (G16; G25; G40; G65; G100; G160; G250; G400);
- диаметра условного прохода (DN32; DN40; DN50; DN80; DN100);
- диапазона расходов (1:30; 1:50; 1:80; 1:100; 1:130; 1:160; 1:200; 1:250; 1:300).

- указания варианта счетного механизма (1 – счетный механизм с одним барабаном; 2 – счетный механизм с двумя счетными барабанами, перед запуском неиспользуемый счетный барабан рекомендуется закрыть специальной накладкой, которая входит в комплект поставки (см. 1.4.2.5).

Счетный механизм с одним барабаном выпускается только с направлением потока газа слева-направо, сверху-вниз.

Счетный механизм с двумя барабанами может ставиться в любом направлении потока газа (слева-направо, справа-налево, сверху-вниз, снизу-вверх).

Пример обозначения счетчика типоразмера G65, с номинальным диаметром DN50, диапазоном расходов 1:160, счетным механизм с одним барабаном:

СГР-G65-DN50-1:160-1

Пример обозначения счетчика типоразмера G100, с номинальным диаметром DN80, диапазоном расходов 1:100, счетным механизмом с двумя барабанами:

СГР-G100-DN80-1:100-2

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Исполнения счетчиков, их наибольший Q_{max} и наименьший Q_{min} расходы, диаметры условного прохода DN и другие технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1

DN, мм	Типо-раз-мер	Расход									Перепад давлеия (на воз-духе) при Q_{max}, Па	Перепад давления (на при-родном газе) при Q_{max}, Па
		Q_{max}, $м^3/ч$	Q_{min}, $м^3/ч$									
			1:300	1:250	1:200	1:160	1:130	1:100	1:80	1:50	1:30	
32	G16	25	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	120	80
	G25	40	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,3	300	200
	G40	65	-	-	-	-	-	0,6	0,8	1,3	2	750	450
	G65	100	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	2	3	1600	1200
40	G16	25	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	45	25
	G25	40	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,3	130	80
	G40	65	-	-	-	-	-	0,6	0,8	1,3	2	330	210
	G65	100	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	2	3	700	420
50	G16	25	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	30	15
	G25	40	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,3	60	45
	G40	65	-	-	-	-	-	0,6	0,8	1,3	2	150	90
	G65	100	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	2	3	330	210
80	G65	100	-	-	-	-	-	1	1,3	2	3	350	210
	G100	160	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,6	2	3	5	350	210
	G160	250	0,8	1	1,3	1,6	2	2,5	3	5	8	450	360
	G250	400	1,3	1,6	2	2,5	3	4	5	8	13	450	330
100	G160	250	0,8	1	1,3	1,6	2	2,5	3	5	8	250	150
	G250	400	1,3	1,6	2	2,5	3	4	5	8	13	850	650
	G400	650	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	1200	800

Примечание - Значения расхода установлены для воздуха плотностью 1,2 $кг/м^3$ при температуре измеряемой среды плюс (20 ± 5) °С.

1.2.2 Рабочее (избыточное) давление измеряемого газа в месте установки счетчика от 1200 Па (0,012 $кгс/см^2$) до 1,6 МПа (16 $кгс/см^2$), наибольшее допускаемое давление не более 2,0 МПа (20 $кгс/см^2$).

1.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении расхода:

± 1,9 % - в диапазоне расходов от Q_{min} до 0,1 Q_{max};

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

1.2.4 Перепад давления на счетчике указан в примечании к таблице 1.

Зависимость перепада давления ΔР от расхода Q для воздуха плотностью 1,29 кг/м^3 приведена в приложении Б.

1.2.5 Счетчик имеет механический цифровой 8-ми разрядный счетный механизм для учета объема газа при рабочих условиях.

После достижения цифр «9» во всех восьми разрядах счетного механизма, происходит переброс на цифру «0» во всех разрядах и счетный механизм переходит на «следующий круг» работы с нулевых показаний.

Цена деления наименьшего разряда счетного механизма 0,01 м^3 типоразмеров G16 - G65, для типоразмеров G100 – G400 цена деления 0,1 м^3.

1.2.6 Параметры электрической цепи датчика импульсов при отсутствии внешнего магнитного поля:

а) сопротивление между контактами 1 и 2, 5 и 6, 3 и 4 при разомкнутых контактах геркона – не менее 10 МОм, при замкнутых контактах – (100 ± 5) Ом;

б) контакты 1 и 2 - основной геркон, контакты 5 и 6 - резервный геркон, контакты 3 и 4 - сигнализация о попадании счетчика в сильное магнитное поле.

При воздействии внешнего магнитного поля, достаточного для замыкания контактов герконов (напряженность не менее 40 А/м), сопротивление между контактами 1 и 2, 5 и 6, 3 и 4 датчика импульсов – (100 ± 5) Ом, контакты замкнуты.

1.2.7 Габаритные и установочные размеры счетчика приведены в приложении В.

1.2.8 Порог чувствительности счетчика:

- 0,05 м^3/ч для исполнений DN32 – DN50 (G16 - G65);
- 0,15 м^3/ч для исполнений DN80 (G65, G100);
- 0,15 м^3/ч для исполнений DN80 (G160), DN100 (G160);
- 0,2 м^3/ч для исполнений DN80 (G250), DN100 (G250).
- 0,8 м^3/ч для исполнения DN100 (G400).

1.2.9 Масса счетчика без упаковки в зависимости от типоразмера приведена в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение типоразмера	Масса, кг, не более
G16 – G65	12
G65 (DN80), G100	16
G160	34
G250	38
G400	43

1.2.10 Счетчик предназначен для длительного режима работы.

1.2.11 Средний срок службы счетчика - 12 лет.

1.2.12 Назначенный срок службы датчика импульсов – 10 лет.

1.2.13 Счетчик является неремонтируемым в условиях эксплуатации изделием.

1.2.14 Предельным состоянием счетчика считают достижение одного из состояний:

- корпус счетчика визуально имеет следы глубокой коррозии или другие механические повреждения;

- металлический стук, скрежет при вращении роторов;

- выходной кабель датчика импульсов низкочастотного визуально имеет нарушение изоляции, нарушена целостность корпуса датчика импульсов.

1.2.15 Требования к утилизации

1.2.15.1 В составе материалов, применяемых в счетчиках, не содержится веществ, которые могут оказать вредное воздействие на окружающую среду в процессе и после завершения эксплуатации.

1.2.15.2 Счетчики не содержат драгоценных металлов в количествах пригодных для сдачи.

1.2.15.3 После окончания срока службы счетчик подвергают мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных и цветных металлов и пластиков.

1.2.15.3 После окончания срока службы счетчик подвергают мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию в соответствии с нормативно-техническими документами, принятыми в эксплуатирующей организации по утилизации черных и цветных металлов и пластиков.

1.3 Конструкция счетчика

1.3.1 Счетчик состоит из следующих основных частей:

- корпуса;
- крышки передней;
- крышки задней;
- двух роторов;
- датчика импульсов низкочастотного.

Конструкция счетчика приведена в приложении Г.

1.3.2 Комплект поставки счетчика приведен в его паспорте.

1.4 Устройство и работа счетчика

1.4.1 Принцип действия

1.4.1.1 Счетчик газа ротационный СГР - это разновидность расходомера объемного типа. Счетчик регистрирует общий объем газа, протекающий за определенный период времени. Когда газ протекает через счетчик, внутренние механические подвижные части под действием давления посылают газ в единую газовую камеру со строго определенным объемом и циклически заполняют, и опустошают ее. Количество циклов заполнения/опустошения может быть зарегистрировано с помощью механического отсчетного устройства, соединенного с вращающимися частями (роторами) для получения суммарного объема расхода.

Когда ротор поворачивается в горизонтальное положение против часовой стрелки, газ начинает поступать в пространство между корпусом и ротором.

При дальнейшем вращении роторов, в нижней части дозирующей камеры заполняется фиксированный объем газа (1/4 от общего объема).

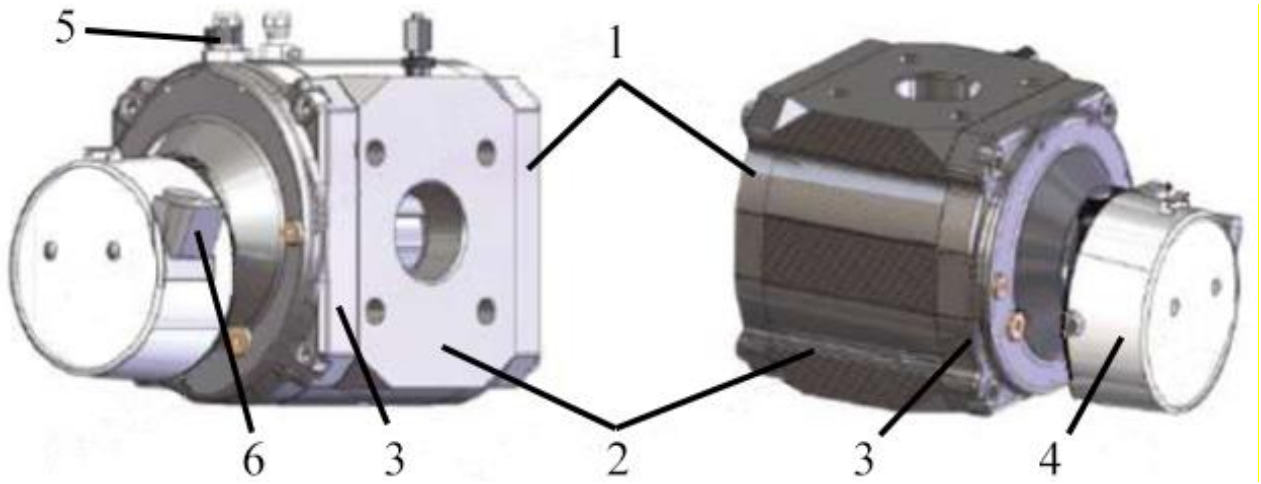
Когда верхний и нижний роторы продолжают вращаться, происходит сброс газа из нижней части дозирующей камеры.

Одновременно с описанным выше процессом верхний ротор поворачивается по часовой стрелке в горизонтальное положение. Верхняя часть дозирующей камеры содержит тот же объем газа, что и нижняя часть дозирующей камеры. Каждая пара роторов вращается синхронно, и в течение цикла выпускает один и тот же объем газа 4 раза.

При существовании перепада давления на входе и выходе, ротора будут непрерывно вращаться, снова и снова выпуская газ. Пара зубчатых колес и набор передаточных механизмов с регулируемой скоростью вращения передают момент вращения на зубчатые колеса счетного механизма для регистрации суммарного расхода.

1.4.2 Устройство и работа

1.4.2.1 Устройство счетчика показано на рисунке 1.



1 – задняя крышка; 2 – корпус счетчика; 3 – передняя крышка; 4 – счетный механизм; 5 – высокочастотный выход А1К; 6 – низкочастотный датчик.

Рисунок 1 – Устройство счетчика СГР

Прочный корпус рассчитан на требуемое давление в трубопроводе, имеющий отверстия для отбора давления и температуры, а также присоединительные отверстия для крепления в трубопроводе.

Механизм роторов состоит из пары поворотных роторов и корпуса. Два вращающихся ротора с взаимно сопряженными зубчатыми колесами (пара непрерывно вращающихся колес, используемых для реализации передачи момента вращения), колеса синхронизации, которые соосно соединены с основными роторами. Поток газа заставляет ротора вращаться, и соответственно вращаются колеса синхронизации, входящие в зацепление друг с другом.

Трансмиссионный механизм включает в себя: магнитную муфту или механическое передаточное устройство; механизм регулировки переменной скорости. Механизм регулировки переменной скорости состоит из комбинации «юстировочных колес».

Счетный механизм служит для определения с помощью восьмизначного циферблата (отсчетного устройства) суммарного расхода газа, прошедшего через счетчик. Суммарные целые значения объема газа для G16 - G65 состоят из 6 цифр, а дробные - из 2 цифр. Суммарные целые значения объема газа для G100 – G400 состоят из 7 цифр, а дробные - из 1 цифры.

1.4.2.2 Счетная головка имеет возможность разворачиваться вокруг своей оси на 350° для обеспечения удобства считывания показаний счетчика.

1.4.2.3 В крышке имеется паз для фиксации датчика импульсов низкочастотного. На верхней части счетчика имеется разъем для подключения датчика импульсов высокочастотного А1К.

Датчик импульсов низкочастотный представляет собой пластмассовый корпус, в котором на плате размещены три электрически несвязанные цепочки, каждая из которых состоит из последовательно соединенных геркона и резистора и не содержит собственного источника питания, а также емкостей и индуктивных элементов. На зубчатом колесе механического редуктора закреплен постоянный магнит для считывания импульсов.

Датчик импульсов высокочастотный А1К устанавливается под передней крышкой счетчика и его чувствительный элемент располагается в непосредственной близости от металлического диска с пазами, установленного на оси

верхнего ротора. При прохождении пазов на диске мимо индукционного датчика, последний генерирует импульсы с частотой, пропорциональной частоте вращения ротора.

Электрические схемы соединений датчиков импульсов приведена в приложении Д.

Данные датчики импульсов служат для подключения счетчика к внешним устройствам (например, электронному корректору).

Штуцеры отбора давления расположены на корпусе счетчика и позволяют производить измерение давления на входе и выходе счетчика. Штуцер отбора давления на входе обозначен «Pm», на выходе «P» (обозначение выгравировано лазером на корпусе или установлен шильдик с обозначением) и служат для подключения датчика давления[1)]. Для исполнения счетного механизма «2» шильдики с обозначением «Pm», «P» и шильдик, указывающий направление потока газа, не устанавливаются организацией-изготовителем, а входят в комплект поставки. Инструкцию по установке шильдиков см. приложение Е.

Соединение штуцеров отбора давления с сигнальными линиями по типоразмеру соединения 7-2-6 ГОСТ 25164. Штуцеры отбора давления возможно использовать для контроля перепада давления на счетчике.

Замена штатных штуцеров отбора давления, установленных в организации-изготовителе, запрещена. Такая замена является изменением конструкции счетчика.

1.4.2.4 На корпусе счетчика расположены два отверстия с метрической резьбой М10×1, в которые могут быть установлены защитные гильзы датчиков температуры[1)]. При отсутствии защитных гильз датчиков температуры отверстия закрыты резьбовыми заглушками.

