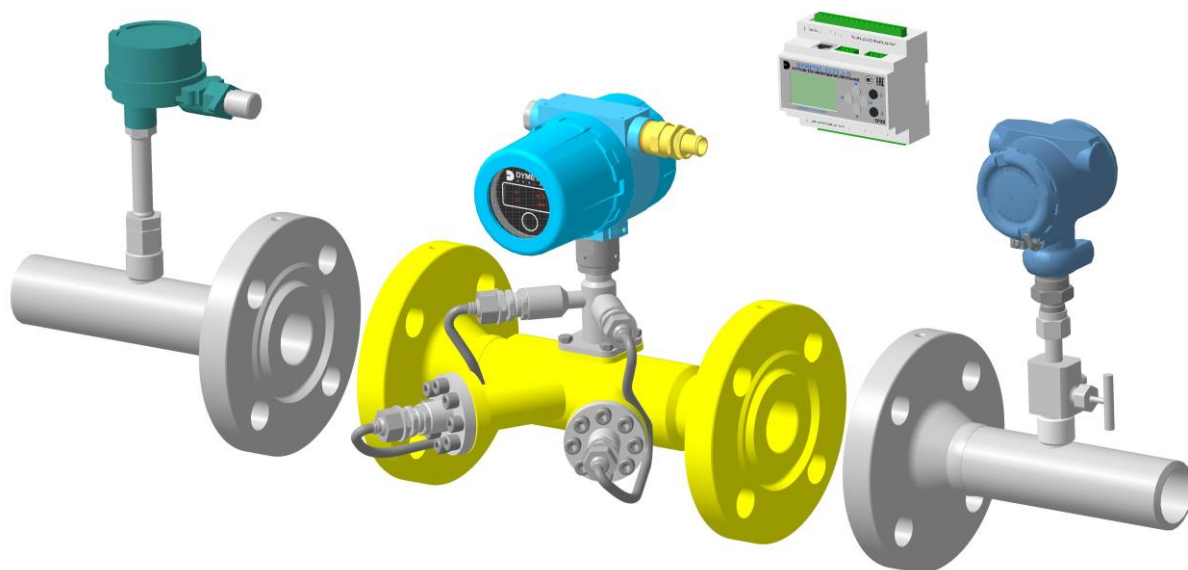




Российская Федерация
Акционерное общество
«ДАЙМЕТ»

ДАТЧИК РАСХОДА ГАЗА «DYMETIC-1223M»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
1223M.00.000 РЭ



Гос. реестр
№ 77155-19



ИСО 9001-2015

Ex

ТР ТС 012/2011
1Ex db IIC T6...T4 Gb X

EAC

ТР ТС 020/2011



СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение и область применения	3
1.2	Устройство и работа датчика	3
1.3	Состав и конструктивные особенности датчика	4
1.4	Обозначение при заказе	6
1.5	Характеристики	9
1.6	Обеспечение взрывозащищённости	12
1.7	Маркировка и пломбирование	12
1.8	Комплектность	13
2	Использование по назначению	13
2.1	Меры безопасности	13
2.2	Эксплуатационные ограничения	14
2.3	Монтаж датчика расхода	16
2.4	Обеспечение взрывозащищённости при монтаже	22
2.5	Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации	23
2.6	Пуск в работу и работа с датчиком расхода	23
3	Техническое обслуживание	26
4	Транспортирование и хранение	27
5	Тара и упаковка	28
6	Ресурс, сроки службы и хранение, гарантия изготовителя	28
7	Утилизация	29
	Приложение А Общий вид датчиков расхода исполнения Ф	30
	Приложение Б Общий вид датчиков расхода исполнений В и ВЛ	34
	Приложение В Общий вид датчика расхода исполнения ФВ	35
	Приложение Г Общий вид датчиков расхода исполнения ФВЛ	36
	Приложение Д Монтаж датчика расхода на трубопроводе	38
	Приложение Е Описание протоколов HART и Modbus RTU	39



Настоящее Руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с работой и правилами подготовки и использования датчика расхода газа «DYMETIC-1223M».

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкторскую документацию датчика, не ухудшающие его потребительские свойства.

Перед началом монтажных работ и эксплуатации датчика следует внимательно изучить настоящее РЭ и убедиться в том, что Вы полностью ознакомились и поняли его содержание. Это условие обязательно для обеспечения безопасной эксплуатации и нормальной работы датчика.

Производитель датчиков – АО «Даймет»
Тел./факс: +7 (3452) 54-77-69, e-mail: info@dymet.ru

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение и область применения

Датчик расхода газа «DYMETIC-1223M» (далее – датчик расхода) предназначен для измерения и преобразования объёма и расхода газа в рабочих условиях (далее – РУ) в электрические сигналы – частотный (числоимпульсный) типа «открытый коллектор» (далее – ОК) 1 кГц, кодовый (цифровой) сигнал RS485 с протоколом Modbus RTU, токовый (4 – 20) мА + HART-совместимый протокол (опционально).

Датчик расхода предназначен как для автономного применения, так и для применения в составе измерительных комплексов узлов учета газа, аттестованным по ГОСТ 8.611-2024, и других систем и комплексов управления и учёта, воспринимающих электрические сигналы установленного формата.

Измерительный комплекс (далее – ИК), состоит из датчика расхода, датчиков (преобразователей) температуры, давления и вычислителя, и предназначен для измерения объёма и расхода, температуры и давления в РУ, а также вычисления объёма и расхода, приведённых к стандартным условиям (далее – СУ), преобразования и передачу на верхний уровень измеренной и вычисленной информации через интерфейсы установленного формата.

Область применения – системы технологического и коммерческого учёта и регулирования газов на производственных, научных, торговых, транспортных и др. предприятиях, организациях и предприятиях в сфере различных услуг.

Измеряемая среда – природный газ, нефтяной газ, воздух, чистые газы (азот, аргон, ацетилен, кислород и др.) и газовые смеси и, температурой от минус 40 до плюс 125 °С при абсолютном рабочем давлении от 0,085 до 25 МПа. Предусмотрено исполнение датчика расхода для измеряемых сред с содержанием агрессивных компонентов (сероводород и др.). По согласованию с производителем минимальная величина абсолютного рабочего давления может быть изменена.

Датчик расхода имеет уровень взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и маркировку взрывозащиты «IEx db IIC T6...T4 Gb X».

1.2 Устройство и работа датчика

Принцип действия датчика расхода основан на пропорциональной зависимости разности времён прохождения акустических колебаний вдоль и против потока газа от его скорости в измерительном канале, что обеспечивает преобразование этой разности в значение объёмного расхода газа в РУ. Электрические импульсы подаются на пьезоэлектрические преобразователи (далее – ПА), преобразующие их в акустические сигналы, которые, после прохождения через газ, преобразуются ПА обратно в электрические импульсы. Управление процессом измерения, формирование и обработку сигналов осуществляет микропроцессорное устройство (далее – электронный блок), которое, по известным геометрическим параметрам, состоянию измеряемой



среды и измеренным временам прохождения акустических колебаний, вычисляет скорость потока, объёмный расход и скорость прохождения акустических импульсов через газ (скорость звука) в РУ.

В датчике расхода применён метод точного определения значений времён прохождения акустических сигналов при изменении плотности газа в широких пределах, в т.ч. и от изменения давления от атмосферного до максимального рабочего, при наличии турбулентных модуляций, жидкой фазы в виде капель в потоке газа и слоя жидкости на стенках, что минимизирует зависимость показаний датчика от параметров газа, его влажности, температуры, давления и др.

ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ЗНАЧИТЕЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ЖИДКОЙ ФАЗЫ В ПОТОКЕ ГАЗА МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНОЙ ОБЪЁМНОМУ СОДЕРЖАНИЮ ЖИДКОЙ ФАЗЫ, СНИЖЕНИЮ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ЖИДКОЙ ФАЗЫ.

Расчёт и вывод на дисплей и цифровые интерфейсы значений объёмного расхода в РУ, скорости распространения акустических колебаний в газе (скорости звука), «прозрачности» акустического канала и кодов ошибок позволяют производить контроль работоспособности и соответствия установленным метрологическим характеристикам датчика расхода.

1.3 Состав и конструктивные особенности датчика

1.3.1 Датчик расхода обеспечивает:

- измерение и преобразование значений объема (далее – V) и расхода (далее – Q) в РУ в числоимпульсный (частотный) типа ОК и токовый (4 – 20 мА) выходные сигналы установленного формата;
- измерение и преобразование значений V и Q в РУ, сервисной и диагностической информации в кодовые (цифровые) выходные сигналы RS485 (протокол Modbus RTU) и (или) HART установленного формата (опционально);
- индикацию на встроенном дисплее текущего значения Q и накопленного V газа, сервисной и диагностической информации;
- автоматическое тестирование технического состояния при включении питания и в процессе работы.

1.3.2 Датчик расхода имеет конструктивы, отличающиеся количеством измерительных каналов, расположением ПА, электронного блока, способами монтажа на трубопроводе, условными проходами (далее – D_y), геометрическими размерами присоединяемого трубопровода, условными давлениями (далее – P_y), маркой стали корпуса и элементов, контактирующих с измеряемой средой.

Датчик расхода исполнения **Ф** (Приложение А) состоит из корпуса с фланцами (исполнение Е или J по ГОСТ 33259-2015 – стандартно, С, L и др. – по согласованию), ПА, стойки и электронного блока. D_y от 50 до 300 мм, P_y от 1,6 до 25 МПа.

Датчик расхода исполнения **В** (Приложение Б) состоит из зонда с ПА, стойки и электронным блоком и устанавливается непосредственно на трубопровод. D_y от 200 до 1000 мм, P_y от 1,6 до 10 МПа.

Датчик расхода исполнения **ВЛ** (Приложение Б) состоит из зонда с ПА, стойки, электронного блока, крана шарового или шиберного типов и отсекающей вставки и устанавливается на трубопровод с помощью комплекта монтажных частей, демонтаж/монтаж зонда производится без остановки процесса. D_y от 200 до 1000 мм, P_y от 1,6 до 6,3 МПа;

Датчик расхода исполнения **ФВ** (Приложение В) состоит из корпуса с фланцами (исполнение Е – по ГОСТ 33259-2015 - стандартно, С, L и др. – по согласованию), с предустановленным зондом с ПА, стойки и электронного блока. D_y от 50 до 200 мм, P_y от 1,6 до 10 МПа.

Датчик расхода исполнения **ФВЛ** (Приложение Г) состоит из корпуса с фланцами (исполнение Е – по ГОСТ 33259-2015 - стандартно, С, L и др. – по согласованию), с



предустановленными зондом с ПА стойки, и электронного блока, крана шарового или шиберного типов и отсекающей вставки. Зонды поставляется в комплекте с монтажными частями, обеспечивающими их демонтаж/монтаж без остановки процесса. Ду от 50 до 300 мм, Р_у от 1,6 до 6,3 МПа.

1.3.3 Электронный блок может быть позиционирован в необходимое положение в горизонтальной плоскости. Внутри электронного блока размещены печатные платы с электронными схемами и дисплей, расположенный перед смотровым окном. Подключение к устройствам верхнего уровня и источнику питания обеспечивается через кабельные вводы, расположенные на электронном блоке.

1.3.4 Датчики расхода имеют стандартное исполнение на температуру окружающей среды от минус 45 до плюс 50 °С. Исполнение на более низкие температуры применения (до минус 60 °С) предусматривает поставку датчика расхода в термооболочке (термошкафе, термокапсуле, термочехле и др.).

1.3.5 Для датчиков расхода предусмотрены соответствующие комплекты монтажных частей (далее – КМЧ), обеспечивающие установку на трубопроводах.

Для исполнений датчиков **ВЛ** и **ФВЛ** предусмотрен съёмник 1223М-ВЛ, предназначенный для монтажа/демонтажа датчика расхода на трубопроводы без остановки процесса.

КМЧ и съёмник заказывается отдельно.