1.4.2.5 В зависимости от исполнения счетчик может иметь два разных счетных механизма.

Исполнение счетного механизма «2» – с двойным счетным механизмом, в котором установлены параллельно друг другу два набора восьмиразрядных

[1)] - Подключаемые к счетчику датчики давления и температуры должны соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011, иметь действующие сертификаты соответствия и не нарушать вид и уровень взрывозащиты, а также степень защиты оболочки счетчика.

счетных роликов, которые механически соединены и вращаются в противоположные стороны. В зависимости от направления потока газа счетные ролики считают один в прямом, другой в обратном направлении. Соответственно, не использующиеся счетные ролики для удобства использования закрываются специальной накладкой (поставляемой вместе со счетчиком при исполнении счетного механизма «2») с обозначенными на ней направлениями потока газа.

На рисунке 2 показана установка накладки в зависимости от направления потока газа, которую необходимо установить перед началом эксплуатации счетчика. При потоке газа слева-направо или сверху-вниз – закрываются верхние ролики и учет газа ведется по нижним роликам счетного механизма. При потоке газа справа-налево или снизу-вверх – закрываются нижние ролики и учет газа ведется по верхним роликам счетного механизма.

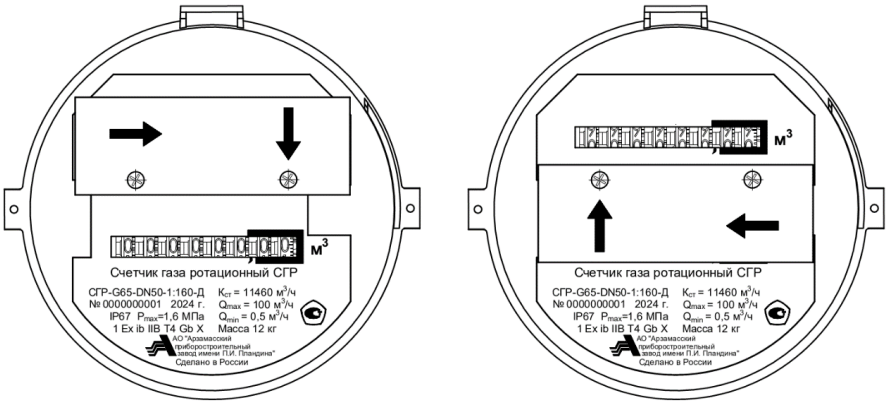


Рисунок 2 – Расположение накладки в зависимости от направления потока газа

Исполнение счетного механизма «1» – с одинарным счетным механизмом, в котором установлен один набор восьмиразрядных счетных роликов. Учет газа осуществляется при направлении потока слева-направо или сверху-вниз.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка счетчиков соответствует ГОСТ 26828.

1.5.2 На счетчике нанесены:

- наименование и товарный знак организации-изготовителя;
- обозначение и номер счетчика;

- типоразмер счетчика (G);
- наибольший объемный расход;
- диаметр условного прохода (DN);
- наибольшее допускаемое давление измеряемого газа (P_{max});
- год изготовления;
- масса счетчика;
- знаки соответствия ТР ТС 012/2011, ЕАС;
- знак утверждения типа средства измерений согласно приказу Минпромторга РФ от 28.08.2020 № 2905;
- степень защиты от проникновения внешних твердых предметов, пыли и воды по ГОСТ 14254;
- маркировка взрывозащищенного исполнения 1Ex ib h IIB T4 Gb X;
- коэффициент преобразования $К_{стнч}$, $К_{ствч}$ (при заказе);
- наименование страны-производителя «Сделано в России»;
- наименование «Счетчик газа ротационный СГР»;
- номер Ex-сертификата и наименование органа по сертификации;
- диапазон температур окружающей среды;
- электрические параметры искробезопасной цепи;
- надпись «Протирать только антистатическими материалами».

1.5.3 На корпусе счетчика нанесены температура эксплуатации и направление потока.

1.5.4 Счетчик должен быть опломбирован пломбами. Места пломбировки указаны в приложении Г.

1.5.5 Маркировка транспортной тары имеет основные, дополнительные и информационные надписи, условное обозначение упакованного счетчика, а также манипуляционные знаки: «Осторожно, хрупкое», «Верх», «Беречь от влаги».

Манипуляционные знаки располагаются в левом верхнем углу на двух соседних стенках ящика. Маркировка наносится окраской по трафарету.

Примечание – Допускается надписи выполнять на ярлыке по ГОСТ 14192.

1.6 Упаковка

1.6.1 Счетчик транспортируется в деревянных ящиках типа III-I ГОСТ 2991.

В ящик со стороны крышки должен быть вложен упаковочный лист, содержащий сведения:

- товарный знак организации-изготовителя;

- условное обозначение счетчика;

- количество счетчиков;

- обозначение технических условий;

- дата упаковки;

- подпись или штамп ответственного за упаковку, штамп ОТК.

1.6.2 Перед длительным хранением счетчик следует упаковать в тару организации-изготовителя в следующем порядке:

- установить заглушки, закрывающие рабочую полость счетчика;

- установить счетчик в деревянные вкладыши, прикрепленные к днищу деревянного ящика;

- эксплуатационную документацию и масло поместить в чехлы из полиэтиленовой пленки, обжать (удалить воздух), швы заварить;

- поместить документацию и масло, упакованные в полиэтиленовые чехлы, в деревянный ящик со счетчиком;

- поместить в деревянный ящик со счетчиком сетку защитную коническую.

Температура окружающей среды при консервации должна находиться в пределах плюс (20 ± 5) °С, относительная влажность воздуха – до 80 %.

В помещении, где проводится консервация и упаковка, не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов.

1.6.3 По заказу потребителя счетчик может поставляться без упаковки. В этом случае в комплект его поставки входит тара для упаковки комплекса, в составе которого он будет использоваться.

1.7 Обеспечение взрывозащиты

Счетчик имеет низкочастотный выход «НЧ» и высокочастотный выход «ВЧ».

Датчик импульсов низкочастотный применяется в соответствии с ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011) и ТР ТС 012/2011 и не требует доукомплектования дополнительными элементами (кабельный ввод и т.д.). Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика импульсов обеспечивается применением корректоров и других приборов, имеющих искробезопасные барьеры.

Датчик импульсов высокочастотный устанавливается в корпусе счетного механизма в организации-изготовителе. Датчик импульсов высокочастотный используется для точного измерения и контроля мгновенного расхода газа.

Взрывозащита счетчиков вида «h» обеспечивается:

- вращение роторов, установленных на подшипниках в корпусе счетчика, не вызывает нагрева подшипников, роторов и деталей корпуса;

- во время работы счетчика происходит смазывание подшипников маслом тем самым уменьшается нагрев и трение подшипников;

- между подвижными и неподвижными частями присутствует зазор, что исключает, нагрев деталей счетчика.

Взрывозащита счетчиков вида «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011) обеспечивается подключением к сертифицированным искробезопасным цепям корректора уровня «ib» и подгруппы IIB.

Счетчики не содержат электрических элементов, способных накапливать энергию, опасную для поджигания газов категории IIB.

Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствует требованиям ГОСТ 31610.11 (IEC 60079-11:2011).

Электрические параметры искробезопасных цепей датчиков импульсов приведены в таблице 3.Таблица 3

Датчик импульсов низкочастотный		**Датчик импульсов высокочастотный**	
параметр	**значение, не более**	**параметр**	**значение, не более**
Входное напряжение питания, Ui, В	10	Входное напряжение питания, Ui, В	15
Входной ток, Ii, мА	30	Входной ток, Ii, мА	25
Внутренняя емкость, Ci, нФ	10	Входная мощность, Pi, мВт	120
Внутренняя индуктивность, Li, мкГн	30	Внутренняя емкость, Ci, нФ	90
		Внутренняя индуктивность, Li, мкГн	100

1.8 Комплект поставки

1.8.1 В комплект поставки счетчика входят изделия и документы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Счетчик газа ротационный СГР	ЛГФИ.407273.003	1	Согласно заказу
Руководство по эксплуатации	ЛГФИ.407273.003 РЭ	1	
Паспорт	ЛГФИ.407273.003 ПС	1	
Методика поверки	МП 0209/1-311229-2025	1	Поставляется по заказу
Сетка защитная коническая		1	Согласно исполнению
Емкость с маслом, 100 мл		1	Для типоразмера G16 – G100
		2	Для типоразмера G160, G250, G400
Шильдик	ЛГФИ.754312.135	1	Для счетного механизма исполнения 2
Шильдик	ЛГФИ.754342.065	1	
	ЛГФИ.754342.065-01	1	
Накладка	ЛГФИ.754342.066	1	
	ЛГФИ.754342.066-01	1	
Шуруп 2-1,6х7	ГОСТ 1144-80	2	
Предохранительная шайба	ЛГФИ.711141.261	1	Поставляется по заказу
	ЛГФИ.711141.261-01	1	
	ЛГФИ.711141.261-02	1	
	ЛГФИ.711141.261-03	1	
	ЛГФИ.711141.261-04	1	
Датчик импульсов низкочастотный	ЛГФИ.301568.017	1	
Датчик импульсов высокочастотный А1К		1	
Шприц		1	

1.8.2 Оборудование, поставляемое по специальному заказу:

- комплект прямых участков КПУ;

- фильтр газа ФГ.

1.8.3 Датчики импульсов предназначены для формирования импульсов, пропорциональных объему прошедшего через счетчик газа, для внешних устройств (например, электронных корректоров объема газа).

Подключение всех датчиков импульсов к внешним устройствам должно осуществляться экранированным кабелем.

Счетчик регистрирует прошедший объем газа при рабочих условиях. Для формирования импульсов, количество которых пропорционально прошедшему объему газа, служат датчики импульсов. Используются два типа датчиков импульсов – низкочастотный IN-S10 и высокочастотный А1К.

Коэффициент передачи датчика импульсов низкочастотных IN-S10:

- 10 имп./м^3 - для исполнений DN32 – DN50;
- 1 имп./м^3 - для исполнений DN80, DN100.

Коэффициент передачи датчика импульсов высокочастотных А1К:

- 11460 имп./м^3 - для исполнений DN32 – DN50;
- 6210 имп./м^3 - для исполнений DN80 G100;
- 3276 имп./м^3 - для исполнений DN80 G160, DN100 G160;
- 2653 имп./м^3 - для исполнений DN80 G250, DN100 G250;
- 2195 имп./м^3 - для исполнения DN100 G400.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка счетчика к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 К работе по монтажу, установке, обслуживанию и эксплуатации счетчика допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие настоящее РЭ. При монтаже, обслуживании счетчика необходимо руководствоваться требованиями ПУЭ, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010.

2.1.1.2 При монтаже, подготовке к пуску, эксплуатации и демонтаже счетчика необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил технической безопасности (ПТБ), установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожаро- и взрывоопасными газами, с газами под давлением, в том числе пользоваться инструментом, исключающим возникновение искры.

2.1.1.3 Монтаж и ввод в эксплуатацию счетчика должны выполняться организациями, имеющими официальное право на проведение данных работ. В противном случае гарантийные обязательства не сохраняются.

2.1.1.4 Не допускается проводить гидравлические испытания газопровода с установленным счетчиком. Счетчик должен быть установлен после завершения испытаний, просушки и очищения газопровода.

2.1.1.5 Не допускается проведение сварочных работ на газопроводе в непосредственной близости от места установки счетчика без предварительного демонтажа счетчика.

2.1.1.6 После проведения ремонтных работ или монтажных работ на трубопроводе, для задержки окалин и других твердых частиц, необходимо устанавливать перед счетчиком защитную коническую сетку (входит в комплект поставки). Сетка устанавливается на входе счетчика между фланцами трубопровода и входом корпуса счетчика, с двумя уплотнительными прокладками конусом навстречу потоку газа.

Установка конической сетки является временной мерой. Примерно, после месяца эксплуатации счетчика, либо после выполнения ремонтных работ на трубопроводе коническую сетку необходимо демонтировать. В противном случае с течением времени может наступить предельная степень засоренности сетки, после чего она может быть вдавлена внутрь счетчика потоком газа, что приведет к немедленному выходу счетчика из строя.

После демонтажа конической сетки следует произвести ее очистку и промывку. Впоследствии коническую сетку необходимо устанавливать перед счетчиком всякий раз после выполнения каких-либо монтажных или ремонтных работ на участке трубопровода до счетчика.

Графики зависимости величины перепада давления на конической сетке от величины расхода газа при условии, что она находится в чистом состоянии, приведены в приложении Ж.

2.1.1.7 В случае установки счетчика на вертикальном участке трубопровода с направлением потока газа снизу-вверх, рекомендуется на выходе счетчика устанавливать дополнительно вторую коническую сетку, монтаж которой производится аналогично монтажу сетки, устанавливаемой на входе счетчика. Вторая коническая сетка поставляется по дополнительному заказу.

2.1.1.8 Счетчики должны эксплуатироваться в системах, в которых рабочее давление не превышает 1,6 МПа.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ СЧЕТЧИКА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ ГАЗА В ТРУБОПРОВОДЕ.

2.1.2 Подготовка счетчика к монтажу

2.1.2.1 Перед распаковкой счетчика проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие транспортной тары можно проводить только после выдержки ее в течение 48 ч при температуре плюс (20 ± 5) °С.

2.1.2.2 Вскрывать тару со стороны крышки.

Убрать упаковочный материал, освободить связи, которыми счетчик закреплен на период транспортирования, проверить согласно упаковочной ведомости и паспорту комплектность поставки. Проверить сохранность пломб и наличие голографического знака организации-изготовителя на счетчике.

2.1.2.3 Вынимать счетчик из тары следует только непосредственно перед монтажом.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДНИМАТЬ СЧЕТЧИК ЗА СЧЕТНУЮ ГОЛОВКУ.

2.1.2.4 Убрать заглушки с входа и выхода подачи газа счетчика. Проверить вращение роторов легкой продувкой. Роторы должны легко и плавно вращаться. Убедиться, что ролики счетного механизма вращаются.

2.1.2.5 Выбрать место монтажа счетчика в трубопроводе, исходя из следующих условий:

- закрытое помещение или под навесом, обеспечивающим защиту от воздействия внешних атмосферных осадков и прямых солнечных лучей;

- наименее подвержено воздействию производственной вибрации, ударам, механическому воздействию, удобно для осмотра и обслуживания;

- напряженность внешнего переменного магнитного поля должна быть не более 40 А/м;

- счетчики не рекомендуется устанавливать в нижней части трубопровода, где возможно скопление конденсата;

- при наличии в газе конденсирующихся примесей воды счетчик следует располагать на вертикальном участке трубопровода при направлении потока газа сверху-вниз;

- прямые участки до и после счетчика во всем диапазоне рабочих давлений не требуются. Счетчик может быть установлен в непосредственной близости от фильтра газа или регулятора давления газа, а также иных местных сопротивлений;

- допустимая разность внутреннего диаметра измерительного трубопровода и условного прохода счетчика не более ± 10 %. Условный проход счетчика не совпадает с реальным внутренним диаметром, поэтому необходимо сравнивать средний внутренний диаметр сечений измерительного трубопровода с его условным проходом;

- при установке счетчика в качестве ответных фланцев необходимо использовать фланцы типов 01, 11 с исполнением уплотнительной поверхности «В» по ГОСТ 33259. Размеры уплотнительных поверхностей фланцев и размеры фланцев выбирают по ГОСТ 33259. Внутренний диаметр фланцев и количество отверстий под болты выбирают из ряда 2. В месте сопряжения счетчика и измерительного трубопровода допускается уступ, обусловленный различием значений внутренних диаметров фланца и счетчика;

- рекомендуется избегать монтажа в трубопровод различного оборудования, установленного до счетчика, с использованием переходников, требующих применения тефлоновой ленты, так как имеется вероятность попадания частиц тефлона в измерительную камеру счетчика;

- допускается устанавливать специальные подпорки под счетчики типоразмера G160, G250 и G400 при их монтаже в трубопровод;

- минимальное расстояние счетчика от стены до оси трубопровода, которое должно обеспечивать доступ для его технического обслуживания, в соответствии с таблицей 5 и рисунком 3.

Таблица 5

Типоразмер счетчика	**L, мм**
G16 – G65	150
G65 (DN80), G100, G160	200
G250	250
G400	300

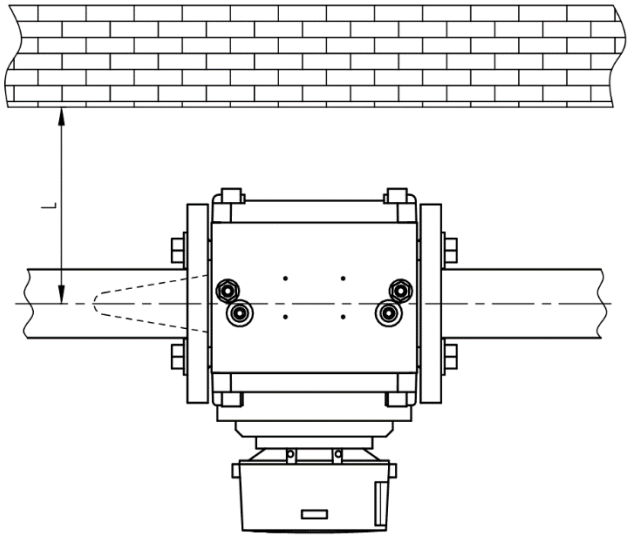


Рисунок 3 – Установка рядом со стеной

- внутренний диаметр трубопровода с фланцем стандартных труб ГОСТ 8732 и при выполнении требований ГОСТ Р 8.740-2023 (пункт 9.5.7) для труб по ГОСТ 10704 должен находиться в пределах: от 48 до 53 мм для DN50, от 77 до 83 мм для DN80, от 96 до 104 мм для DN100.

Угловое отклонение оси трубопровода от горизонтали или вертикали в месте установки счетчика должно быть не более ± 1°.

При соблюдении указанных выше требований и при использовании для фланцевых соединений деталей, рекомендованных в 2.1.3.6, несоосность отверстий счетчика и подводящих трубопроводов, находящаяся в пределах допусков на размеры деталей фланцевого соединения, не влияет на метрологические характеристики счетчика.

2.1.2.6 Участок трубопровода перед счетчиком должен быть снабжен фильтром для очистки газа от механических примесей (размер твердых частиц, находящихся в измеряемом газе по наибольшему измеренному значению не должен превышать 0,08 мм). Фильтр не входит в комплект поставки счетчика.

Рекомендуется устанавливать фильтр на расстоянии не более 3 м от счетчика для более качественной очистки газа.

При креплении фильтра газа непосредственно к счетчику, установка защитной конической сетки не требуется.

2.1.2.7 Не рекомендуется использование волосяных фильтров газа. Во время пульсации потока со струей газа внутрь счетчика могут попадать частицы волосяного фильтрующего элемента.

2.1.2.8 Произвести осмотр участков трубопровода до и после счетчика, убедиться в отсутствии загрязнений и наличия посторонних предметов во внутренней полости, чистоты и отсутствии вмятин/забоин на зеркалах присоединительных фланцев. При необходимости произвести очистку и продувку.

2.1.2.9 Для предотвращения выхода счетчика из строя в случае срабатывания быстродействующего электромагнитного клапана безопасности, устанавливаемого на входе в котельную, рекомендуется в качестве подобного клапана применять клапаны с медленным открытием, время открытия которых составляет от 5 до 20 с.

Для правильного запуска и останова счетчика рекомендуется применение шаровых кранов с механическим или электрическим приводом.

2.1.2.10 **ВНИМАНИЕ! В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ СЧЕТЧИКА МОЖЕТ ВХОДИТЬ ДАТЧИК ИМПУЛЬСОВ (В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАКАЗА), КОТОРЫЙ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ЭЛЕКТРОННОГО КОРРЕКТОРА НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ НА СЧЕТЧИК И ОПЛОМБИРОВАТЬ.**

Схемы соединений датчиков импульсов приведены в приложении Д.

При установленном датчике импульсов низкочастотном происходит кратковременное притормаживание ролика младшего разряда при переходе с цифры «9» на «0», что вызвано реакцией магнита на геркон. Это не является браковочным признаком и на метрологические характеристики счетчика не влияет.

2.1.2.11 Непосредственно перед монтажом проверить техническое состояние счетчика согласно таблице 6.

Таблица 6

Вид проверки	Методы проверки	Технические требования
1 Проверка внешнего вида	Визуальный контроль	Корпус не должен иметь вмятин, забоин, отслоений покрытий, следов коррозии. Счетчик должен быть опломбирован. Проточная часть счетчика, установочные места под датчик давления, должны быть закрыты заглушками
2 Проверка работоспособности счетчика	Подачей сжатого воздуха в проточную часть счетчика	Роторы должны вращаться плавно без заеданий, показание счетного механизма должно увеличиваться

2.1.2.12 Техническое состояние следует проверять каждый раз перед установкой счетчика после транспортирования, хранения в складских условиях или длительного нахождения в нерабочем состоянии.

2.1.3 Монтаж счетчика в трубопроводе

2.1.3.1 После монтажа, необходимой проверки и подготовки счетчик готов к работе.

2.1.3.2 Зафиксировать в рабочем журнале показание счетчика, при котором была начата эксплуатация.

2.1.3.3 Монтаж счетчика производить в соответствии с настоящим РЭ и ГОСТ Р 8.740. Требования к расположению счетчика при его установке в трубопроводе приведены в приложении И.

2.1.3.4 При монтаже счетчика рекомендуется применять:

- болты М16. Длину болтов следует подбирать так, чтобы обеспечить ввинчивание их в монтажные резьбовые отверстия, выполненные в корпусе счетчика, на глубину от 16 до 22 мм. Резьбу болтов предварительно смазать техническим вазелином или солидолом. Не допускается использовать болты с поврежденной резьбой;

- прокладки из паронита ПМБ ГОСТ 481, размеры прокладок по ГОСТ 15180;

- прокладки из различных материалов, допущенных к применению в газовом хозяйстве. Прокладки должны иметь ровные, без «бахромы» края по внутреннему и наружному контуру.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЧЕТЧИКА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ПРИВАРКУ МОНТАЖНЫХ ФЛАНЦЕВ ПРИ УСТАНОВЛЕННОМ СЧЕТЧИКЕ. ДЛЯ ЭТИХ ЦЕЛЕЙ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ КАТУШКУ.

2.1.3.5 Монтаж счетчика в трубопровод следует производить так, чтобы стрелка на корпусе счетчика совпадала с направлением потока газа в трубопроводе, а уплотнительные прокладки и сварные швы не выступали внутрь трубопровода.

2.1.3.6 Запрещено вести монтаж счетчика между непараллельными фланцами трубопровода. Несимметричное напряжение корпуса счетчика во время затяжки болтов может привести к заклиниванию роторов.

2.1.3.7 Вращением счетной головки вокруг оси, перпендикулярной цилиндрическому корпусу счетчика, установить счетную головку в положение, удобное для считывания результатов измерения.

При установке счетчика на вертикальном участке трубопровода, ролики счетного механизма должны располагаться горизонтально.

2.2 Использование счетчика

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 При эксплуатации счетчиков следует соблюдать требования, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, а также соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил технической безопасности (ПТБ), установленными на объекте и регламентируемыми при работе с пожаро- и взрывоопасными газами, с газами под давлением, в том числе пользоваться инструментом, исключающим возникновение искры, требований ГОСТ 12.1.019.

2.2.1.2 При эксплуатации счетчиков следует соблюдать меры безопасности согласно 2.1.1.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАЧА ПИТАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА КОНТАКТЫ ВЫХОДНОГО РАЗЪЕМА ПРИ РАБОТЕ СО ВЗРЫВООПАСНЫМИ ГАЗАМИ И ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ.

ВНИМАНИЕ! ПЛАСТМАССОВЫЕ ДЕТАЛИ ПРОТИРАТЬ ТОЛЬКО АНТИСТАТИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ.

2.2.2 Подготовка к работе

2.2.2.1 Перед пуском счетчика проверить правильность монтажа и герметичность соединений.

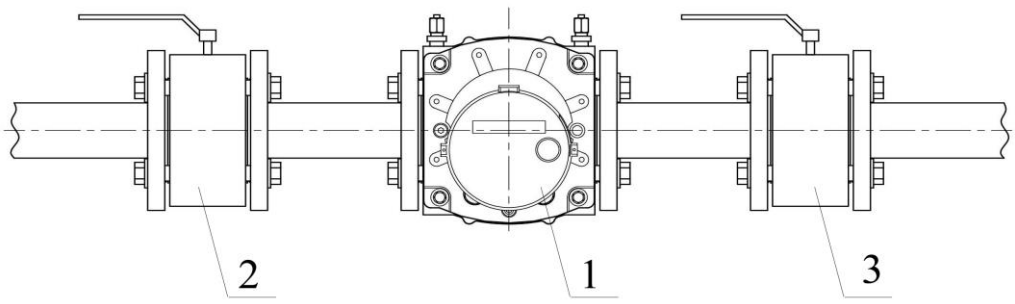
При отсутствии датчиков температуры и давления бобышки также должны быть герметично закрыты заглушками и опломбированы.

Если бобышки не используются для установки датчика температуры и отбора давления, они должны быть герметично закрыты заглушками.

2.2.3 Пуск и остановка счетчика

2.2.3.1 Для правильного пуска и остановки счетчика, а также правильной эксплуатации необходимо применять специально предусмотренные для этого запорные устройства до и после счетчика в соответствии с рисунками 4 и 5.

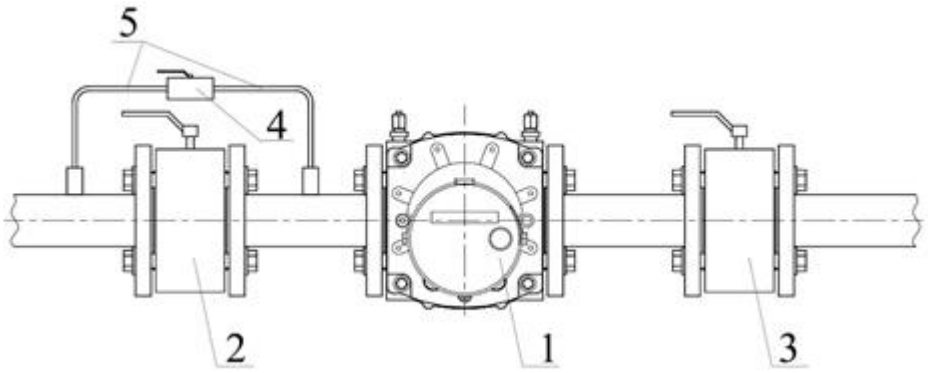
2.2.3.1.1 Рекомендуемая схема установки счетчика без перепускного канала в трубопровод приведена на рисунке 4.



1 – счетчик; 2, 3 – запорные устройства до и после счетчика.

Рисунок 4

2.2.3.1.2 Рекомендуемая схема установки счетчика с перепускным каналом в трубопровод приведена на рисунке 5.



1 – счетчик; 2, 3 – запорные устройства до и после счетчика;

4 – кран перепускного канала; 5 – перепускной канал.

Рисунок 5

Перепускной канал 5 позволяет избежать возникновения резкого перепада давления на счетчике в момент открытия запорного вентиля 2. Во избежание образования в перепускном канале конденсата, его следует располагать в верхней части трубопровода.

Запорные устройства 2 и 3 рекомендуется устанавливать не далее 1 м от счетчика.