1.3.6 ИК на базе датчика расхода обеспечивает:

- измерение V и Q в РУ, температуры (далее – Т) и давления (далее – Р) газа, а также вычисление V и Q газа, приведённых к СУ по ГОСТ 2939-63 (приведение к СУ производится в соответствии с методиками и стандартами, указанными в ЭД вычислителей, применяемых в составе ИК), и преобразование измерительной информации в кодовые (цифровые) выходные сигналы RS485 установленного формата;
- измерение и преобразование в показания дисплея вычислителя Т и Р газа;
- измерение и преобразование в показания дисплея датчика расхода и вычислителя Q и V газа в РУ и в показания вычислителя Q и V, приведённых к СУ, сервисной и диагностической информации;
- сигнализацию сбоя в работе с индикацией выхода за пределы диапазона расходов, давлений и температур, и отсутствия сигналов от датчиков расхода, давления и температуры;
- вывод на дисплей вычислителя журнала событий, происшедших за отчётный период (выход расхода за установленные пределы измерений, корректировка часов реального времени), и архивных данных по выбранному пользователем каналу измерения;
- автоматическое тестирование технического состояния датчика расхода при включении питания и в процессе работы;
- измерение и отображение на дисплее суммарного времени включённого состояния датчика расхода и времени работы в режиме в течение отчётного периода;
- передачу измерительной и сервисной информации через цифровой интерфейс RS485 на устройство верхнего уровня (далее – ВУ) и через USB (опционально) – на USB-Flash-накопитель;
- кодовую защиту от несанкционированного доступа к установочным и градуировочным данным.



1.4 Обозначение при заказе

Пример обозначения при заказе:

Датчик расхода газа

ДУМЕТИС-1223М – 150 – С – 2400 / Б – 4,0 – 85 – 1,5 – Ф – Е – С2 – 68 – М – К

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

1 – Обозначение изделия;

2 – D_y , мм (согласно таблице 1);

3 – Исполнение по устойчивости к наличию конденсата в измеряемой среде:

С – стандартное; **К** – конденсатоустойчивое;

4 – Значения максимальных $Q_{\max}$, переходных Q_{t1} , Q_{t2} и минимальных $Q_{\min}$ расходов согласно таблице 1 (обозначены символами «XXX»), значение $Q_{\max}$ может быть изменен в соответствии с заказом.

5 – Обозначения переходных значений Q_t через символы В, Б, А и Е согласно таблице 1 (для датчика расхода с $\delta_V \geq 2,5$ не указывается); в случае изменения базового значения $Q_{\max}$ (таблица 1), указывается символ «Х».

6 – Обозначение исполнения по условному давлению P_y , МПа:

исполнение с фланцами «Ф»: **1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16;**

20; 25 – по согласованию с производителем;

исполнения «В», «ФВ», «ВЛ», «ФВЛ»: **1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0;**

7 – Максимальная температура измеряемой среды, °С:

50 (не указывается), **60, 75, 90, 125;**

8 – Обозначение исполнения по величине относительной погрешности измерения V газа в РУ δ_V согласно таблице 1, %, из ряда: **0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5.**

Распределение δ_V в зависимости от поддиапазонов исполнений изображено на рисунке 1;

9 – Обозначение конструктивного исполнения датчика расхода:

Ф – корпус с фланцами, D_y от 50 до 300 мм, P_y от 1,6 до 25 МПа;

ФВ – корпус с фланцами с предустановленным зондом, D_y от 50 до 300 мм, P_y от 1,6 до 10,0 МПа;

ФВЛ – корпус с фланцами с предустановленным зондом с лубрикаторным устройством с возможностью монтажа/демонтажа зонда без остановки процесса, D_y от 50 до 300 мм, P_y от 1,6 до 6,3 МПа.

В – зондовое исполнение, D_y от 150 до 1000 мм, P_y от 1,6 до 10,0 МПа;

ВЛ – зондовое исполнение с лубрикаторным устройством с возможностью монтажа/демонтажа зонда без остановки процесса, D_y от 200 до 1000 мм, P_y до 6,3 МПа;

10 – Обозначение исполнения уплотнительной поверхности фланцев по ГОСТ 33259-2015 (для **В** и **ВЛ** не указывается):

В – соединительный выступ; **Е** – выступ, **Ф** – впадина; **С** или **Л** – шип;

Ж – под металлическое кольцо овального (стандартно) или восьмиугольного сечения;

Х – специальное исполнение по согласованию с изготовителем;

11 – Обозначение исполнения по устойчивости к воздействию измеряемой среды:

Общепромышленное исполнение: **СХ**, где **Х** – обозначение марки стали:

2 – Сталь 09Г2С, **4** – Сталь 12Х18Н10Т,

0 – материал корпуса оговаривается при заказе и указывается в конце обозначения.

Исполнение для сред, содержащих H_2S (только по согласованию с производителем):

СВХХ, где **ХХ** – максимальное содержание H_2S в %:

СВ06 – 6 %, **СВ10** – 10 %, **СВ16** – 16 %, **СВ20** – 20 %;



12 – Обозначение исполнения датчика расхода по степени защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015:

57 – исполнение IP57, **65** – исполнение IP65, **68** – исполнение IP68

13 – Обозначение типа кабельного ввода (2.3.8):

М – небронированный кабель в металлорукаве; **Б** – бронированный кабель;

Х – оговаривается при заказе и указывается в конце обозначения;

14 – «**К**» – обозначение изделий, работающих на кислороде (только по согласованию с производителем).



Таблица 1 – Расходные параметры датчиков расхода DYMETIC-1223M-YY-XXX/Z

D _y , мм -YY	Эксплуатационный расход, м ³ /ч						
	Q _{min}	Q _{t2} *	Поддиапазоны переходных расходов Q _{t1} *				Q _{max} -XXX/ /Z
			В	Б	А	Е	
δ _v , %	5,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,75	
Конструктивное исполнение Ф							
50	0,125	0,24	0,3	0,4	0,6	0,8	5, 10, 15, 20, 30
	0,3	0,6	0,7	1	1,2	1,6	40, 50, 60
	0,6	1,2	1,4	2	2,4	3,2	80, 100, 120
	1,5	2,5	3	4	6	8	200, 300
65	1,2	2	2,4	3,2	4,8	7	160, 240
	2,4	4	4,8	6,4	9,6	14	320, 480
80	1,8	3	3,6	4,8	7,2	10,5	240, 360
	2,8	4,5	5,6	7,5	11	16	480, 560
	3	6	7	10	14	18	650, 720
100	3,2	5,1	6,4	8,5	13	18,5	480, 650
	4	8	10	13	20	28,5	820, 1000, 1200
125	4,1	6,5	8,2	11	16,5	23	480, 650, 820
	8,2	13	16	21	32	46	1200, 1600
150	6	10	12	16	24	34	650, 820, 1200
	12	20	24	32	48	68	1600, 2400
200	12	20	24	32	48	68	650, 820, 1600, 2400
	23	38	46	62	92	130	3600, 4600
250	35	56	70	93	140	200	3600, 5200, 7000
300	50	80	100	135	200	290	5200, 7000, 10000
Конструктивные исполнения ФВ, ФВЛ							
50	2,7	4	5,5	6,8	-	-	120, 200, 300
80	7	10	14	18	-	-	480, 560, 650, 720
100	11	16	22	27	-	-	650, 820, 1000
150	25	38	50	63	-	-	1200, 1600, 2400
200	46	70	93	116	-	-	2400, 3600, 4600
Конструктивные исполнения В, ВЛ							
200	46	70	93	116	-	-	2400, 3600, 4600
250	72	108	140	180	-	-	3600, 5200, 7000
300	80	160	210	260	-	-	5200, 7000, 10000
350	140	200	240	340	-	-	8500, 10000, 13500
400	180	270	360	460	-	-	8500, 13500, 18000
500	280	420	560	710	-	-	13500, 21000, 28000
600	410	610	820	1020	-	-	20000, 30000, 40000
700	550	830	1100	1400	-	-	28000, 40000, 55000
800	720	1080	1450	1600	-	-	36000, 55000, 71000
1000	1130	1700	2260	2800	-	-	55000, 85000, 110000

* - Расход, при котором меняется нормированное значение погрешности.

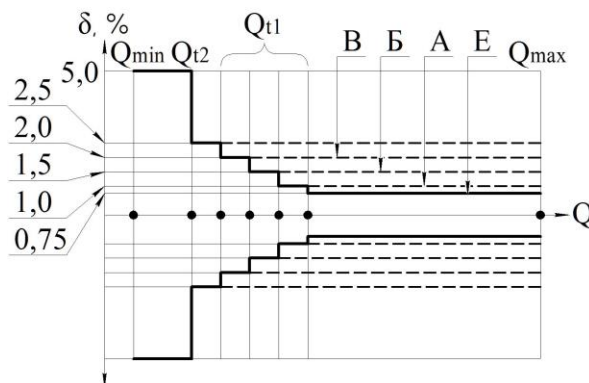


Рисунок 1 – Распределение относительной погрешности датчика расхода в зависимости от поддиапазонов измерений

1.5 Характеристики

1.5.1 Датчик расхода может устанавливаться на открытом воздухе под навесом при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха до 100 % при плюс 35 °С и отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и осадков, или в помещениях, боксах, термошкафах и т.п. с обогревом и без обогрева.

Соблюдение требований 2.2.6, 2.2.8 и 2.3.9 обязательно.

При более низких температурах датчик расхода должен помещаться в термооболочку (1.3.4, 2.2.9), а прилегающие трубопроводы должны быть выполнены в соответствии с 2.3.10.

1.5.2 Датчик расхода может устанавливаться во взрывоопасных зонах 1 или 2 в соответствии с ТР ТС 012/2011, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий ПС, ПВ или ПА, температурных классов Т6...Т4 по ГОСТ 31610.0-2014.

1.5.3 Датчик расхода может устанавливаться в помещениях или вне помещений взрывоопасных зон класса В-1, согласно гл. 7.3 ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей по 1.5.2.

1.5.4 Степень защиты по ГОСТ 14254-2015:

IP57, IP65 и IP68.

Исполнение датчика расхода по степени защиты от внешних воздействий оговариваются при заказе.

1.5.5 Устойчивость к воздействию температуры от минус 45 до плюс 50 °С и влажности окружающего воздуха до 100% при температуре плюс 35 °С и более низких температуры, без конденсации влаги (группа исполнения С4 ГОСТ Р 52931-2008, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69).

1.5.6 Устойчивость к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа на высоте до 1000 м над уровнем моря (группа исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931-2008).

1.5.7 Устойчивость к воздействию вибраций частоты от 10 до 55 Гц и амплитуды смещения до 0,15 мм (группа исполнения N1 по ГОСТ Р 52931-2008).

1.5.8 Датчик расхода устойчив к воздействию внешнего переменного магнитного поля напряжённостью до 400 А/м.

1.5.9 Расходные параметры датчиков расхода, в зависимости от Ду, представлены в таблице 1. Предусмотрена возможность корректировки диапазонов расходов в пределах, оговоренных заказом, по согласованию с изготовителем.

1.5.10 Температура измеряемой среды

от минус 40 до плюс 125 °С.

Исполнение датчика расхода по максимальной температуре измеряемой среды оговариваются при заказе.

Для исполнений датчиков расхода на агрессивные среды, в т.ч. и среды, содержащие H₂S, температура измеряемой среды – от минус 20 (стандартно) до плюс 50 °С. Исполнения по



температуре измеряемой среды менее минус 20 °С и (или) более плюс 50 °С оговариваются при заказе.

1.5.11 Р_у датчиков расхода из ряда: 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 20 и 25 МПа.

1.5.12 Пределы допускаемой относительной погрешности датчика расхода δ_V при измерении V и Q в РУ по частотному (числоимпульсному) и кодовым RS485 и HART выходам из ряда: $\pm 0,75; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 \%$;

1.5.13 Пределы допускаемой приведённой погрешности датчика расхода при преобразовании частотного сигнала в токовый $\gamma_{ВI}$ $\pm 0,2 \%$.

1.5.14 Пределы допускаемой приведённой погрешности датчика расхода при измерении расхода Q в РУ по токовому выходу γ_Q , %:

$$\gamma_Q \leq \pm \sqrt{\delta_V^2 + \gamma_{ВI}^2}.$$

1.5.15 Интервал между поверками для датчиков с к.т.:

0,75 – 4 года; 1,0 – 5 лет; 1,5 и 2,0 – 7 лет; 2,5 и 5 – 9 лет.