2.2.3.2 Подготовка к пуску:

- после монтажа счетчика в трубопровод необходимо, согласно разделу 3 настоящего РЭ, залить масло в счетчик через специальные отверстия, соблюдая требования, перечисленные в разделе 3;

ВНИМАНИЕ! СЛИВАТЬ МАСЛО ИЗ СЧЕТЧИКА И ЗАПОЛНЯТЬ МАСЛОМ СЧЕТЧИК, НАХОДЯЩИЙСЯ ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ ГАЗА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

- на всех стадиях пуска расход газа, проходящего через счетчик, не должен превышать значения максимального расхода (Q_{max}), указанного в паспорте счетчика;

- до начала пуска счетчика все запорные устройства на трубопроводе должны быть закрыты, в соответствии с рисунком 6;

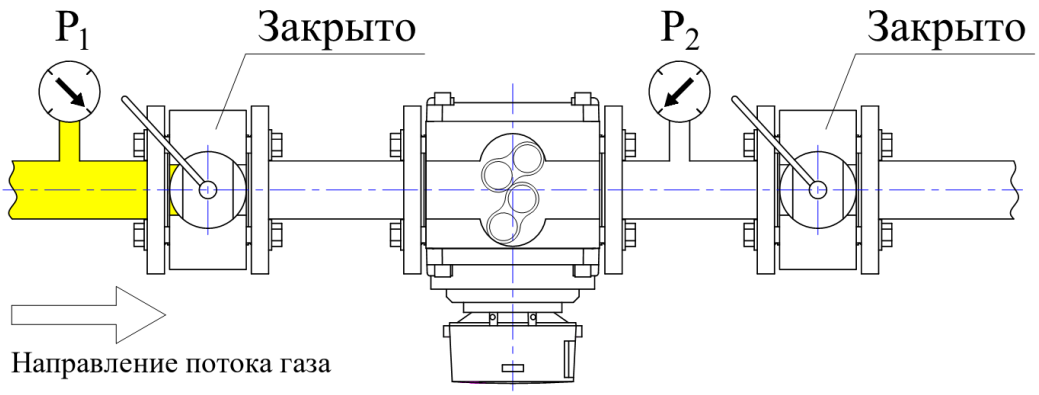


Рисунок 6

- направление потока газа должно быть строго по стрелке, установленной на счетчике.

2.2.3.3 Пуск счетчика без использования перепускного канала

2.2.3.3.1 Начальное открытие запорного устройства производить в соответствии с рисунком 7. Очень медленно приоткрыть примерно на четверть запорное устройство до счетчика. Последний ролик счетного механизма должен в это время быть неподвижен. В противном случае проверить герметичность запорного устройства после счетчика. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать 0,035 МПа/с (0,35 кгс/см^2/с).

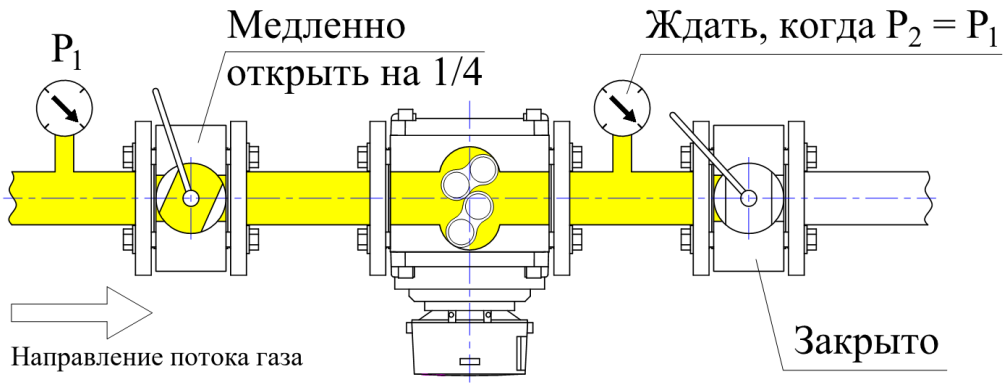


Рисунок 7

2.2.3.3.2 Когда давление на участке трубопровода, на котором установлен счетчик (P_2), уравняется с давлением в подводящем трубопроводе (P_1), медленно открыть запорное устройство перед счетчиком полностью, в соответствии с рисунком 8.

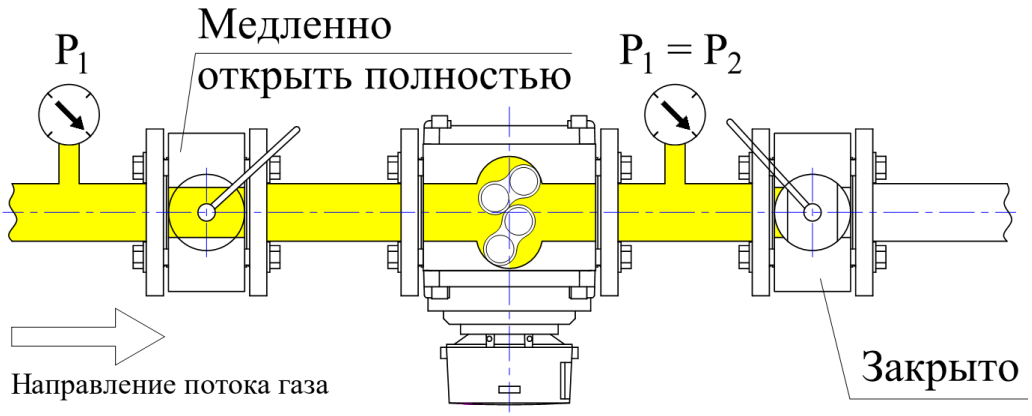


Рисунок 8

2.2.3.3.3 Очень медленно открыть запорное устройство после счетчика до начала вращения роторов, которое можно определить по вращению последнего цифрового ролика счетного механизма (рисунок 9). Если роторы вращаются равномерно, медленно открыть запорное устройство полностью.

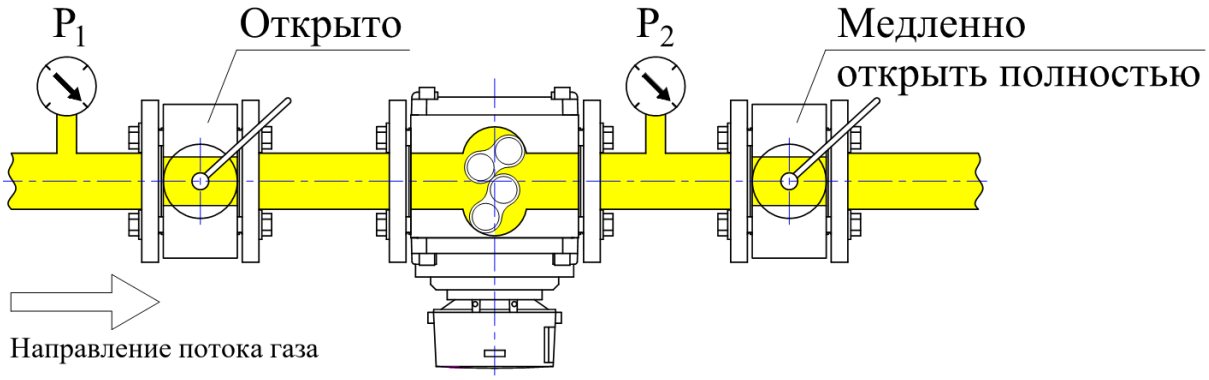


Рисунок 9

2.2.3.4 Пуск счетчика с использованием перепускного канала

2.2.3.4.1 При закрытых запорных устройствах перед счетчиком и после счетчика, в соответствии с рисунком 10, медленно приоткрыть кран перепуск-

ного канала до начала повышения давления после счетчика. Скорость повышения давления газа в трубопроводе не должна превышать значение 0,035 МПа/с (0,35 кгс/см^2 /с).

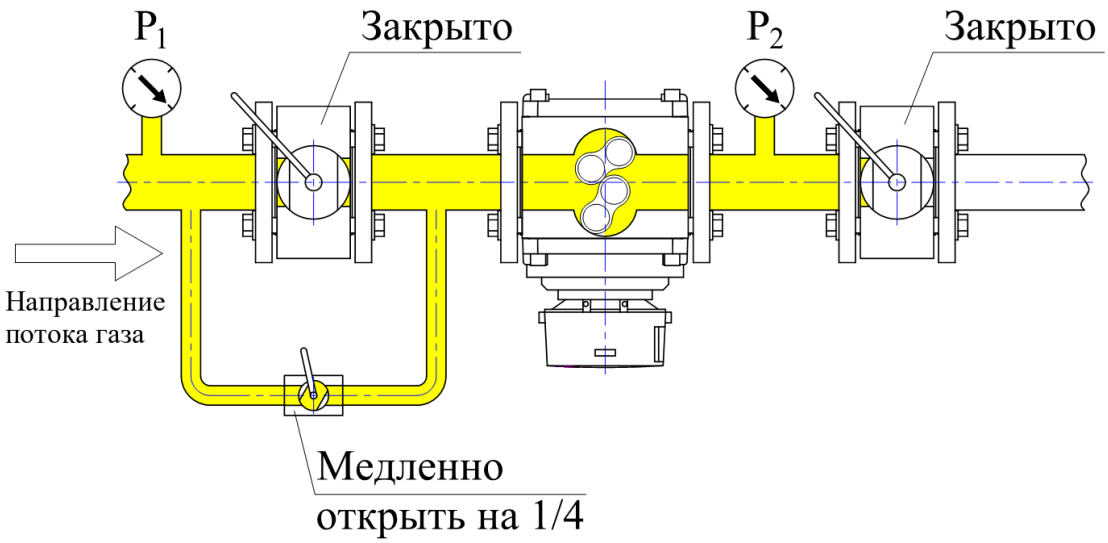


Рисунок 10

2.2.3.4.2 Когда давление на участке трубопровода, на котором установлен счетчик (P_2), уравняется с давлением в подводящем трубопроводе (P_1), медленно открыть запорное устройство перед счетчиком полностью, в соответствии с рисунком 11.

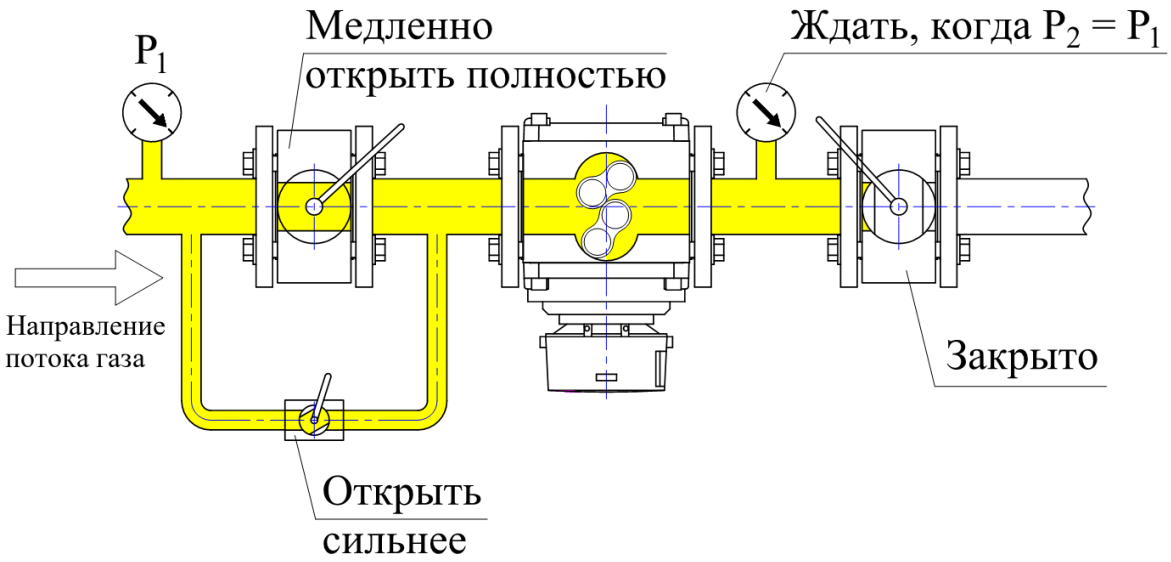


Рисунок 11

2.2.3.4.3 Очень медленно открыть запорное устройство после счетчика до начала вращения роторов, которое можно определить по вращению последнего цифрового ролика. Если роторы вращаются равномерно и без стука, медленно открыть запорное устройство полностью.

2.2.3.4.4 Когда будет полностью открыто запорное устройство после счетчика, медленно закрыть кран перепускного канала, в соответствии с рисунком 12.

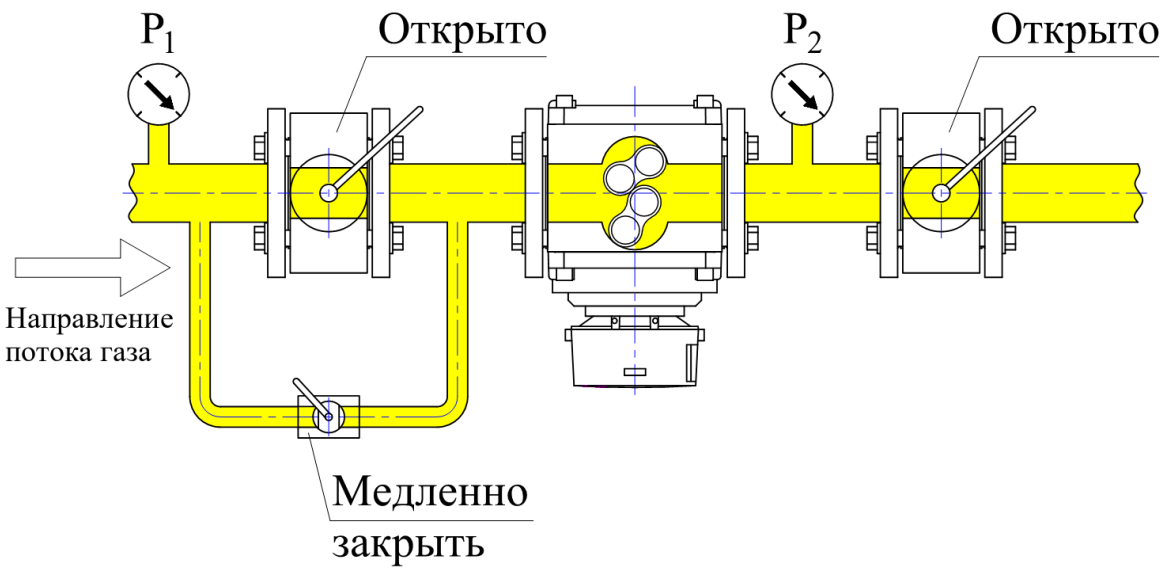


Рисунок 12

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ВО ВРЕМЯ ОТКРЫТИЯ ЗАПОРНОГО УСТРОЙСТВА ПОСЛЕ СЧЕТЧИКА РОТОРЫ ВРАЩАЮТСЯ НЕРАВНОМЕРНО (ПРОСЛУШИВАЕТСЯ ПОСТУКИВАНИЕ ИЛИ НЕРАВНОМЕРНЫЕ ТОЛЧКИ), НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ЗАКРЫТЬ ЗАПОРНОЕ УСТРОЙСТВО.