1.5.16 Выходные сигналы датчика расхода:

– числоимпульсный (частотный) в диапазоне от 1 до 1100 Гц (1000 Гц соответствует Q_{max}) типа «открытый коллектор», гальванически развязанный от корпуса с сопротивлением гальванической развязки не менее $1 \cdot 10^6$ Ом и напряжением гальванической развязки до 250 В, коммутируемый ток в линии связи – от 5 до 35 мА, коммутируемое напряжение – до 30 В, падение напряжения на «замкнутом контакте» – не более 2 В. Время обновления информации по частотному выходу – 1 с;

– токовый (4 – 20) мА + HART-совместимый протокол (опционально), номинальное значение тока – от 4 до 20 мА (при значении расхода менее Q_{min} устанавливается значение тока 3,8 мА), сопротивление нагрузки – до 500 Ом;

– кодовый (цифровой) RS485 с протоколом Modbus RTU.

Программное обеспечение для обмена данными с персональным компьютером под Windows по цифровому каналу HART размещено на сайте производителя www.dymet.ru, обмен данными производится через HART-модем или адаптер HART-USB.

1.5.17 Электрическое питание датчика расхода осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением от 18 до 28 В.

1.5.18 Потребляемая мощность датчика расхода не более 2,5 Вт;

1.5.19 Электрическое соединение датчика расхода с источником питания и приёмным устройством (вычислителем) осуществляется с помощью кабеля с изоляцией из пластика наружным диаметром от 6,5 до 13,9 мм (определяется кабельным вводом) с жилами из меди сечением от 0,5 до 1,5 мм², во взрывоопасной зоне проложенного в соответствии с требованиями ПУЭ (глава 7.3). Длина линии связи до 1500 м (определяется типом кабеля). Активное сопротивление кабеля в одну сторону не более 20 Ом.

Для линий связи рекомендуется применять кабель типа «витая пара», например – КИПЭВТ или аналогичный.

ВНИМАНИЕ! ЗАПИТКА ДАТЧИКА ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ОТ ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА 24 В ГАЛЬВАНИЧЕСКИ НЕСВЯЗАННОГО С ДРУГИМИ ЦЕПЯМИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ЦЕПЯМИ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

При использовании датчиков расхода во взрывоопасной зоне кабели должны прокладываться в соответствии с требованиями ПУЭ. Прокладка кабеля во взрывоопасной зоне должна соответствовать требованиям ГОСТ 31610.17-2012 и гл. 7.3 ПУЭ.

Схема электрическая подключений датчика расхода изображена на рисунках 2 и 3.

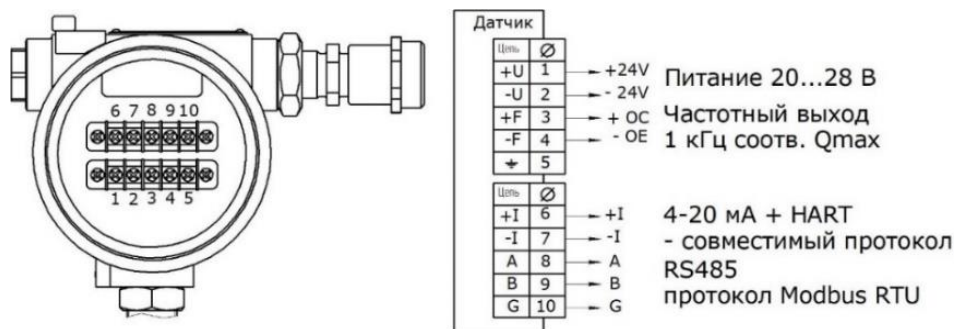


Рисунок 2 – Схема электрическая подключений датчика расхода

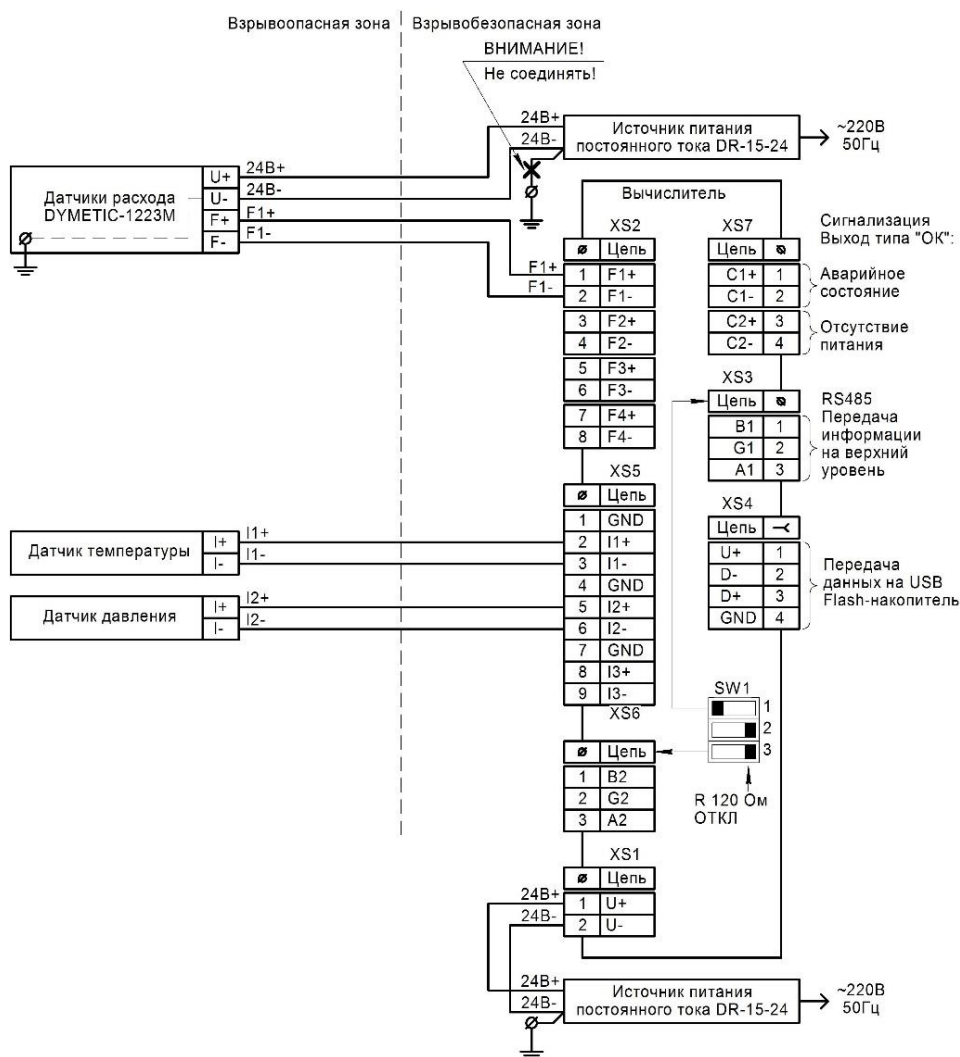


Рисунок 3 – Схема электрическая подключений датчика расхода в составе ИК

1.5.20 Габаритные и присоединительные размеры соответствуют Приложению А, Приложение Б и Приложение В.

Габаритные и присоединительные размеры датчиков Р_у 20 и 25 МПа – по запросу.

1.5.21 Средняя наработка на отказ: не менее 75 000 ч;

1.5.22 Срок службы 25 лет;

1.5.23 Уровень радиопомех, создаваемых датчиком, не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51318.22-99.

1.5.24 По электромагнитной совместимости датчик расхода соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 61326-1 и ТР ТС 020/2011.



1.6 Обеспечение взрывозащищённости

Взрывозащищённость датчика расхода обеспечивается выполнением общих требований к взрывобезопасному электрооборудованию по ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0-2014.

Датчики расхода имеют виды взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1-2011 и маркировку взрывозащиты 1Ex db IIC T6...T4 Gb X.

Датчики расхода могут устанавливаться во взрывоопасных зонах 1 или 2 в соответствии с ГОСТ 31610.10-2012, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий IIC, IIB или IIA по ГОСТ IEC 60079-14 температурных классов T6...T4 по ГОСТ 31610.0-2014 и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный».

Взрывозащищённость датчика расхода обеспечивается помещением его электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1-2011, исключающую передачу взрыва из оболочки во внешнюю взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается следующими средствами:

- оболочка выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении давления, равного четырёмкратному давлению взрыва, при этом на предприятии-изготовителе каждая оболочка подвергается гидравлическим испытаниям давлением 2,0 МПа в течение времени не менее 10 с;

- осевая длина резьбы и число полных витков резьбовых соединений соответствуют требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2011;

- величина зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствует ГОСТ IEC 60079-1-2011;

- для предотвращения самоотвинчивания частей оболочки применены контргайки, стопоры и фиксация клеящими составами, винты, болты и гайки, крепящие детали с взрывозащитными поверхностями, фиксируются пружинными шайбами и клеящими составами, заземляющие зажимы фиксируются пружинными шайбами и контргайками;

- корпус защитной оболочки соответствует степени механической прочности по ГОСТ 31610.0-2014;

- взрывозащитные поверхности датчика расхода выполнены из коррозионностойкой стали или защищены от коррозии гальваническим покрытием;

- токоведущие соединения и электронные компоненты защищены от воздействия окружающей среды оболочкой, обеспечивающей степень защиты IP57, IP65 и IP68 по ГОСТ 14254-2015;

- температурный класс зависит от температуры измеряемой среды: T6 – до плюс 75°C, T5 – до плюс 90°C и T4 – до плюс 125°C.

Знак «X», стоящий после Ex-маркировки датчиков расхода, означает:

- температура измеряемой среды не должна превышать значения, допустимого для соответствующего температурного класса;

- подключение внешних электрических цепей необходимо производить через кабельные вводы, с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», сертифицированные на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 и имеющие действующий сертификат соответствия;

- неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты сертифицированными на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 заглушками, имеющими действующий сертификат соответствия;

- при эксплуатации датчика необходимо обеспечить избыточное давление измеряемой среды, не превышающем значения, указанного в Руководстве по эксплуатации.

1.7 Маркировка и пломбирование

На датчике расхода нанесены:

- обозначение – «DYMETIC-1223М»;

- товарный знак изготовителя;

- $Q_{\max}$, Q_{t1} , и $Q_{\min}$, м³/ч,;

- погрешность δ_V , %;



- D_y , мм;
- коэффициент преобразования датчика расхода, $\text{дм}^3/\text{имп.}$;
- знак утверждения типа средств измерений;
- степень защиты от внешних воздействий;
- знак обращения на рынке ЕАС;
- Ех-маркировка;
- температура окружающей среды – « $-45\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;
- условное (максимальное рабочее) давление P_y , МПа;
- предупредительная надпись – «Открывать, отключив от сети!»;
- стрелка, указывающая направление потока газа;
- знак заземления;
- заводской номер (не менее трех цифр) и, через пробел, год изготовления (две цифры);
- предупредительная надпись – «Кислород, Маслоопасно!» (только для исполнения датчика расхода для кислорода).

Для исполнений датчиков расхода для агрессивных сред, в т.ч. и сред, содержащих H_2S , дополнительно указывается максимально допустимое значение концентрации H_2S и исполнение по температуре измеряемой среды.

Для исключения свободного доступа к электрической схеме на корпусе электронного блока датчика расхода предусмотрены места для размещения именованного знака предприятия-изготовителя изделия, исключающего несанкционированный доступ.

1.8 Комплектность

Комплект поставки датчика расхода соответствует таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки датчика расхода

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик расхода	DYMETIC-1223М*	1
Паспорт	1223М.00.000 ПС	1

Примечания: * Обозначение датчика в соответствии с заказом

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж и эксплуатацию датчика расхода следует производить с обязательным соблюдением:

- ГОСТ 31610.17-2012;
- ГОСТ ИЕС 60079-14-2013;
- Правил устройства электроустановок» ПУЭ (глава 7.3);
- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов.

Монтаж, демонтаж и эксплуатация датчика расхода во взрывоопасной зоне должны производиться с соблюдением требований «Инструкции по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74/ММ СС.