Затем закрыть запорное устройство до счетчика. После устранения причин произвести повторный запуск счетчика. Причинами неравномерного вращения могут быть неравномерность затяжки крепежных болтов, не параллельность монтажных фланцев, попадание мусора в измерительную камеру.

2.2.3.5 Остановка счетчика

2.2.3.5.1 Очень медленно закрыть полностью запорное устройство после счетчика в соответствии с рисунком 13. Роторы должны полностью остановиться. Если роторы продолжают вращаться, проверить запорное устройство на герметичность.

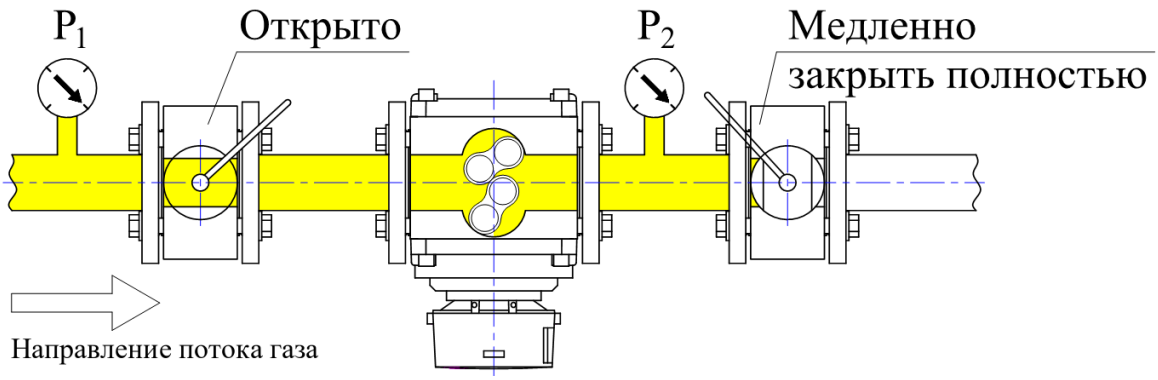


Рисунок 13

2.2.3.5.2 В соответствии с рисунком 14 очень медленно закрыть полностью запорное устройство до счетчика. Сбросить давление газа в счетчике (например, в случае, когда остановка счетчика производится для демонтажа счетчика).

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ СЧЕТЧИКА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ОСТАНОВКЕ ПОТОКА ГАЗА РЕЗКО ЗАКРЫВАТЬ ЗАПОРНОЕ УСТРОЙСТВО ПОСЛЕ СЧЕТЧИКА.

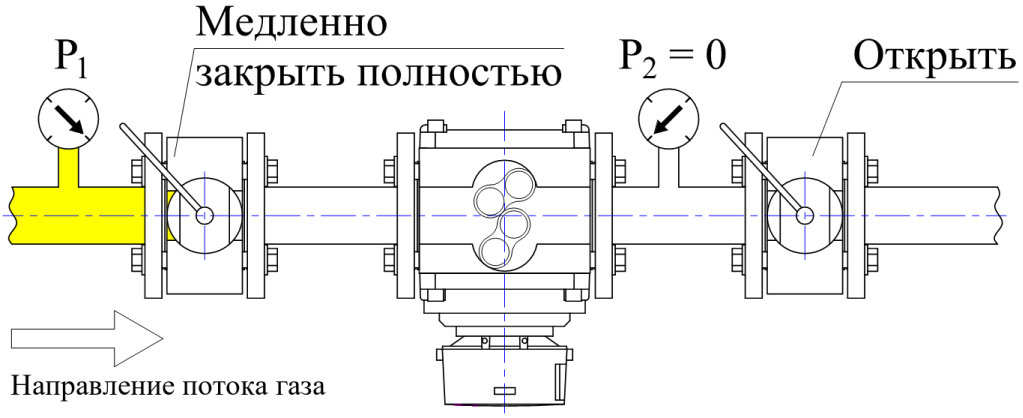


Рисунок 14

2.2.3.6 Оценка результатов запуска

Показателем правильного функционирования счетчика является вращение последнего ролика счетного механизма во всем диапазоне расходов газа.

Допускается легкая неравномерность вращения ролика.

2.2.3.7 Неправильный запуск

В результате резкого открытия запорных устройств возникает ударная волна (рисунок 15), которая может привести к выходу счетчика из строя.

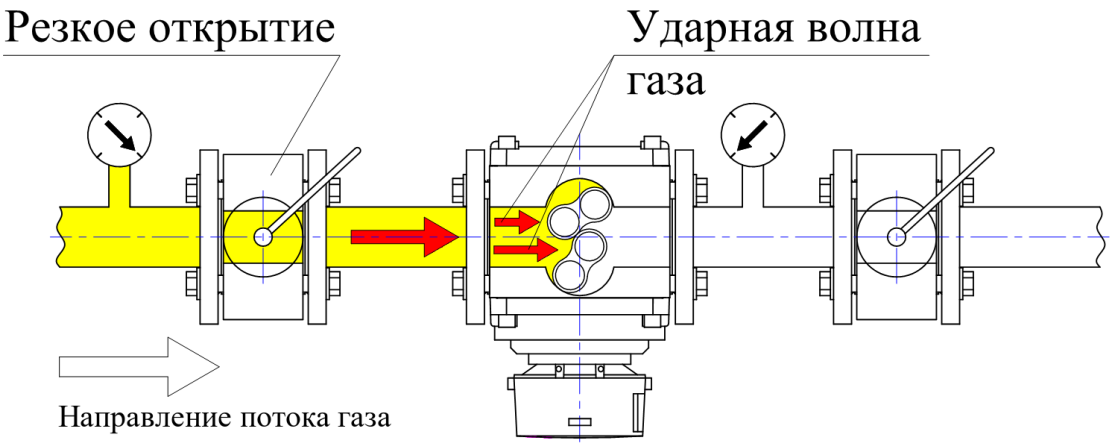


Рисунок 15

ВНИМАНИЕ! РЕЗКОЕ ОТКРЫТИЕ ЗАПОРНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ПУСКЕ СЧЕТЧИКА ПРИВОДИТ К СКАЧКООБРАЗНОМУ УВЕЛИЧЕНИЮ РАСХОДА ГАЗА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ СЧЕТЧИК, И ВОЗНИКНОВЕНИЮ УДАРНОЙ ВОЛНЫ, ЧТО В СОВОКУПНОСТИ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ СЧЕТЧИКА ИЗ СТРОЯ.

2.2.4 Применение счетчика для работы в импульсном режиме

Счетчик может эксплуатироваться в системах, в которых поток газа имеет импульсный (прерывистый) характер без каких-либо ограничений.

Если рабочее (избыточное) давление в трубопроводе, в импульсном режиме эксплуатации, превышает 0,05 МПа, для защиты счетчика от динамических нагрузок, связанных с резкими изменениями величины расхода газа и величины рабочего давления, рекомендуется установка предохранительной шайбы.

Геометрические размеры предохранительных шайб для счетчиков различных типоразмеров приведены в приложении К. В таблице К.1 приведен перепад давления на предохранительных шайбах при Q_{max}.

Предохранительная шайба устанавливается непосредственно на выходе счетчика между ответным фланцем трубопровода и выходным фланцем счетчика и двумя уплотнительными прокладками.

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА СЧЕТЧИКА ИЗ СТРОЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПНЕВМОУДАРА ПРИ НАСТРОЙКЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ (ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ-ОТСЕКАТЕЛЕЙ), ОБЯЗАТЕЛЬНО ВМЕСТО СЧЕТЧИКА УСТАНАВЛИВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ КАТУШКУ.

В процессе эксплуатации, после срабатывания клапанов-отсекателей, для повторного запуска счетчика необходимо соблюдать последовательность действий, согласно 2.2.3 настоящего руководства по эксплуатации.

2.2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

2.2.5.1 Ремонт счетчика должен производиться в организации-изготовителе счетчика и сервисных центрах, имеющих свидетельство организации-изготовителя.

Критические неисправности (отказы), устранение которых возможно на месте эксплуатации счетчика или в неспециализированных мастерских, и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	**Вероятная причина**	**Методы устранения**
1 Появление металлического звука, характерного для вращения подшипника при отсутствии или недостаточном количестве смазки	Отсутствие или недостаток смазки в подшипниках роторов	Остановить подачу газа, проконтролировать уровень масла в счетчике. При необходимости залить масло согласно разделу 3 настоящего РЭ
2 При наличии расхода газа через счетчик показания счетного механизма не изменяются	Роторы заторможены из-за засорения проточной части счетчика механическими включениями	Освободить роторы от механических включений и добиться легкости вращения роторов
	Значение расхода меньше Q_{min} (см. паспорт счетчика)	Установить расход в пределах диапазона, указанного в паспорте счетчика

2.2.6 Контроль изменения потери давления

2.2.6.1 Оценка технического состояния счетчика с помощью контроля изменения перепада давления

Согласно ГОСТ Р 8.740-2023 (пункт 12.2.4) контроль технического состояния турбинных и ротационных РСГ (расходомер или счетчик (расходомер-счетчик) газа), ФП (формирователь потока) по результатам измерений потери давления на них выполняют периодически с интервалом, установленным согласно графику работ по техническому обслуживанию узла измерений, но не реже одного раза в месяц.

Причинами изменения перепада давления для счетчика могут быть:

- засорение измерительной камеры;

- загрязнение или износ подшипников роторов.

Места для измерения перепада давления на счетчике располагаются на корпусе счетчика или на трубопроводе до и после счетчика на расстоянии от 1DN до 3DN от его фланцев.

Требования к местам отбора давления – в соответствии с ГОСТ Р 8.740.

Для измерения перепада давления на счетчике газа можно применять механические и электронные средства измерения (СИ) перепада давления, удовлетворяющие требованиям ГОСТ Р 8.740-2023 (пункт 9.3.1).

2.2.6.2 Контроль технического состояния счетчика газа по измеренному значению перепада давления

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

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

1) Определить текущее значение рабочего расхода газа «$Q_р$», например, по корректору в составе комплекса. Убедиться, что оно находится в диапазоне расходов от $0{,}2Q_{max}$ до Q_{max}.

2) Определить текущие значение рабочего давления, например, при помощи корректоров объема газа.

3) Определить текущие значение перепада давления. Убедиться, что расширенная неопределенность измерения текущего значения перепада давления имеющимся СИ не превышает 2,5 %.

Расширенная неопределенность $U'_{\Delta P_{\text{тек}}}$, рассчитывается в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2023 (пункты 13.1.3, 13.1.4). В случае применения преобразователя перепада давления и корректора газа:

$$U'_{\Delta P_{\text{тек}}} = \gamma_{\text{о}} \frac{\text{ВПИ}}{\Delta P_{\text{тек}}}, \quad (1)$$

где $\gamma_{\text{о}}$ – приведенная погрешность СИ перепада давления, %;

ВПИ – верхний предел измерения СИ перепада давления, Па;

$\Delta P_{тек}$ – измеренное значение перепада давления, Па.

В случае, если расширенная неопределенность измерения текущего значения перепада давления превышает величину 2,5 %, необходимо увеличить расход газа через счетчик до значения, при котором измерение перепада давления будет проводиться с необходимой точностью.

4) Вычислить контрольное значение перепада давления ΔР для конкретных рабочих условий в соответствии с методикой, приведенной в ГОСТ Р 8.740:

$$\Delta P = \Delta P_р \cdot \left(\frac{\rho_с \cdot P}{\rho_{ср} \cdot P_р}\right), \quad (2)$$

где $\Delta P_р$ – перепад давления на счетчике, определенный по формуле (Б.1), Па;

Р – давление газа (абсолютное) при конкурентных рабочих условиях, МПа;

$P_р$ – значение давления газа при стандартных условиях, для которых регламентирован перепад давления (для которых построен график) $P_р$ = 0,1 МПа (1 кгс/см^2);

$\rho_с$ – значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях, кг/см^3;

$\rho_{ср}$ – значение плотности газа при стандартных условиях, для которых регламентирован перепад давления (для которых построен график) $\rho_{ср} = 1{,}29$ кг/см^3.

$$P = P_{изм} + P_а , \quad (3)$$

где $P_{изм}$ – измеренное избыточное давление, МПа;

$P_а$ – атмосферное давление, МПа.

5) Сделать вывод о техническом состоянии счетчика путем сравнения текущего значения перепада давления с контрольным значением в соответствии с ГОСТ Р 8.740-2023 (пункт 12.2.4).

Рассмотрим примеры проведения контроля технического состояния счетчиков.

Пример 1.

Для примера взят СГР-G16-DN50.

Входные значения для проведения контроля:

- верхний предел измерения СИ перепада давления, ВПИ = 1,6 кПа;

- расход газа = 11,8 м^3/ч (значение рабочего расхода газа больше $0{,}2Q_{max}$);

- давление газа (избыточное), Р = 0,2 МПа;

- плотность газа при стандартных условиях, $\rho_c = 0{,}68$ кг/см^3.

Значение рабочего расхода газа больше $0{,}2Q_{max}$.

Вычислить контрольное значение перепада давления на счетчике для заданных рабочих условий по формуле (2)

$$\Delta P = 33 \cdot \left(\frac{0{,}68 \cdot (0{,}2 + 0{,}1)}{1{,}29 \cdot 0{,}1} \right) \approx 53 \text{ Па}$$

Согласно приложению Б, $\Delta P_p = 33$ Па.

Определить текущий перепад давления с помощью СИ перепада давления (в случае, если счетчик в составе комплекса с преобразователем разности (перепада) давлений, то по корректору). Вычислить расширенную неопределенность измерения данного значения по формуле (1). Сравнить текущий перепад $\Delta P_{тек}$ с контрольным значением ΔP.

$\Delta P_{тек} = 50$ Па

$$U'_{\Delta P_{тек}} = 0{,}1 \cdot \frac{1600}{50} = 3{,}2\ \% > 2{,}5\ \%$$

Так как расширенная неопределенность измерения текущего значения перепада давления превышает величину 2,5 %, необходимо увеличить расход газа через счетчик до значения не менее 13 м^3/ч (для которого $\Delta P_{тек} = 64$ Па), при этом измерение перепада давления будет проводиться с необходимой точностью.