2.1.2 Эксплуатация датчиков расхода для газов, содержащих сероводород и другие агрессивные среды, должна осуществляться с соблюдением требований правил «Правила



безопасности в нефтяной и газовой промышленности». При производстве работ на объектах с агрессивными средами, в т.ч. и средами, содержащими сероводород, следует соблюдать инструкции по технике безопасности, действующие на предприятии.

2.1.3 Эксплуатация датчиков расхода разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утверждённой руководителем предприятия и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

2.1.4 Эксплуатация датчиков расхода для кислорода должна осуществляться с соблюдением требований ГОСТ 12.2.052-81, «Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, работающего под избыточным давлением» или иных инструкций предприятия, которые должны обеспечивать выполнение требований указанных нормативных документов и учитывать конкретные условия применения датчиков расхода.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ КИСЛОРОДА ПРИМЕНЯЮТСЯ ДАТЧИКИ РАСХОДА ИСПОЛНЕНИЯ «Ф» ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДА.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД МОНТАЖОМ ДАТЧИКА РАСХОДА ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДА, ЭЛЕМЕНТОВ КМЧ И(ИЛИ) ВСТАВКИ КАЧЕСТВО ОБЕЗЖИРИВАНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ ПРОВЕРЕНО В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ОБЕЗЖИРИВАНИЮ И МЕТОДАМИ КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ, РАБОТАЮЩИХ НА КИСЛОРОДНОЙ СРЕДЕ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ПОТРЕБИТЕЛЕ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗДЕЛИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ПОДВЕРГНУТО ПОВТОРНЫМ ОПЕРАЦИЯМ ПО ОБЕЗЖИРИВАНИЮ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ОБЕЗЖИРИВАНИЮ И МЕТОДАМИ КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ, РАБОТАЮЩИХ В КИСЛОРОДНОЙ СРЕДЕ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ПОТРЕБИТЕЛЕ.

ВНИМАНИЕ! ПОВТОРНОЕ ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ДАТЧИКА РАСХОДА ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДА НА ПРЕДПРИЯТИИ-ПОТРЕБИТЕЛЕ СЛЕДУЕТ ВЫПОЛНЯТЬ В ТОМ СЛУЧАЕ, КОГДА МЕТОД ОБЕЗЖИРИВАНИЯ ДАТЧИКА РАСХОДА (СМ. 1223М.00.000 ПС), ЭЛЕМЕНТОВ КМЧ И ВСТАВКИ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ ИЛИ ПРЕДПРИЯТИИ ПОСТАВЩИКА НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ДЕЙСТВУЮЩИМ МЕТОДАМ ОБЕЗЖИРИВАНИЯ, УТВЕРЖДЁННЫМ НА ПРЕДПРИЯТИИ-ПОТРЕБИТЕЛЕ.

Первоначальный пуск датчика расхода в работу рекомендуется произвести подачей в полость датчика расхода измеряемой среды давлением не более $0,1...0,2 P_{\max}$, затем выдержать датчик расхода при этом давлении в течение 10...15 мин, и, далее, плавно увеличить давление до рабочего значения.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ПОДАЧЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ (КИСЛОРОД) ЧЕРЕЗ ДАТЧИКА РАСХОДА ИСПОЛНЕНИЯ ДЛЯ КИСЛОРОДА НЕОБХОДИМО УДАЛИТЬ ПЕРСОНАЛ НА БЕЗОПАСНОЕ РАССТОЯНИЕ ОТ ДАТЧИКА РАСХОДА И СОБЛЮДАТЬ НЕОБХОДИМЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

2.1.5 При производстве работ следует соблюдать действующие на предприятии «Правила промышленной безопасности опасных при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением».

2.1.6 При выполнении работ, связанных с монтажом и эксплуатацией датчика, обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей и должен быть ознакомлен с требованиями эксплуатационной документации. При производстве ремонтных и профилактических работ обслуживающий персонал должен иметь индивидуальные средства защиты и соблюдать требования пожарной безопасности.

2.2 Эксплуатационные ограничения

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРОМЫВКУ ИЛИ ПРОДУВКУ ТРУБОПРОВОДА С УСТАНОВЛЕННЫМ ДАТЧИКОМ РАСХОДА. ДЛЯ ЭТИХ ЦЕЛЕЙ СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВСТАВКУ МОНТАЖНУЮ DUMETIS-1223М-ВСТ ИЛИ АНАЛОГИЧНУЮ.



2.2.1 Не допускается устанавливать датчик расхода в непосредственной близости (менее 1 м) от электромашин (электродвигатели, электрогенераторы, регуляторы давления (расхода) и т.п.).

2.2.2 Не допускается производить монтаж датчика расхода в местах образования шума и вибраций (насосы, компрессоры, регуляторы давления (расхода), станки с движущимися частями и другие), превышающих допустимый уровень в месте установки датчика расхода (1.5.7).

2.2.3 Для уменьшения акустического шума и вибраций эти устройства должны находиться как можно дальше от места расположения датчика расхода, а прилегающие трубопроводы закреплены к неподвижным конструкциям.

2.2.4 Регуляторы давления (расхода) рекомендуется устанавливать после датчика расхода по направлению потока. При установке регулятора давления (расхода) перед датчиком расхода необходимо производить монтаж в соответствии с 2.3.3 (рисунок 10), с применением КМЧ «Т8». При установке датчика расхода после регулятора на попутных нефтяных и влажных газах следует обратить внимание на эффект понижения температуры газа после редуцирования, в результате чего возможно образование гидратов и кристаллогидратов.

Для оценки физического состояния измеряемой среды (начала образования гидратов и кристаллогидратов в нефтяном газе в зависимости от температуры, давления и концентраций компонентов) следует использовать рекомендации методики ГСССД МР 113-03.

2.2.5 Для защиты датчика расхода от механических воздействий в месте установки следует закрепить трубопровод с установленным датчиком расхода к неподвижным конструкциям на расстоянии не более 0,5 м от корпуса датчика расхода.

ВНИМАНИЕ! КОРПУС ДАТЧИКА РАСХОДА НЕ ЯВЛЯЕТСЯ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИЕЙ И НЕ ДОЛЖЕН ПОДВЕРГАТЬСЯ МЕХАНИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ.

2.2.6 В соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов при наличии возможности образования в трубопроводе конденсатных пробок в технологической схеме в соответствующих местах должны быть предусмотрены устройства для удаления конденсата.

2.2.7 Следует обратить внимание на точку росы – это значение температуры газа, при котором водяной пар, содержащийся в газе, при охлаждении становится насыщенным и начинает конденсироваться в росу – и на неосушенные, влажные газы (влажный попутный нефтяной газ) которые могут содержать включения жидкой фазы в потоке. При отрицательных температурах окружающей среды, ниже порога кристаллизации жидкой фазы, возможно образование продуктов кристаллизации во внутренней полости датчика расхода и трубопровода. Образование кристаллогидратов или льда на внутренних поверхностях датчика расхода может привести к его нестабильной работе, повреждению элементов и выходу из строя.

ВНИМАНИЕ! КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ НА ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ДАТЧИКА РАСХОДА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ! РАЗМОРАЖИВАНИЕ ДАТЧИКА РАСХОДА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

Для предотвращения кристаллизации жидкой фазы в рабочей полости датчика расхода, измерительном участке и прилегающем трубопроводе следует предусмотреть термоизоляцию, обогрев соответствующего участка трубопровода или другие меры для предотвращения указанного явления, а датчик расхода заключить в термооболочку (термошкаф, термокапсулу и другие).

2.2.8 При применении датчика расхода на агрессивных средах, в т.ч. и средах, содержащих сероводород, необходимо применять исполнения «СВХХ», где ХХ – максимальное содержание сероводорода в процентах.



ВНИМАНИЕ! ПОСТАВКА ДАТЧИКОВ РАСХОДА ДЛЯ СРЕД, СОДЕРЖАЩИХ СЕРОВОДОРОД ИЛИ ДРУГИЕ АГРЕССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, ПРОИЗВОДИТСЯ ПО СОГЛАСОВАНИЮ С ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.

Эксплуатация датчиков расхода для агрессивных сред, в т.ч. и сред, содержащих сероводород, допускается при температурах измеряемой среды от минус 20 до плюс 50 °С, применение на измеряемых средах температурой менее минус 20 °С и (или) более плюс 50 °С оговаривается при заказе.

2.2.9 При эксплуатации датчика расхода необходимо принимать меры по защите электронного блока датчика расхода от нагрева выше температуры плюс 50 °С и охлаждения ниже минус 45 °С. Для применения датчика расхода при температуре окружающей среды ниже минус 45 °С следует предусмотреть установку датчика расхода в термооболочке (Приложение Д). При установке датчика расхода на открытом воздухе необходимо предусмотреть защиту от воздействия прямых солнечных лучей и осадков. При установке датчика следует руководствоваться 2.3.9.

2.3 Монтаж датчика расхода

КМЧ для датчика расхода представлены в документе «[1223М.70.00.000 ПС Комплекты монтажных частей](#)».

2.3.1 Датчик расхода следует располагать таким образом, чтобы исключить скопление конденсата и механических примесей в корпусе и в местах расположения ПА (рисунок 4).

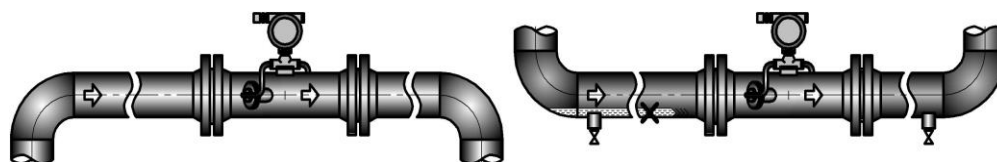


Рисунок 4 – Установка датчика расхода на трубопроводе

2.3.2 Для влажных газов, в т.ч. при наличии жидкой фазы в потоке, датчик исполнения **Ф**, а также для Ду от 50 до 150 мм исполнений **ФВ** и **ФВЛ** следует располагать в горизонтальной плоскости с расположением ПА в соответствии с рисунком 5. Для Ду от 200 мм датчики расхода исполнений **ФВ**, **ФВЛ**, **В** и **ВЛ** допускается устанавливать в вертикальной плоскости (рисунок 6). Датчики исполнений **ФВ**, **ФВЛ**, **В** и **ВЛ** допускается устанавливать на вертикальном участке трубопровода при отсутствии дренажа конденсата через измерительный участок трубопровода.

При использовании датчиков на сухих и чистых газах, при отсутствии конденсата или жидкой фазы, а также механических примесей, способных накапливаться в корпусе и в местах расположения ПА, допускается установка датчиков расхода всех исполнений в вертикальной плоскости.

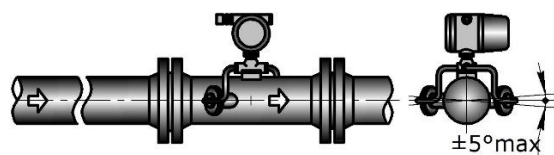


Рисунок 5 – Установка датчика расхода расхода исполнения **Ф**



Рисунок 6 – Установка датчика расхода исполнений **ФВ**, **ФВЛ**, **В** и **ВЛ** ($D_u \geq 200$ мм)

2.3.3 При выборе места для монтажа датчика расхода следует учитывать требования, предъявляемые к длинам прямолинейных участков на входе $L_{вх}$ и выходе $L_{вых}$ датчика расхода в зависимости от вида местных сопротивлений трубопровода.

Требования к длинам прямолинейных участков $L_{ВХ}$ и $L_{ВЫХ}$ измерительной линии для датчиков расхода исполнений **Ф** изображены на рисунках 7 – 11. Для датчиков расхода конструктивного исполнения «N» (Приложение А, Рисунок А-1) $L_{ВХ}$ должно быть не менее $10 D_u$.

Требования к длинам прямолинейных участков $L_{ВХ}$ и $L_{ВЫХ}$ измерительной линии для датчиков расхода исполнений **В, ВЛ, ФВ и ФВЛ** при использовании КМЧ **Т8** изображены на рисунках 7 – 11.

Для датчиков расхода исполнений **В, ВЛ, ФВ и ФВЛ**, при использовании остальных КМЧ значения $L_{ВХ}$ и $L_{ВЫХ}$ должны быть не менее 30 и 10 D_u соответственно.

ВНИМАНИЕ! ДЛИНУ ПРЯМОЛИНЕЙНОГО УЧАСТКА ТРУБОПРОВОДА ПЕРЕД ДАТЧИКОМ РАСХОДА, $L_{ВХ}$, СЛЕДУЕТ ВЫБИРАТЬ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОЙ.

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА ФОРМИРОВАТЕЛЯ (УСТРОЙСТВА ПОДГОТОВКИ ПОТОКА ИЛИ КМЧ ИСПОЛНЕНИЯ «Т8») ЯВЛЯЕТСЯ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЕМ ДЛЯ ВСЕХ ИСПОЛНЕНИЙ ДАТЧИКОВ РАСХОДА.

ВНИМАНИЕ! ДАТЧИКИ РАСХОДА С ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТЬЮ δ_v 0,75 и 1,0 ПОСТАВЛЯЮТСЯ В КОМПЛЕКТЕ С ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЛИНИЕЙ – ПРЯМЫМ УЧАСТКОМ, ФОРМИРОВАТЕЛЕМ, ВХОДНЫМ И ВЫХОДНЫМ ПАТРУБКАМИ (ИСПОЛНЕНИЕ КМЧ «Т8»).

Прямолинейные участки измерительной линии и элементов трубопровода, прилегающих к датчику расхода, должны быть цилиндрической формы с внутренним диаметром, соответствующим внутреннему диаметру датчика расхода. Значение внутреннего диаметра трубопровода для исполнений **Ф, ФВ и ФВЛ** указано в паспорте датчика расхода.

Отклонение внутренних диаметров элементов трубопровода в местах стыковки не должно превышать $\pm 1 \%$. Ни одно из значений внутреннего диаметра в любом поперечном сечении элементов трубопровода не должно отличаться более, чем на $\pm 1 \%$ от среднего значения внутреннего диаметра этого сечения. Средний внутренний диаметр трубопровода определяется как среднее арифметическое результатов измерений не менее, чем в трёх поперечных сечениях.

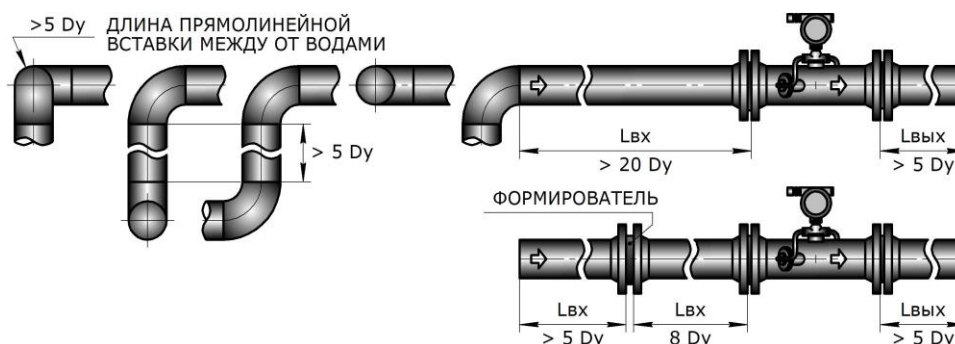


Рисунок 7 – Отводы в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

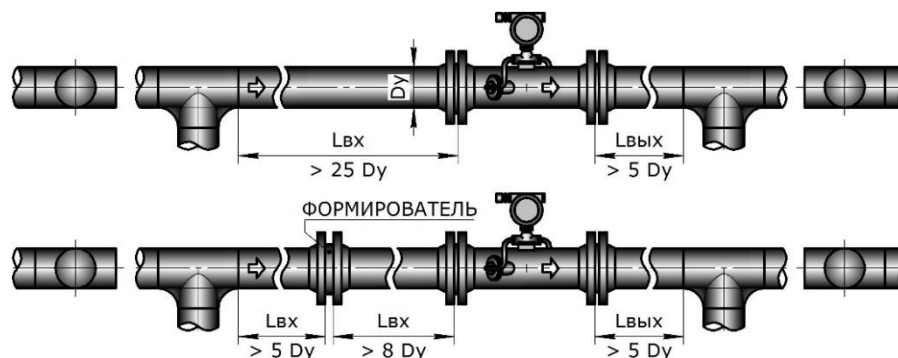


Рисунок 8 – Тройник в разных плоскостях. Тройники по ГОСТ 17378-2001

В случае, если трубопровод имеет другой D_u (рисунок 8), следует установить соответствующие переходы. Переходы следует выбирать по ГОСТ 17378-2001 концентрического



типа или аналогичные, имеющие угол конусности не более 25° . Толщину стенки перехода следует выбирать равной толщине стенки трубопровода, установленного со стороны датчика расхода.

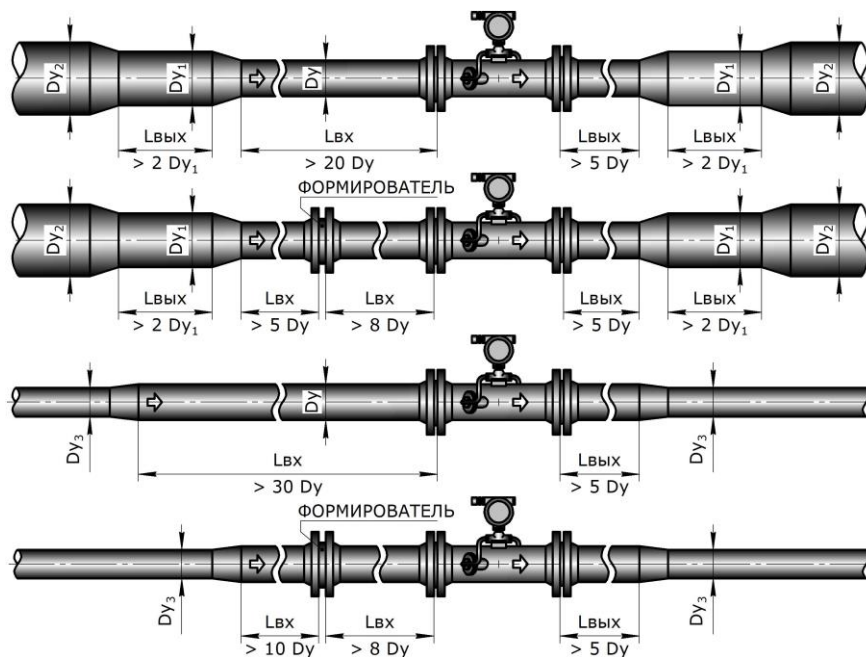


Рисунок 9 – Переходы на меньший/большой D_y

Переход на меньший D_y – отношение большего диаметра к меньшему не более 1,6
 $(D_{y2}/D_{y1} < 1,6; D_y/D_{y3} < 1,6)$

Переход на больший D_y – отношение большего диаметра к меньшему не более 1,25
 $(D_y/D_{y3} < 1,25)$

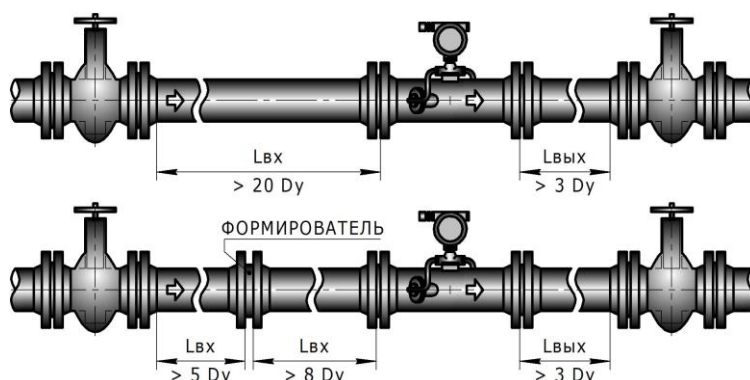


Рисунок 10 – Полностью открытая полнопроходная задвижка клинового или шиберного типа или неполнопроходной шаровой кран с отношением $D_{вн}/D_y > 0,85$
 $(D_{вн}$ – диаметр проточной части крана)

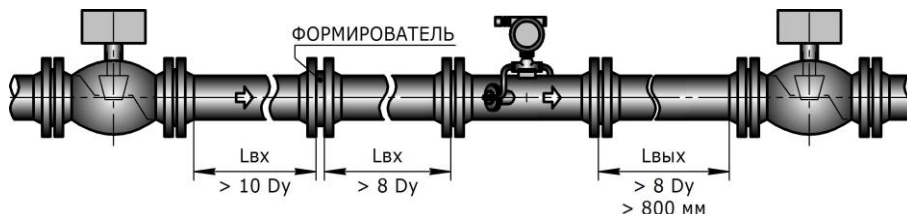


Рисунок 11 – Частично открытая задвижка или регулятор

Полнопроходные шаровые краны и шиберные задвижки с круглым каналом шиберы не являются местным сопротивлением, при этом длину входного участка $L_{вх}$ следует выполнить не менее $10 D_y$.

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ ПЕРЕД ИЛИ ПОСЛЕ ДАТЧИКА РАСХОДА НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ РАБОТУ РЕГУЛЯТОРА В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ:



СООТВЕТСТВИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ РЕГУЛЯТОРА ИЗМЕРЯЕМОМУ РАСХОДУ, ОТСУТСТВИЕ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ, АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА И ДР.

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ ПЕРЕД ДАТЧИКОМ РАСХОДА СЛЕДУЕТ ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ НА ВОЗМОЖНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ПОСЛЕ РЕГУЛЯТОРА, ОБРАЗОВАНИЕ ГИДРАТОВ, КРИСТАЛЛОГИДРАТОВ, КОНДЕНСАТА, НАЛЕДИ НА ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ СТЕНКАХ ТРУБОПРОВОДА И В ПОЛОСТИ ДАТЧИКА РАСХОДА, А ТАКЖЕ ЛЬДА В ПОТОКЕ ГАЗА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ДАТЧИКА РАСХОДА, ПЕРЕКРЫТЬ ОТВЕРСТИЯ ФОРМИРОВАТЕЛЯ И Т.П.

При наличии шума от регулятора или дросселирующего органа необходимо предусмотреть устройство гашения шума между источником шума и измерительной линией. В качестве гасителя шума могут использоваться два или более колен в трубопроводе.

2.3.4 Монтаж датчика расхода исполнений **Ф**, **ФВ**, **ФВЛ** рекомендуется производить в следующей последовательности:

– соберите измерительную линию – датчик расхода с патрубками (далее – ИЛ) в соответствии с 2.2.2;

ВНИМАНИЕ! ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБОПРОВОДА СЛЕДУЕТ РАСПОЛАГАТЬ СООСНО, НЕ ДОПУСКАЯ СМЕЩЕНИЯ БОЛЕЕ, ЧЕМ НА $\pm 0,01 D_y$.

– расположите ИЛ в соответствии с 2.3.1 и 2.3.2;

– произведите «прихватку» ИЛ к трубопроводу в четырёх – пяти местах равномерно по окружности с обеих сторон трубопровода, при этом сварку следует осуществлять таким образом, чтобы исключить протекание сварочного тока через датчик расхода, а сам датчик расхода следует защитить от попадания продуктов сварки;

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ ПО СБОРКЕ И УСТАНОВКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ В ТРУБОПРОВОД ВМЕСТО ДАТЧИКА РАСХОДА РЕКОМЕНДУЕТСЯ УСТАНОВИТЬ МОНТАЖНУЮ ВСТАВКУ.

– демонтируйте датчик расхода, если он установлен, из ИЛ и произведите окончательную приварку патрубков ИЛ к трубопроводу. Удалите окалину и загрязнения трубопровода. Проконтролируйте качество швов. Сварные швы должны быть полностью зачищены.