Пример 2.

Для примера взят СГР-G160-DN80.

Входные значения для проведения контроля:

- верхний предел измерения СИ перепада давления, ВПИ = 4 кПа;

- расход газа = 100 м^3/ч (значение рабочего расхода газа больше 0,2Q_{max});

- давление газа (избыточное), Р = 0,3 МПа;

- плотность газа при стандартных условиях, $\rho_c = 0{,}68$ кг/см^3.

Вычислить контрольное значение перепада давления на счетчике для заданных рабочих условий по формуле (2)

$$\Delta P = 26 \cdot \left(\frac{0{,}68 \cdot (0{,}3 + 0{,}1)}{1{,}29 \cdot 0{,}1} \right) \approx 55 \text{ Па}$$

Согласно приложению Б, $\Delta P_p = 26$ Па.

Определить текущий перепад давления с помощью СИ перепада давления (в случае, если счетчик в составе комплекса с преобразователем разности (перепада) давлений, то по корректору). Вычислить расширенную неопределенность измерения данного значения по формуле (1). Сравнить текущий перепад $\Delta P_{тек}$ с контрольным значением ΔP.

1) При $\Delta P_{тек} = 40$ Па

$$U'_{\Delta P_{тек}} = 0{,}1 \cdot \frac{4000}{240} = 1{,}66\ \% < 2{,}5\%$$

Счетчик работоспособен, так как $\Delta P_{тек} < 1{,}2\Delta P$.

2) При $\Delta P_{тек} = 60$ Па

Текущее значение перепада входит в диапазон $1{,}2\Delta P \le \Delta P_{тек} \le 1{,}5\Delta P$.

Данные значения показывают, что необходимо обратить особое внимание на счетчик при следующей проверке, так как возможно скоро будет необходимо обслуживание или ремонт счетчика.

3) При $\Delta P_{тек} = 70$ Па

Текущее значение перепада входит в диапазон $1{,}5\Delta P \le \Delta P_{тек} \le 1{,}8\Delta P$.

Если при анализе предыдущих проверок или в последних записях архива измеренное значение перепада не находилось вблизи допустимого значения, то возможно временное загрязнение полости счетчика, которое может вскоре самоустраниться. Необходимо провести дополнительный контроль перепада давления на счетчике через 3-5 дней. Если перепад на счетчике газа не уменьшился, то принять решение о необходимости проведения технического обслуживания или ремонта счетчика; если перепад на счетчике вернулся в границы допустимых значений, то счетчик считается работоспособным.

4) При $\Delta P_{тек} = 110$ Па

Текущее значение перепада на счетчике превышает контрольное значение больше чем на 80 % ($\Delta P_{тек} > 1{,}8\Delta P$), соответственно счетчик газа требует технического обслуживания или ремонта.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности счетчика в период его эксплуатации.

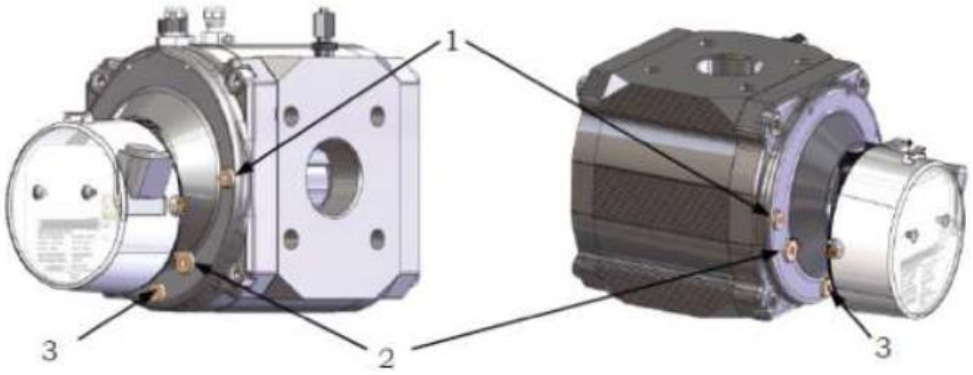
Перед началом работ обслуживающий персонал должен изучить настоящее руководство по эксплуатации.

3.2 После монтажа счетчика в трубопровод, перед вводом его в эксплуатацию, необходимо в счетчик залить масло.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ЗАЛИВКЕ МАСЛА СЧЕТЧИК НЕ ДОЛЖЕН НАХОДИТСЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ.

Рекомендуемые сорта масел: масло ВМГЗ; Gazpromneft Hydraulic HVLP-15; «Addinol Hudraulikol HLPD10»; «Shell Morlina S2BL 10»; МВП ГОСТ 1805, или масло другой марки с вязкостью 14 - 30 мм^2/с (14 - 30 сСт) при температуре плюс 20 ºС, с температурой застывания не выше минус 60 ºС, с температурой вспышки не менее плюс 130 ºС, с отсутствием механических примесей.

На передней крышке (рисунок 16) имеются отверстия для заливки масла (1) и отверстия для контроля уровня масла (2). Все отверстия герметично закрыты резьбовыми пробками. При необходимости слива масла из счетчика используется отверстие снизу (3).



горизонтальная установка вертикальная установка

Рисунок 16 – Заливка и контроль уровня масла при установке счетчика

Перед заливкой выкрутить резьбовые пробки (1) из отверстий для заливки масла. Масло плавно залить из емкости с маслом, входящей в комплект поставки счетчика (для удобства заливки масла рекомендуется применять шприц), в отверстие для заливки масла в передней крышке до тех пор, пока оно не покажется в центре отверстия для контроля уровня масла (2).

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩЕНО ЗАЛИВАТЬ МАСЛО ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ МАСЛА!

В таблице 8 приведен необходимый объем масла для заливки в счетчик перед вводом его в эксплуатацию и при замене масла, в зависимости от расположения счетчика и его типоразмера. Не допускается заливать масло больше установленных норм, которые указаны в таблице 8. Если, при этом, уровень масла не покажется в центре отверстия для контроля уровня масла, это значит, что счетчик установлен с нарушением требований к расположению счетчика при его установке в трубопровод. Перелив масла приводит к попаданию его в измерительную камеру.

Таблица 8

Типоразмер	**Горизонтальная установка, мл**	**Вертикальная установка, мл**
G16 – G100	25	100
G160 – G400	25	150

После заливки масла необходимо ввернуть и затянуть резьбовые пробки в отверстиях для заливки масла в крышках для обеспечения герметичности. Провести испытания на герметичность счетчика при рабочем давлении.

После ввода в эксплуатацию счетчик не требует никакого особого технического обслуживания, кроме периодического контроля уровня масла. Если уровень масла опустился ниже середины отверстия для контроля уровня масла более чем на 3 мм, то необходимо его долить.

ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНА МАСЛА В СЧЕТЧИКЕ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ НЕ РЕЖЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ 4 ГОДА! ПЕРЕД

ДЕМОНТАЖЕМ СЧЕТЧИКА ИЗ ТРУБОПРОВОДА И ТРАНСПОРТИРОВКОЙ, МАСЛО ИЗ СЧЕТЧИКА ДОЛЖНО БЫТЬ СЛИТО.

3.3 Техническое обслуживание включает в себя:

- ежесменный осмотр качества крепежных соединений на предмет отсутствия повреждений корпуса и наличия пломб;

- проверку состояния соединительных кабелей (при использовании с электронным корректором);

- проверку уровня масла в счетчике;

- учет всех профилактических работ и времени наработки счетчика при эксплуатации;

- своевременное представление счетчика на поверку. При обнаружении загрязнения проточной части счетчика, неравномерности вращения роторов или повреждений деталей, счетчик перед поверкой в обязательном порядке подвергать разборке, промывке и дефектации, с заменой поврежденных или изношенных деталей.

К техническому обслуживанию относится также демонтаж счетчика для проведения ремонта или для хранения и монтаж после ремонта (хранения), устранение простейших неисправностей (см. 2.2.5).

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЧЕТЧИКА ПРИ ОТСУТСТВИИ ПЛОМБ ИЛИ НАЛИЧИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КОРПУСА И КРЕПЛЕНИЙ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.4 Демонтаж и монтаж счетчика

3.4.1 Демонтаж счетчика следует проводить в следующем порядке:

- остановить счетчик согласно настоящего руководства по эксплуатации (см. 2.2.3.5);

- слить масло из счетчика;

- закрыть заглушками проточную часть счетчика, установочные места под датчики;

- для продолжительного хранения или отправки на ремонт упаковать счетчик согласно 1.6 настоящего руководства по эксплуатации.

3.4.2 Монтаж счетчика после ремонта или хранения следует проводить в соответствии с 2.1, 2.2 настоящего руководства по эксплуатации.

4 Хранение

4.1 Хранение счетчика в упаковке организации-изготовителя должно соответствовать условиям группы 1 ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре не более плюс 25 °С.

Примечание - При более высоких температурах относительная влажность должна быть ниже (например, значению 80 % при плюс 25 °С соответствует значение 60 % при плюс 40 °С).

4.2 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию счетчика.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование счетчика, упакованного в транспортную тару организации-изготовителя согласно 1.6 может производиться всеми видами крытых транспортных средств (авиационным - в герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на каждом виде транспорта.

Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям 5 ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре не более плюс 35 °С (см. примечание к 4.1).

6 Поверка

6.1 Межповерочный интервал счетчика - 4 года.

6.2 Поверка счетчика осуществляется по документам, указанным в описании типа, размещенном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6.3 Поверка счетчика должна проводиться организациями, аккредитованными на право поверки в соответствии с методикой поверки счетчика, который поставляется организацией-изготовителем по запросу этих организаций.

7 Указание по эксплуатации

7.1 Указания по установке, монтажу и применению счетчиков приведены в руководстве по эксплуатации и инструкции по эксплуатации. Направление движения потока газа в трубопроводе должно соответствовать направлению стрелки, расположенной на корпусе счетчика.

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества счетчика требованиям технических условий ЛГФИ.407273.003 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных эксплуатационными документами.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с даты ввода счетчика в эксплуатацию.

8.3 Гарантийный срок хранения – один год с даты изготовления.

8.4 Средний срок службы счетчика до списания не менее 12 лет.

8.5 Средняя наработка на отказ не менее 100000 ч.

Приложение А

(обязательное)

Свидетельство об утверждении типа СИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ **97001-25**

Срок действия утверждения типа до **1 декабря 2030 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Счетчики газа ротационные СГР

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (АО «АПЗ»), г. Арзамас, Нижегородская обл.

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
Акционерное общество «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» (АО «АПЗ»), г. Арзамас, Нижегородская обл.

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 0209/1-311229-2025

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **от 1 декабря 2025 г. N 2617.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 7B1801563EA497F787EAF40A918A8D6F
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 19.05.2025 до 12.08.2026

Е.Р.Лазаренко

«03» декабря 2025 г.

Приложение Б

(справочное)

Зависимость перепада давления на счетчике от расхода

Перепад давления на счетчике вычисляется по формуле

$$\Delta P_p = \Delta P_{max} \cdot \left(\frac{Q}{Q_{max}}\right)^2, \quad \text{(Б.1)}$$

где ΔP_p – перепада давления на счетчике в зависимости от расхода, Па;

ΔP_{max} – перепад давления на счетчике при Q_{max}, из таблицы 1, Па;

Q – расход газа, при котором нужно определить перепад, $м^3/ч$;

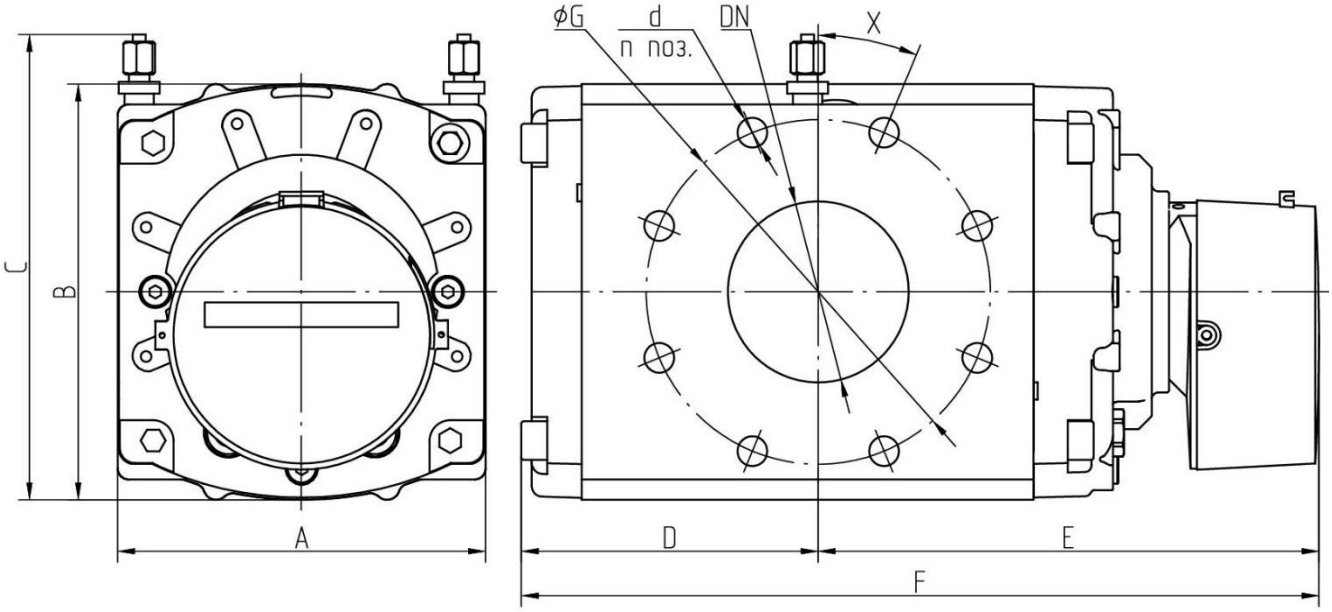
Q_{max} – максимальный расход для данного типоразмера счетчика, $м^3/ч$.

В таблице 1 приведены значения перепада при Q_{max} с плотностью воздуха 1,29 $кг/м^3$ и при давлении близком к атмосферному, поэтому полученные по формуле (Б.1) значения перепада при рабочих расходах применимы для данных параметров.