Высота валика кольцевого шва на внутренней поверхности прямолинейного участка ИЛ не должна превышать $0,005 \cdot D_y$ на участке ИЛ длиной не менее $2 \cdot D_y$ перед датчиком расхода и $0,01 \cdot D_y$ на участке ИЛ длиной не менее $2 \cdot D_y$, расположенном после датчика расхода;

ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ШЛАКА, ГРАТА, БРЫЗГ МЕТАЛЛА И Т.П. НА ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

– перед установкой датчика расхода продуйте ИЛ чистым сухим сжатым воздухом или азотом и проверьте внутреннюю полость проточной части датчика расхода и патрубков ИЛ на отсутствие посторонних предметов и веществ. Соблюдение требований 2.1.3 обязательно;

– при необходимости произведите окраску ИЛ и мест сварки в соответствующий цвет. Окраску производите при демонтированном датчике расхода;

– произведите монтаж датчика расхода в ИЛ с учётом направления потока газа, используя прокладки, шпильки и гайки из КМЧ;

2.3.5 Монтаж датчика расхода зондовых исполнения **В** и **ВЛ** рекомендуется производить в следующей последовательности:

– произведите разметку местоположения датчика расхода в трубопроводе в соответствии с 2.3.2 и 2.3.3;

– используя кондуктор, вскройте отверстие в трубопроводе цилиндрической фрезой под углом $(45 \pm 1)^\circ$ диаметром d , равным $(52 + 2)$ мм для исполнения **В** или $(66 + 2)$ мм – для исполнения **ВЛ**. Кромки отверстия следует притупить радиусом $1,5...2$ мм с наружной и внутренней сторон



2.3.6 Монтаж/демонтаж зондов датчиков расхода исполнений **ВЛ** и **ФВЛ** в трубопровод производится с помощью съёмников 1223М-ВЛ-А (D_y до 500 мм) или 1223М-ВЛ-Б (D_y до 1000 мм) (съёмники поставляются по отдельному заказу);

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ ДАТЧИКА РАСХОДА В МЕСТАХ, НЕ ОБЕСПЕЧЕННЫХ СООТВЕТСТВУЮЩИМИ МЕРАМИ БЕЗОПАСНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПЕРСОНАЛОМ.

Монтаж/демонтаж зондов датчиков расхода рекомендуется производить в соответствии с документом [«Съёмник зондов датчиков расхода газа ДУМЕТИС-1223М. Руководство по эксплуатации с паспортом 1223М-ВЛ.00.000 РЭ»](#).

2.3.7 Для ИК датчик расхода, датчик давления и температуры следует устанавливать в соответствии с Приложением Д.

Для КМЧ исполнений **T2** и **T8** датчики давления и температуры монтируются в соответствующие штуцеры, расположенные на входном и выходном патрубках.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОТОКА ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ИЛИ ТЕРМОКАРМАН СЛЕДУЕТ УСТАНАВЛИВАТЬ ПОСЛЕ ДАТЧИКА РАСХОДА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ.

Для КМЧ исполнения **T1** или при их отсутствии датчики давления и температуры монтируются согласно приложению Д в штуцеры, соответствующие следующим требованиям:

- отверстие для штуцера отбора давления должно быть цилиндрической формы, без заусенцев, диаметром от 3 до 5 мм, штуцер должен располагаться радиально относительно оси трубопровода перед датчиком расхода по направлению движения потока газа на расстоянии от 100 до 300 мм от фланцевого соединения для датчиков расхода исполнений **Ф**, **ФВ** и **ФВЛ** (рисунок Д-1) или на расстоянии L_1 от 500 до 800 мм – для датчиков расхода зондовых исполнений **В** и **ВЛ** (рисунок Д-2);

- штуцер для гильзы защитной или чувствительный элемент датчика температуры должен располагаться за датчиком расхода по направлению движения потока газа на расстоянии от 100 до 300 мм от фланцевого соединения для исполнений **Ф**, **ФВ** и **ФВЛ** (рисунок Д-1) или на расстоянии L_2 от 500 до 800 мм для D_y до 600 мм и от 800 до 1000 мм для D_y более 600 мм – для исполнений **В** и **ВЛ** (рисунок Д-2).

Если штуцеры отбора давления и (или) температуры расположены непосредственно на корпусе датчика расхода, то соответствующие элементы необходимо установить в эти места.

Для датчика расхода исполнений **В** и **ВЛ** допускается установка датчиков давления и температуры за датчиком расхода непосредственно друг за другом согласно рисунку Д-2.

2.3.8 После установки датчика расхода электромонтаж осуществляется в соответствии с 1.5.19 и ТД применяемого вычислителя.

Электромонтаж датчика расхода должен осуществляться кабелем круглой формы бронированного или небронированного типа в соответствии с исполнением кабельного ввода (установочная резьба кабельного ввода М20 х 1,5).

Значения диаметров кабелей для типовых кабельных вводов:

- кабель бронированный, в т.ч. при укладке в трубе 1" G или металлорукаве D_y 25 мм, диаметр кабеля без брони от 6,5 до 13,9 мм, в броне – от 12,5 до 20,9 мм;
- кабель небронированный диаметром от 6,1 до 11,7 мм в металлорукаве D_y 15 мм;
- кабель небронированный диаметром от 6,5 до 13,9 мм в металлорукаве D_y 20 мм.

Кабельные вводы указанных типов или других типоразмеров оговариваются при заказе.

2.3.9 Соедините датчик расхода с контуром заземления проводником с медной жилой сечением не менее 2,5 мм² в соответствии с 2.4.5.



2.3.10 При разнице температур измеряемой и окружающей сред более 10 °С по окончании электромонтажа ИЛ следует покрыть теплоизолирующим материалом (Приложение Д), а датчик расхода поместить в термооболочку. Тепловая изоляция должна соответствовать требованиям СП 61.13330.2012. Толщина теплоизолирующего слоя должна быть не менее 30 мм.

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ!

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ТЕРМОИЗОЛЯЦИИ ДАТЧИКА РАСХОДА СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ТЕРМООБОЛОЧКУ. НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ПОКРЫТИЕ ДАТЧИКА РАСХОДА ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩИМ МАТЕРИАЛОМ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

При эксплуатации датчика расхода при отрицательных температурах ниже минус 45 °С также следует предусмотреть для него соответствующую термооболочку (1.3.4, 2.2.9).

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ (ОЧИСТКА, ПРОМЫВКА, ПРОДУВКА И Т.П.) НА ИЗМЕРИТЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ ТРУБОПРОВОДА НЕОБХОДИМО ДЕМОНТИРОВАТЬ ДАТЧИК РАСХОДА, А НА ЕГО МЕСТО УСТАНОВИТЬ ВСТАВКУ МОНТАЖНУЮ. ВНУТРЕННЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ ВСТАВКИ МОНТАЖНОЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ДОЛЖНА БЫТЬ ОЧИЩЕНА И, ДЛЯ ДАТЧИКА РАСХОДА, ПРИМЕНЯЕМОГО ДЛЯ КИСЛОРОДА, ОБЕЗЖИРЕНА. ПОПАДАНИЕ ЖИРОВ, МАСЕЛ И ДРУГИХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ВНУТРЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЛИНИИ С ДАТЧИКОМ РАСХОДА ДЛЯ КИСЛОРОДА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ЗАВОДСКОЙ УПАКОВКИ ПЕРЕД МОНТАЖОМ ДАТЧИКА ДЛЯ КИСЛОРОДА НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДАТЧИКА РАСХОДА И ДЕТАЛЕЙ КМЧ, КОНТАКТИРУЮЩИХ С КИСЛОРОДОМ, В СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНСТРУКЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ.

2.4 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже

2.4.1 Монтаж датчика расхода должен производиться с соблюдением требований следующих документов:

- ГОСТ 31610.17-2012;
- ГОСТ ИЕС 60079-14-2013;
- Правил устройства электроустановок» ПУЭ (глава 7.3);
- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии;
- Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов;
- Настоящее РЭ.

2.4.2 Перед монтажом датчик расхода должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- наличие и целостность маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей;
- отсутствие повреждений корпуса, электронного блока, стойки, защитных элементов кабелей и ПА датчика расхода;
- наличие всех крепёжных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- наличие и исправное состояние средств уплотнения кабельного ввода и элементов соединения с процессом;
- наличие и исправное состояние заземляющих устройств.

2.4.3 Электромонтаж датчика расхода должен осуществляться в соответствии с 2.3.8 и 2.3.9.

Уплотнение кабеля должно быть выполнено тщательным образом, от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства (узел ввода кабеля).



2.4.4 Подсоединение к датчику расхода внешних электрических цепей питания и регистрации необходимо осуществлять через кабельные вводы, сертифицированные на соответствие требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2014 и ГОСТ 31610.11-2014.

Неиспользованные резьбовые отверстия или кабельные вводы должны быть закрыты соответствующими заглушками, сертифицированными в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2014.

2.4.5 Датчик расхода должен быть заземлён с помощью наружного заземляющего зажима, который выполняется в соответствии с ГОСТ 21130-75. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и инструкцией ВСН 332-74/ММ СС. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно очищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии. По окончании монтажа должно быть проверено сопротивление заземляющего устройства, которое должно быть не более 4,0 Ом.

2.4.6 Внешнее электрическое питание и подключение внешних устройств к частотному, цифровым и токовому выходам должно производиться для взрывоопасных зон 1 и 2 по ГОСТ 31610.10-2012 с электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ IEC 60079-1-2014 для электрооборудования подгруппы IIC, IIB или IIA по ГОСТ 31610.1.1-2012 групп T6...T4 по ГОСТ 31610.0-2014 и ГОСТ 31610.1.1-2012.

2.5 Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации

2.5.1 Приёмка датчика расхода в эксплуатацию после его монтажа должна производиться в полном соответствии с Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии. Эксплуатация датчика расхода должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищённости» и «Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации».

2.5.2 При эксплуатации датчика расхода необходимо следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищённость датчика расхода, подвергать их периодическому осмотру в соответствии с установленным порядком в месте эксплуатации.

При осмотре датчика расхода следует обратить внимание на:

- целостность оболочки (отсутствие на ней вмятин, трещин и других повреждений); отсутствие повреждений корпуса, электронного блока, стойки, защитных элементов кабелей и ПА датчика расхода;
- наличие и целостность маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (знаки маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей должны сохраняться в течение всего срока службы);
- состояние заземляющих устройств (заземляющие элементы должны быть надёжно закреплены и не иметь следов коррозии).

2.5.3 Ремонт датчика расхода должен производиться только изготовителем или уполномоченной специализированной организацией, аккредитованной производителем на выполнение соответствующих работ. По окончании ремонта должны быть проверены параметры взрывозащиты в соответствии с чертежом средств взрывозащиты датчика расхода.

2.6 Пуск в работу и работа с датчиком расхода

2.6.1 Перед пуском в эксплуатацию датчика расхода выполните следующие действия:

- проверьте правильность установки и электрических подключений датчика расхода;
- проверьте герметичность установки датчика расхода в трубопровод;
- произведите опробование датчика путём подачи в полость датчика расхода измеряемой среды давлением не более $0,1 \dots 0,2 P_{\max}$ и выдержки датчика при этом давлении в течение 10...15 мин, и, далее, плавном увеличении давления до рабочего значения.



ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВКЛЮЧЕНИЕМ ОТСОЕДИНИТЕ ЛИНИЮ СВЯЗИ ОТ ЧАСТОТНОГО ВЫХОДА ДАТЧИКА РАСХОДА, ЗАМКНИТЕ ЕЁ НАКОРОТКО СО СТОРОНЫ ДАТЧИКА РАСХОДА И ИЗМЕРЬТЕ В НЕЙ ЗНАЧЕНИЕ ТОКА. ЗНАЧЕНИЕ ТОКА КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 35 МА. РАБОЧЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ТОКА, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНИИ СВЯЗИ, РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫБИРАТЬ В ПРЕДЕЛАХ ОТ 4 ДО 20 мА.

2.6.2 При пуске в эксплуатацию включите питание датчика расхода. Датчик расхода будет готов к работе по истечении 4 с (при каждой подаче питания электронный блок производит внутреннее тестирование, тестирование ПА и условий акустической прозрачности измеряемой среды), дополнительная настройка не требуется.

2.6.3 При использовании частотного выхода датчика расхода в устройстве верхнего уровня (контроллер, вычислитель и т.п.) установите значение веса импульса $K_{ПР}$, дм³/имп:

- для исполнений **Ф**, **ФВ** и **ФВЛ** – указанное в паспорте, на шильдике, расположенном на электронном блоке и(или) корпусе, и (или) рассчитанное по формуле: $K_{ПР} = Q_{\max} / 3600$,
- для исполнений **В** и **ВЛ** – рассчитанное по формуле $K_{ПР} = K_{\Sigma} \cdot d^2 / m$,

где $Q_{\max}$ – значение максимального расхода, м³/ч;

K_{Σ} – калибровочный коэффициент, значение K_{Σ} представлено в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта датчика расхода;

d – внутренний диаметр трубопровода в месте установки датчика расхода, мм;

m – геометрический коэффициент, значение m представлено в разделе «Свидетельство о приемке» паспорта датчика расхода.

Значение d определяется следующим образом:

- рулеткой Р2НЗД, (0 – 3000) мм класса точности 3 ГОСТ 7502-98 или аналогичной измерьте не менее трёх раз и зафиксируйте при каждом измерении длину L_i , мм, окружности трубопровода в месте установки датчика расхода в двух сечениях (погрешность измерения не более $\pm 0,5$ мм);

- рассчитайте среднее значение D , мм, наружного диаметра трубопровода по формуле: $D = L / (n \cdot 3,141592)$, где L – среднее значение i -х измерений, мм. Допускается получить значение D непосредственным измерением наружного диаметра трубопровода штангенциркулем (ШЦ-III-300 (400, 500, 630, 800, 1000, 1250) мм, цена деления 0,1 мм ГОСТ 166-89 или аналогичный) не менее четырёх раз в разных направлениях в двух разных сечениях, при этом $D = \sum D_i / n$, где: D_i – значение i -го измерения, мм; n – число измерений;

- ультразвуковым толщиномером (ТУЗ-2 или аналогичный) с погрешностью измерения не более $\pm 0,1$ мм измерьте в двух сечениях не менее, чем в четырёх местах, равномерно распределённых по окружностям сечений, и зафиксируйте при каждом измерении толщину стенки трубопровода h_i , мм;

- рассчитайте среднее значение h по формуле: $h = \sum h_i / n$;

- рассчитайте внутренний диаметр трубопровода d по формуле $d = D - 2 \cdot h$.

2.6.4 При использовании токового выхода $Q_{\max}$ соответствует значение тока 20 мА, при превышении расхода более $Q_{\max}$ значение тока устанавливается в позицию 20,1 мА, минимальному расходу $Q_{\min}$ соответствует значение тока 4 мА, при отсутствии расхода или при расходе менее $Q_{\min}$ значение тока устанавливается в позицию 3,8 мА.

2.6.5 Описание меню вывода информации на дисплей датчика расхода представлено на рисунке 13. Переключение меню производится в одну сторону по кольцу каждые 3 с.

2.6.6 При необходимости электронный блок можно развернуть индикатором в необходимую сторону. Поворачивать электронный блок следует в соответствии с указателями на поворотном устройстве (Рисунок 15) в следующей последовательности:

- открутите фиксирующие винты «1» и «2» на 1 ... 2 оборота против часовой стрелки;

- поверните электронный блок в соответствующую сторону, угол поворота ограничен для предотвращения проворачивания электронного блока и повреждения проводников, проходящих во внутренней полости от стойки к электронному блоку;
- затяните фиксирующие винты «1» и «2» до упора.

ВНИМАНИЕ! ПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО ИМЕЕТ ВСТРОЕННЫЙ ОГРАНИЧИТЕЛЬ УГЛА ПОВОРОТА. НЕ ПРИЛАГАЙТЕ ЧРЕЗМЕРНЫХ УСИЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА В НЕОБХОДИМУЮ ПОЗИЦИЮ.

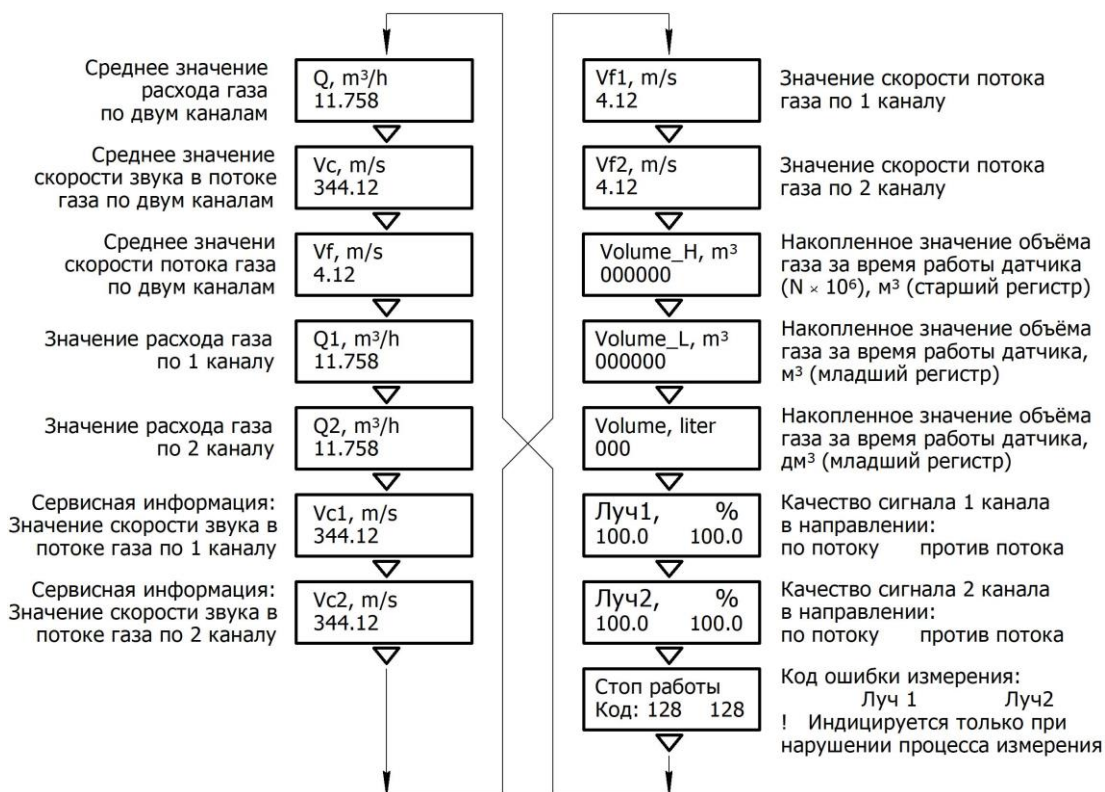


Рисунок 14 – Меню вывода информации на дисплей датчика расхода



Рисунок 15 – Расположение указателя поворота и фиксирующих винтов «1» и «2» на стойке



Расшифровка основных кодов ошибок измерения представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Основные коды ошибок измерения, параметр «Качество сигнала»

Поз.	Код ошибки ¹⁾	Расшифровка кода ошибки	Возможные причины возникновения кодов ошибок
1	1	Отсутствие прохождения сигнала через измеряемую среду	– Загрязнение или отложения на ПА²⁾ – Нарушение работоспособности ПА – Нарушение линии связи блока электроники с ПА
2	4	Положение акустического сигнала близко к границе разрешенной зоны работы	– Скорость звука в среде превышает установленные пределы
3	8	Наличие акустической помехи, превышающей допустимый уровень.	– Наличие в трубопроводе значительных акустических помех от каких-либо источников, искажающих временное положение сигнала
4	16	Нарушение формы принятого акустического сигнала	– Наличие в трубопроводе значительных акустических помех от каких-либо источников, искажающих временное положение сигнала – Загрязнения или отложения на ПА – Нарушение работоспособности ПА
5	64	Частота акустического сигнала выше допустимого значения	– Наличие в трубопроводе значительного количества жидкости с уровнем касания ПА
6	128	Уровень помехи в зоне приема акустического сигнала выше допустимого значения	– Наличие в трубопроводе значительного количества жидкости, частично или полностью перекрывающей ПА¹⁾ – Наличие отложений в карманах ПА¹⁾ – Наличие значительного акустического шума
7	-	Снижение параметра «Качество сигнала» менее 80 %	– Расход превышает $Q_{\max}$ – Наличие в потоке значительного количества жидкой фазы – Загрязнения или отложения на ПА
8	-	Снижение параметра «Качество сигнала» менее 40 %	– Наличие в потоке значительного количества жидкой фазы – Загрязнения или отложения на ПА – Наличие отложений в карманах ПА¹⁾ – Превышение расхода $Q_{\max}$, более чем на 10 %

Примечания:

¹⁾ – Код ошибки представляет собой битовое поле, в котором суммируются признаки сбойной ситуации. Период обработки кодов ошибок 1 с.

²⁾ – Одновременно с падением параметра «Качество сигнала» на 20 % и более.

ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И (ИЛИ) ЖИДКОЙ ФАЗЫ, ОБЛЕДЕНЕНИЕ И Т.П. НА АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ ДАТЧИКА РАСХОДА СНИЖАЕТ ПАРАМЕТР «КАЧЕСТВО СИГНАЛА» ВПЛОТЬ ДО ЕГО НУЛЕВОГО ЗНАЧЕНИЯ.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Специальное техническое обслуживание датчика расхода не предусматривается.

При применении датчика расхода для агрессивных сред, в т.ч. и для сред, содержащих сероводород, необходимо производить наружный осмотр корпуса, крепёжных элементов и др. элементов датчика расхода на предмет отсутствия коррозии не реже одного раза в год.

При использовании датчика расхода для сред с коррозионной активностью по ГОСТ Р 51365-2009 свыше 0,21 МПа необходимо производить осмотр внутренних поверхностей корпуса и поверхностей ПА не реже одного раза через два года после начала эксплуатации, затем,



не реже одного раза после четвертого года эксплуатации, и, далее, не реже одного раза в год. При обнаружении трещин, точечных и других повреждений на рабочих поверхностях ПА, корпуса и других элементах, механических повреждений или повреждений в результате воздействия измеряемой среды необходимо заменить повреждённые элементы. Замена уплотняющих элементов втулок и преобразователей ПА производится изготовителем или уполномоченной организацией.

ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА РАСХОДА С ПОВРЕЖДЁННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

При обнаружении отложений на рабочих поверхностях датчика расхода их необходимо удалить, используя моющие средства.

ВНИМАНИЕ! МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТЕЙ АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ (МОНТАЖ, СВАРКА, ОЧИСТКА, ПРОМЫВКА, ПРОДУВКА) НА ДАТЧИКЕ РАСХОДА ИЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОМ УЧАСТКЕ ТРУБОПРОВОДА, НЕОБХОДИМО ДЕМОНТИРОВАТЬ ДАТЧИК РАСХОДА, А НА ЕГО МЕСТО, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, УСТАНОВИТЬ ВСТАВКУ МОНТАЖНУЮ.

ВНИМАНИЕ! ЛЮБЫЕ ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗБОРКОЙ ДАТЧИКА РАСХОДА, ОЧИСТКОЙ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ИЛИ АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, В Т.Ч. С ИЗВЛЕЧЕНИЕМ АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИЗ КОРПУСА, ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ С СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ 2.1, 2.5, 3.1, 3.2.

3.2 При выполнении работ, связанных с монтажом и эксплуатацией датчика расхода, обслуживающий персонал должен иметь соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и должен быть ознакомлен с требованиями эксплуатационной документации. При производстве ремонтных и профилактических работ обслуживающий персонал должен иметь индивидуальные средства защиты и соблюдать требования правил безопасности при производстве работ в нефтяной и газовой промышленности.

При необходимости (в зависимости от условий эксплуатации, при работе на опасных производственных объектах и т.п.) осмотрите соединительные провода и кабели, наружные поверхности и разъёмные соединения. Операции, связанные с осмотром, производите в соответствии с 2.5.1.

ВНИМАНИЕ! ЛЮБЫЕ ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗБОРКОЙ ДАТЧИКА РАСХОДА, ПРОИЗВОДЯТСЯ ТОЛЬКО ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ИЛИ УПОЛНОМОЧЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ДЕМОНТАЖЕ ВТУЛОК АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОСМОТРА ИЛИ ОЧИСТКИ НЕОБХОДИМО ЗАМЕНИТЬ УПЛОТНЯЮЩИЕ КОЛЬЦА НА НОВЫЕ. КОМПЛЕКТЫ ЗИП ПОСТАВЛЯЮТСЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ-ИЗГОТОВИТЕЛЕМ.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Датчики расхода транспортируются в заводской упаковке в контейнерах, закрытых железнодорожных вагонах, в герметизированных отсеках воздушного транспорта, в трюмах речных и морских судов и автомобильным транспортом с защитой от атмосферных осадков.