Приложение В

(справочное)

Габаритные и установочные размеры



Габаритные и установочные размеры приведены в таблицах В.1, В.2.

Таблица В.1

Типоразмер	Размеры, мм					
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
G16 – G65	171	196	216	96	191	286
G65 (DN80), G100				138	233	371
G160	241	256	280	131	271	402
G250				156	296	451
G400				188	324	512

Таблица В.2

Номинальный диаметр, DN, мм	Размеры			
	ØG, мм	**X**	**n, мм**	**d**
32	100	45˚	4	M16
40	110			
50	125			
80	160	22˚30′	8	
100	180			

Приложение Г

(справочное)

Конструкция счетчика

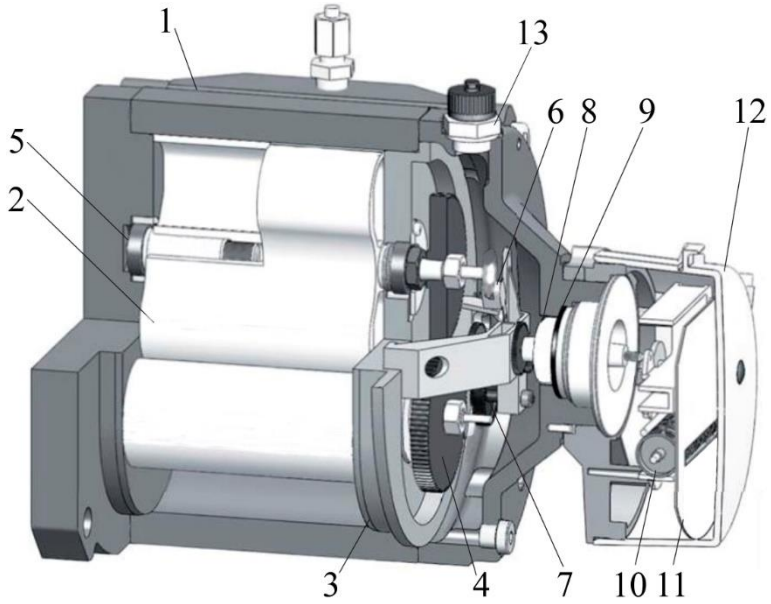


Рисунок Г.1 – Конструкция счетчика.

1 – корпус; 2 – роторы; 3 – защита подшипников; 4 – шестерни синхронизации; 5 – подшипник с постоянной смазкой; 6 – датчик импульсов высокочастотный; 7 – шестерня; 8 – магнитная муфта; 9 – перегородка; 10 – счетный механизм; 11 – шильд; 12 – крышка счетного механизма; 13 – высокочастотный выход А1К.

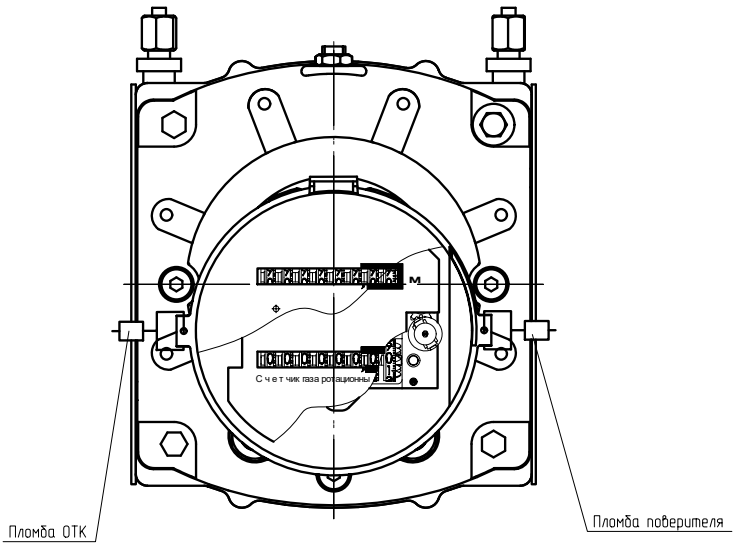


Рисунок Г.2 – Места пломбировки счетчика.

Приложение Д

(справочное)

Схемы соединений

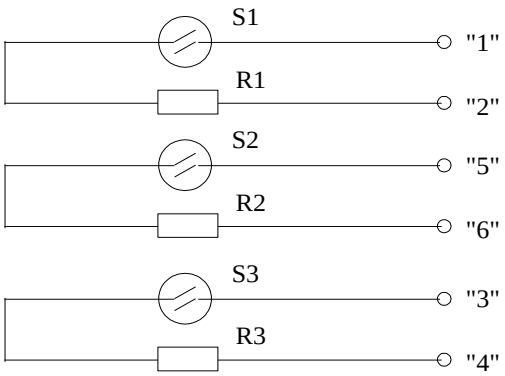


Рисунок Д.1 - Схема электрическая соединений низкочастотного датчика импульсов IN-S10.

R1, R2, R3 – резисторы сопротивлением 100 Ом ± 5 %, мощностью рассеивания 0,125 Вт.

S1, S2, S3 – магнитоуправляемые герметизированные контакты (S1-рабочий, S2-рабочий (запасной), S3-для контроля магнитного поля).

Примечание - Символы, заключенные в кавычки, маркированы на датчике импульсов.

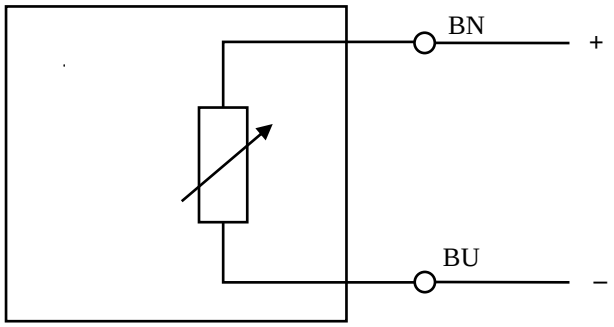


Рисунок Д.2 - Схема электрическая соединений высокочастотного датчика импульсов А1К.

Приложение Е

(справочное)

Установка накладки и шильдиков направления потока газа, «Р», «Pm»

Накладка ЛГФИ.754342.066 используется при установке счетчика с направлением потока газа слева-направо или снизу-вверх. Накладка ЛГФИ.754342.066-01 используется при установке счетчика с направлением потока газа справа-налево или сверху-вниз. Шильдик ЛГФИ.754342.065 («Pm») устанавливается рядом со штуцером отбора давления на входе, шильдик ЛГФИ.754342.065-01 («Р») рядом со штуцером отбора давления на выходе. Шильдик ЛГФИ.754312.135 («стрелка») устанавливается согласно направления потока газа.

Установка накладки и шильдов при направлении потока газа слева-направо согласно рисунка Е.1.

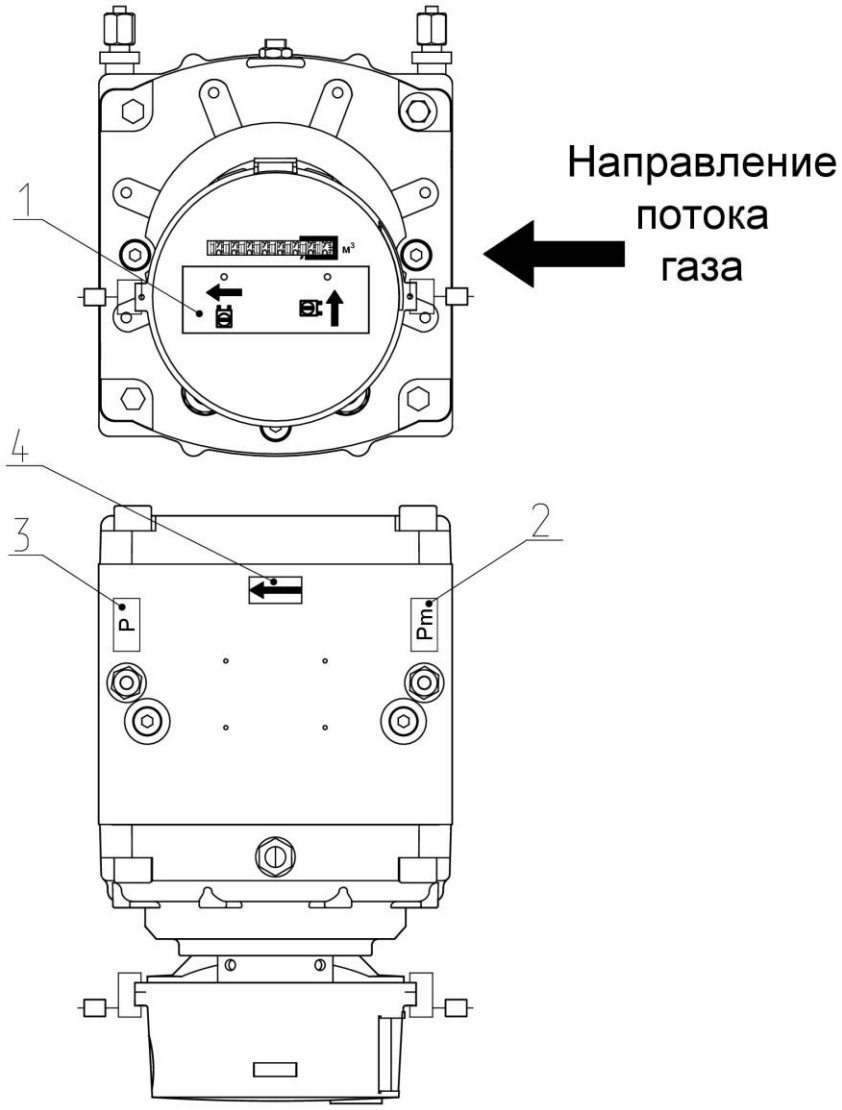


1- Накладка ЛГФИ.754342.066; 2 – Шильдик ЛГФИ.754342.065;

3 - Шильдик ЛГФИ.754342.065-01; 4 - Шильдик ЛГФИ.754312.135.

Рисунок Е.1

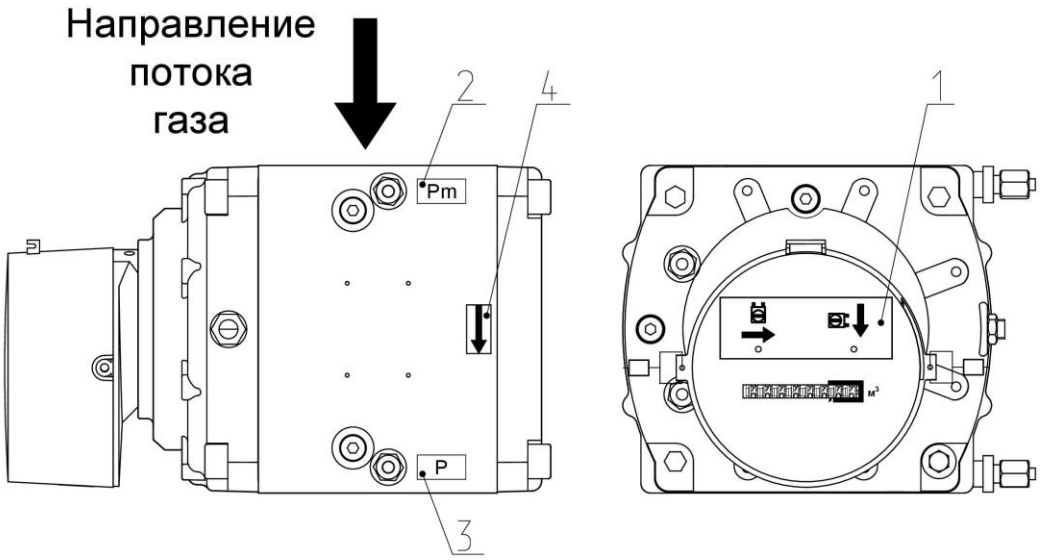
Установка накладки и шильдов при направлении потока газа справа-налево согласно рисунка Е.2.



1- Накладка ЛГФИ.754342.066-01; 2 – Шильдик ЛГФИ.754342.065;
3 - Шильдик ЛГФИ.754342.065-01; 4 - Шильдик ЛГФИ.754312.135.

Рисунок Е.2

Установка накладки и шильдов при направлении потока газа сверху-вних согласно рисунка Е.3.

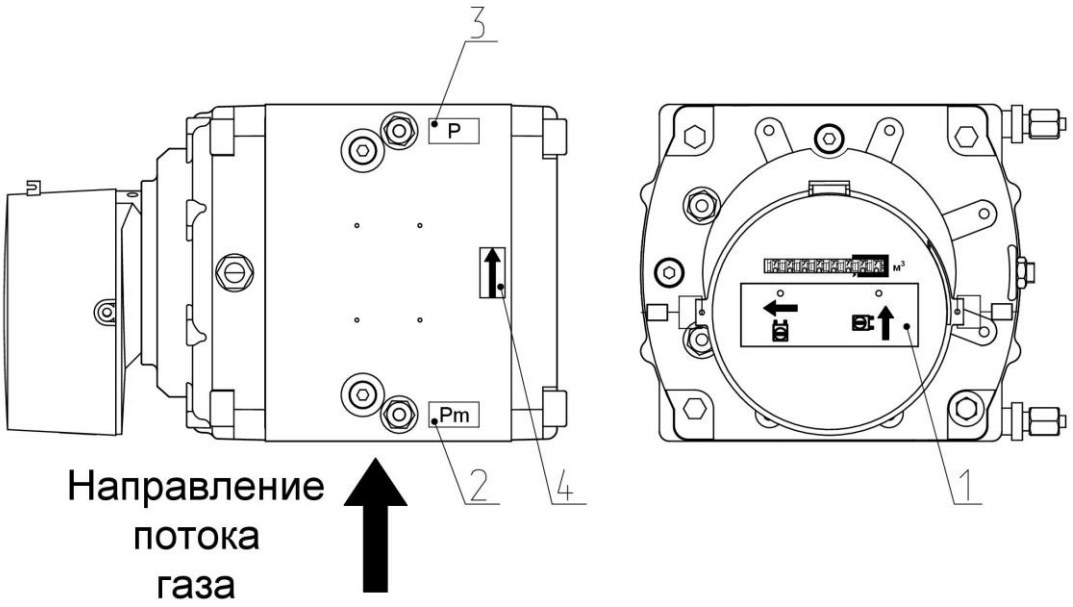


1- Накладка ЛГФИ.754342.066; 2 – Шильдик ЛГФИ.754342.065;

3 - Шильдик ЛГФИ.754342.065-01; 4 - Шильдик ЛГФИ.754312.135.

Рисунок Е.3

Установка накладки и шильдов при направлении потока газа снизу-вверх согласно рисунка Е.4.



1- Накладка ЛГФИ.754342.066; 2 – Шильдик ЛГФИ.754342.065;

3 - Шильдик ЛГФИ.754342.065-01; 4 - Шильдик ЛГФИ.754312.135.

Рисунок Е.4

Приложение Ж

(обязательное)

График зависимости перепада давления при установке конической сетки от расхода

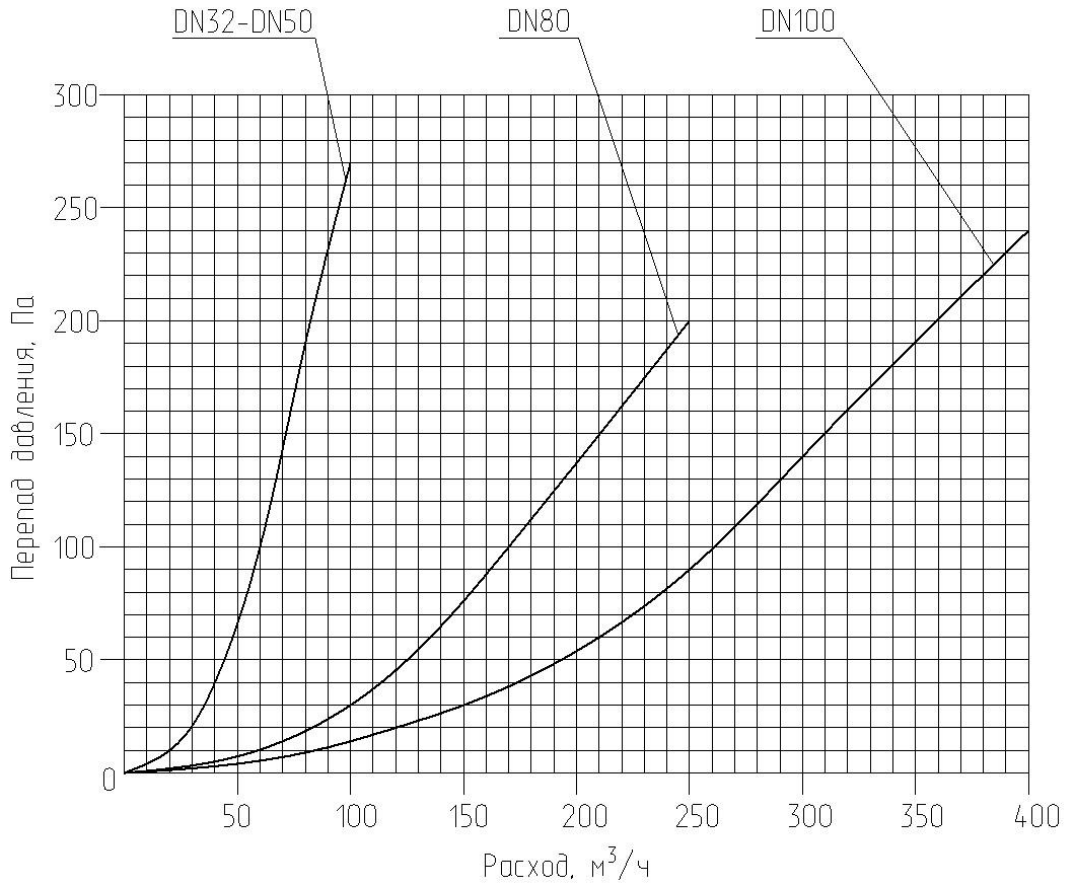


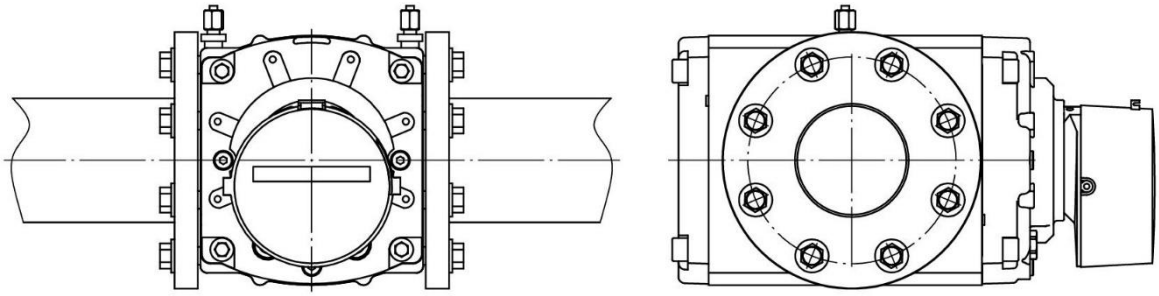
График приведен для воздуха плотность 1,29 кг/м^3 и абсолютном давлении 0,106 МПа.

Приложение И

(справочное)

Требования к расположению счетчика при его установке в трубопроводе

Горизонтальное расположение счетчика газа СГР

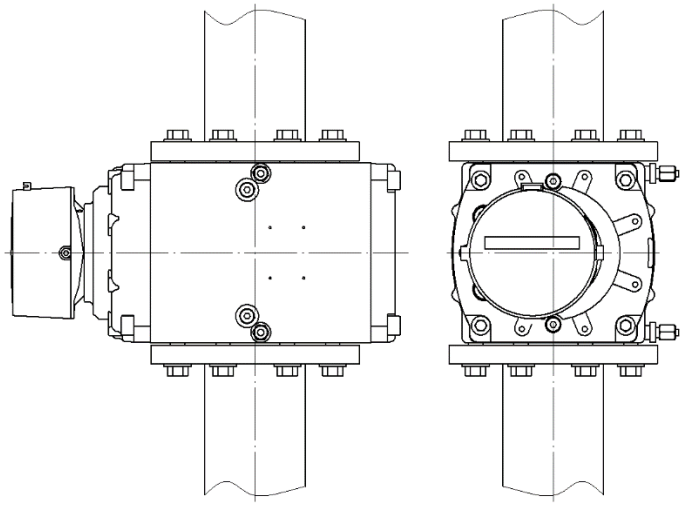


При горизонтальном расположении счетчика допустимое отклонение осей от горизонтальной плоскости:

– продольной оси не более ± 4°;

– поперечной оси не более ± 1°.

Вертикальное расположение счетчика газа СГР



При вертикальном расположении счетчика допустимое отклонение поперечной оси от горизонтальной плоскости не более ± 1° и продольной оси не более ± 4° от вертикали.

Приложение К

(рекомендуемое)

Предохранительная шайба для счетчика СГР

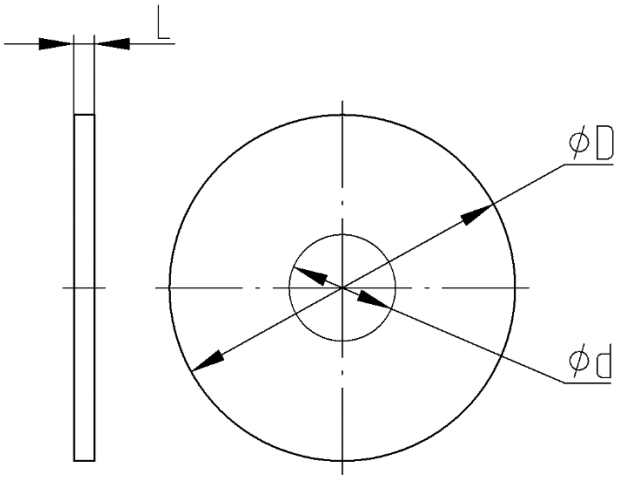


Рисунок К.1

Таблица К.1

Обозначение	Диаметр условного прохода, DN	ØD, мм	Ød, мм	L, мм	Перепад давления на предохранительной шайбе при Q_{max}, Па, не более
ЛГФИ.711141.261	32	82	16	от 2 до 3	3000
-01	40	92	20		3200
-02	50	107	25		3800
-03	80	142	40		5500
-04	100	162	50		4400

Перепад давления на предохранительной шайбе при конкретных рабочих условиях вычисляют по формуле

$$\Delta P_{\text{ш}} = \Delta P_{max} \cdot \left(\frac{\rho_c \cdot P}{\rho_{\text{ср}} \cdot P_p}\right) \cdot \left(\frac{Q}{Q_{max}}\right)^2, \qquad \text{(К.1)}$$

где $\Delta P_{\text{ш}}$ – перепад давления на предохранительной шайбе при рабочих условиях в зависимости от расхода, Па;

ΔP_{max} – перепад давления на предохранительной шайбе при Q_{max}, из таблицы К.1, МПа;

$P_р$ – значение давления газа при стандартных условиях, для которых регламентирован перепад давления (для которых построен график) $P_р$ = 0,1 МПа (1 кгс/см^2);

$\rho_с$ – значение плотности измеряемого газа при стандартных условиях ($\rho_с$ = 0,68 кг/м^3);

$\rho_{ср}$ – значение плотности газа при стандартных условиях, для которых регламентирован перепад давления (для которых построен график) $\rho_{ср}$ = 1,29 кг/м^3;

Q – расход газа, при котором нужно определить перепад, м^3/ч;

Q_{max} – максимальный расход для данного типоразмера счетчика, м^3/ч;

P – давление газа (абсолютное) при конкретных рабочих условиях, МПа, вычисляют по формуле

$$P = P_{изм} + P_а , \qquad (К.2)$$

где $P_{изм}$ – измеренное избыточное давление, МПа;

$P_а$ – атмосферное давление, МПа.

Приложение Л

(обязательное)

Методика подбора счетчика

Процедура выбора типоразмера счетчика приведена в соответствии с рекомендациями ГОСТ Р 8.740 показана на примере при следующих данных:

1) Расход газа, приведенный к стандартным условиям, некоторого источника потребления газа, например, котельной

Q_{min} = 135,85 м^3/ч;

Q_{max} = 543,4 м^3/ч.

Минимальное избыточное давление газа $P_{имin}$ и максимальное избыточное давление газа $P_{имax}$ в газопроводе в месте установки счетчика СГР

$P_{имin}$ = 0,3 МПа;

$P_{имax}$ = 0,6 МПа.

Минимальная t_{min} и максимальная t_{max} температура газа

t_{min} = 0 °С;

t_{max} = 25 °С.

2) Минимальный Q_{pmin} и максимальный Q_{pmax} рабочий расход газа, проходящий через счетчик, вычисляют по формулам

$$Q_{pmin} = Q_{min} \cdot \frac{T_{min} \cdot \rho_c}{T_c \cdot P_{max}}, \quad (Л.1)$$

$$Q_{pmax} = Q_{max} \cdot \frac{T_{max} \cdot \rho_c}{T_c \cdot P_{min}}, \quad (Л.2)$$

где ρ_c – стандартное давление, ρ_c = 0,101325 МПа;

T_c – стандартная температура, T_c = 293,15 К;

P_{min} – минимальное абсолютное давление газа, соответствующее максимальному потреблению газа, МПа, вычисляют по формуле

$$P_{min} = P_{имin} + \rho_c, \quad (Л.3)$$

P_{max} – максимальное абсолютное давление газа, соответствующее минимальному потреблению газа, МПа, вычисляют по формуле

$$P_{max} = P_{имin} + \rho_c, \quad (Л.4)$$

T_{max} – максимальная термодинамическая температура газа, соответствующая максимальному потреблению газа, К, вычисляется по формуле

$$T_{max} = 273{,}15 + t_{max}, \quad (Л.5)$$

T_{min} – минимальная термодинамическая температура газа, соответствующая минимальному потреблению газа, К, вычисляется по формуле

$$T_{min} = 273{,}15 + t_{min}, \quad (Л.6)$$

3) Минимальный и максимальный рабочий расход газа проходящий через счетчик

$$Q_{pmin} = 135{,}85 \cdot \frac{273{,}15 \cdot 0{,}101325}{293{,}15 \cdot 0{,}701325} = 18{,}3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{pmax} = 543{,}4 \cdot \frac{298{,}15 \cdot 0{,}101325}{293{,}15 \cdot 0{,}401325} = 139{,}5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4) По таблице 1 оптимально подходит счетчик газа СГР-G100-DN80 с диапазоном измерения 1:30, у которого Q_{min} = 8 м^3/ч, Q_{max} = 160 м^3/ч.

Приложение М

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица М.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 5542-2022	1.1.1
ТР ТС 012/2011	1.1.3, 1.5.2, 1.7
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)	1.1.3, 1.7
ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)	1.1.3, 1.7
ГОСТ 32407-2013 (ISO/DIS 80079-36)	1.1.3
ГОСТ ISO/DIS 80079-37-2013	1.1.3
ГОСТ 14254-2015	1.1.5, 1.5.2
ГОСТ 15150-69	1.1.5, 4.1, 5.2
ГОСТ 14192-96	1.5.5
ГОСТ 25164-96	1.4.2.3
ГОСТ 26828-86	1.5.1
ГОСТ 2991-85	1.6.1
ГОСТ 12.1.004-91	2.1.1.1
ГОСТ 12.1.010-76	2.1.1.1
ГОСТ 10704-91	2.1.2.5
ГОСТ 33259-2015	2.1.2.5
ГОСТ 8732-78	2.1.2.5
ГОСТ Р 8.740-2023	2.1.2.5, 2.1.3.3, 2.2.6.1, 2.2.6.2, Приложение Л
ГОСТ 15180-86	2.1.3.4
ГОСТ 481-80	2.1.3.4
ГОСТ 12.1.019-2017	2.2.1.1
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.1.1
ГОСТ 1805-76	3.2
Приказ Минпромторга РФ от 28.08.2020 № 2905	1.5.2

Лист регистрации изменений

Изм	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопрово-дительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв. N подл

Изм	Лист	N. Докум	Подп.	Дата

ЛГФИ.407273.003 РЭ

Копировал Формат А4