4.2 Датчики расхода в транспортной таре выдерживают воздействие температур от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 35 °С [условия 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69]. Время нахождения изделий в статусе транспортирования – не более одного месяца. При минимальной температуре минус 30 °С и более время нахождения в статусе транспортирования может быть увеличено до двух месяцев.

Датчики расхода, предназначенные для применения на агрессивных средах, в т.ч. и средах, содержащих H₂S, должны транспортироваться при температурах не ниже минус 30 °С. После



транспортирования перед установкой датчик расхода следует выдержать в помещении при положительной температуре не менее 12 ч.

4.3 Датчики расхода должны храниться на стеллажах (в упаковке или без неё) в сухом отапливаемом помещении при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности окружающего воздуха до 80 % [условия 1 (Л) по ГОСТ 15150-69]. Воздух помещения не должен содержать примесей агрессивных паров и газов. Обслуживание датчика расхода во время хранения не предусматривается.

В зимнее время распаковывать датчики расхода следует после выдержки в отапливаемом помещении в течение не менее 12 часов.

4.4 Срок хранения датчика расхода – не более 10 лет в упаковке изготовителя, срок хранения датчиков расхода для агрессивных сред, в т.ч. и сред, содержащих H_2S , – не более одного года со дня производства. При хранении более установленного срока перед установкой датчика расхода необходимо проверить герметичность в соответствии с инструкцией предприятия-изготовителя (поставляется по отдельному заказу).

4.5 При транспортировании и хранении датчика расхода необходимо принимать меры по обеспечению сохранности заводской упаковки и целостности защитных элементов, в которые упакованы прошедшие очистку и обезжиривание на заводе-изготовителе датчики расхода для кислорода и детали КМЧ.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ И ХРАНЕНИИ ТАРУ С ДАТЧИКОМ РАСХОДА ИЛИ ДАТЧИК РАСХОДА НЕ РОНЯТЬ, НЕ КАНТОВАТЬ, НЕ ПОДВЕРГАТЬ МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ.

5 ТАРА И УПАКОВКА

5.1 Упаковка датчика расхода производится или в дощатые ящики, или в ящики из листовых древесных материалов, или в ящики из гофрокартона, пластика или других материалов, обеспечивающих сохранность изделий при транспортировании.

5.2 Эксплуатационная документация упаковывается вместе с датчиком расхода.

5.3 КМЧ упаковывается или вместе с датчиком расхода, или в отдельную тару.

5.4 В каждую тару вкладывается упаковочный лист с указанием наименования, обозначения и количества поставляемых изделий, а также эксплуатационная документация.

5.5 Корпус и детали КМЧ датчика расхода для кислорода, прошедшие очистку и обезжиривание, помещаются в отдельные мешки из полиэтиленовой пленки. Мешки завариваются тепловой сваркой.

5.6 Иной вид упаковки – по согласованию.

6 РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЕ, ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Расчётный ресурс датчика расхода до первого среднего ремонта (1.5.21) в течение срока службы (1.5.22), в т. ч., срок хранения в упаковке изготовителя в складских условиях – в соответствии с 4.4.

Ресурс и срок службы датчиков расхода для применения на агрессивных средах, в т.ч. и средах, содержащих сероводород, определяется индивидуально по результатам осмотра в соответствии с 3.1.

Срок службы (календарная продолжительность эксплуатации до момента достижения предельного состояния) датчиков расхода для измеряемых сред, содержащих как нейтральные, так и агрессивные компоненты, в т.ч. и сероводород, зависит от свойств измеряемой среды и условий эксплуатации, определяется изготовителем с учётом состава измеряемой среды, условий



эксплуатации и исполнения по материалам датчика расхода и устанавливается изготовителем в пределах от указанного в 1.5.22 до 25 лет. Указанные ресурс, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей ЭД.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации и хранения (в упаковке производителя) датчиков расхода – 36 месяцев со дня изготовления.

В случае обнаружения неисправностей в течение гарантийного срока потребитель должен не позднее 30 дней со дня обнаружения сообщить об этом изготовителю или его сервисной службе с приложением сведений о характере неисправности и дате ее обнаружения.

ВНИМАНИЕ! ИЗГОТОВИТЕЛЬ ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ И УЛУЧШЕНИЙ В КОНСТРУКЦИЮ И СПЕЦИФИКАЦИЮ ИЗДЕЛИЯ БЕЗ УВЕДОМЛЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЯ.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ПОТРЕБИТЕЛЬ ОБНАРУЖИВАЕТ КАКИЕ-ЛИБО ДЕФЕКТЫ ИЗДЕЛИЯ, ПОКРЫВАЕМЫЕ ГАРАНТИЕЙ, И УВЕДОМЛЯЕТ ОБ ЭТОМ ИЗГОТОВИТЕЛЯ В ПИСЬМЕННОЙ ФОРМЕ ИЛИ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ В ТЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА, ИЗГОТОВИТЕЛЬ ПРОИЗВОДИТ РЕМОНТ ИЛИ ЗАМЕНУ ИЗДЕЛИЯ (ПО СВОЕМУ УСМОТРЕНИЮ). СТОИМОСТЬ ЗАМЕНЫ ИЛИ РЕМОНТА ИЗДЕЛИЯ, ВЫТЕКАЮЩАЯ ВСЛЕДСТВИЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И Т.П., НЕ ПОКРЫВАЕТСЯ ГАРАНТИЙНЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ.

ВНИМАНИЕ! ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЁТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕПРАВИЛЬНЫЕ ВЫБОР, ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НЕПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР, ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПОЛНОСТЬЮ ЛЕЖИТ НА КОНЕЧНОМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ.

ВНИМАНИЕ! ИЗГОТОВИТЕЛЬ НЕ НЕСЁТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВОЗМЕЩЕНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ШТРАФНЫХ САНКЦИЙ, ОСОБЫХ, ЛИБО КОСВЕННЫХ УБЫТКОВ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПОТЕРЯМИ, ЗА ПОТЕРИ ПРИБЫЛИ, ПОТЕРИ ДОХОДОВ И ТАКЖЕ НЕ НЕСЁТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВОЗМОЖНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭТОМ ИЗДЕРЖКИ ПО КАПИТАЛУ, МАТЕРИАЛАМ, ЭНЕРГИИ И ТРЕБОВАНИЯМ ТРЕТЬИХ СТОРОН.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Датчики расхода не содержат вредные вещества и компоненты, представляющие опасность для здоровья, жизни человека и окружающей среды, как во время эксплуатации, так и после окончания срока службы изделия.

Утилизация может осуществляться любым доступным потребителю способом.



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Общий вид датчиков расхода исполнения Ф

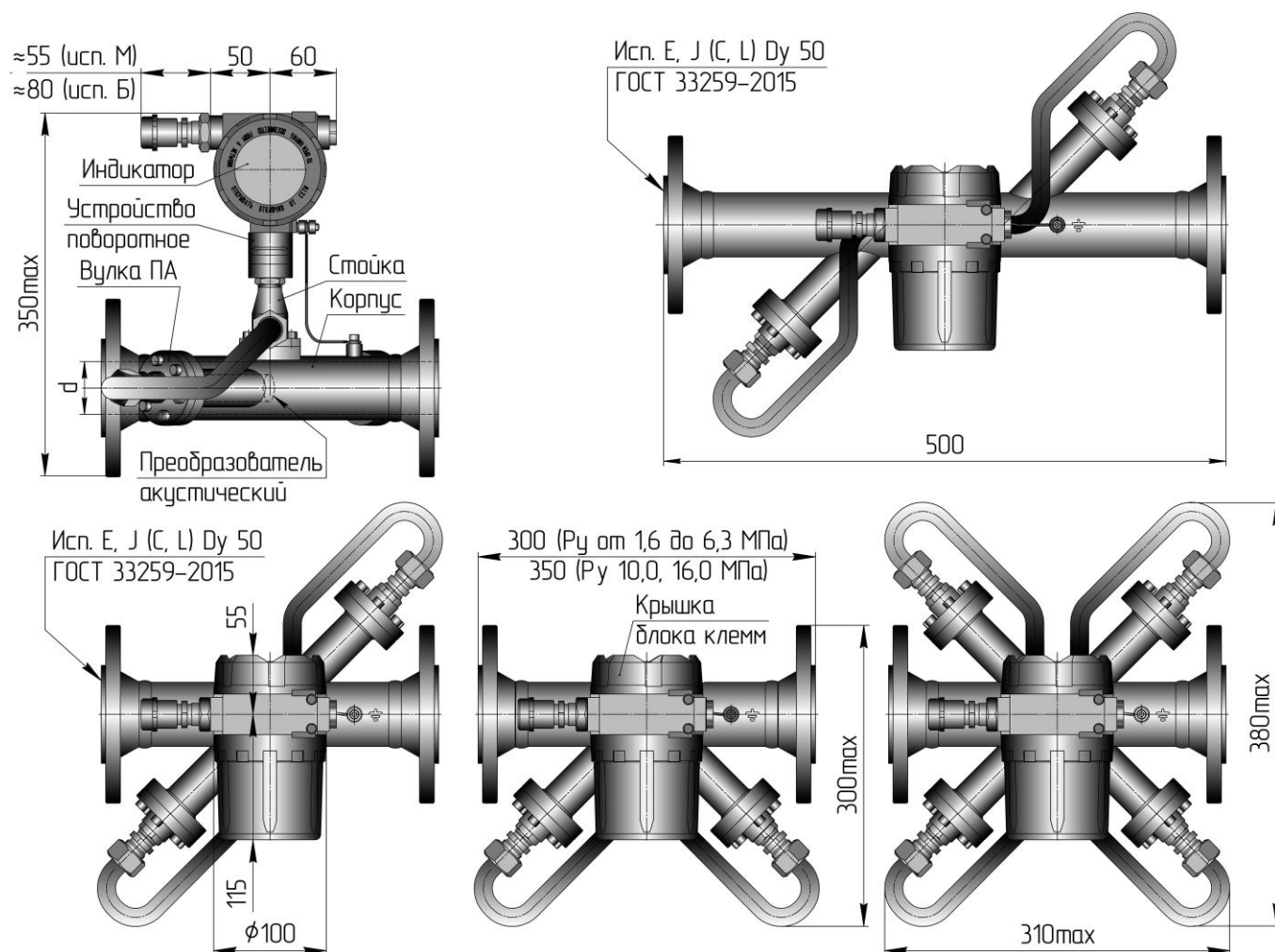


Рисунок А-1 – Датчики расхода исполнения Ф. DN 50 мм.
Общий вид

Конструктивное исполнение:

- диагональное расположение ПА, максимальный расход до 300 м³/ч, исполнение с одним измерительным каналом.
- V- образное расположение ПА, максимальный расход до 120 м³/ч, исполнение с одним измерительным каналом.
- V- или X- образное расположение ПА, исполнение с двумя измерительными каналами. Максимальный расход до 120 м³/ч.
- N- образное расположение ПА, исполнение с одним измерительным каналом. максимальный расход до 30 м³/ч.

Внутренний диаметр d (ориентировочно, фактическое значение указано в паспорте на изделие):

Стандартно: для Р_у 1,6; 2,5; 4,0 МПа – 49 мм (под трубопровод 57х4 мм)
для Р_у 6,3; 10,0; 16,0 МПа – 45 мм (под трубопровод 57х6 мм)

По согласованию: возможно изготовление под трубопровод необходимой геометрии.

Масса: для Р_у 1,6; 2,5; 4,0 МПа - не более 17 кг;
для Р_у 6,3 МПа - не более 20 кг;
для Р_у 10 МПа - не более 23 кг;
для Р_у 16 МПа – не более 28 кг.

Габаритные размеры и масса датчиков расхода Р_у 20 и 25 МПа – по запросу.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

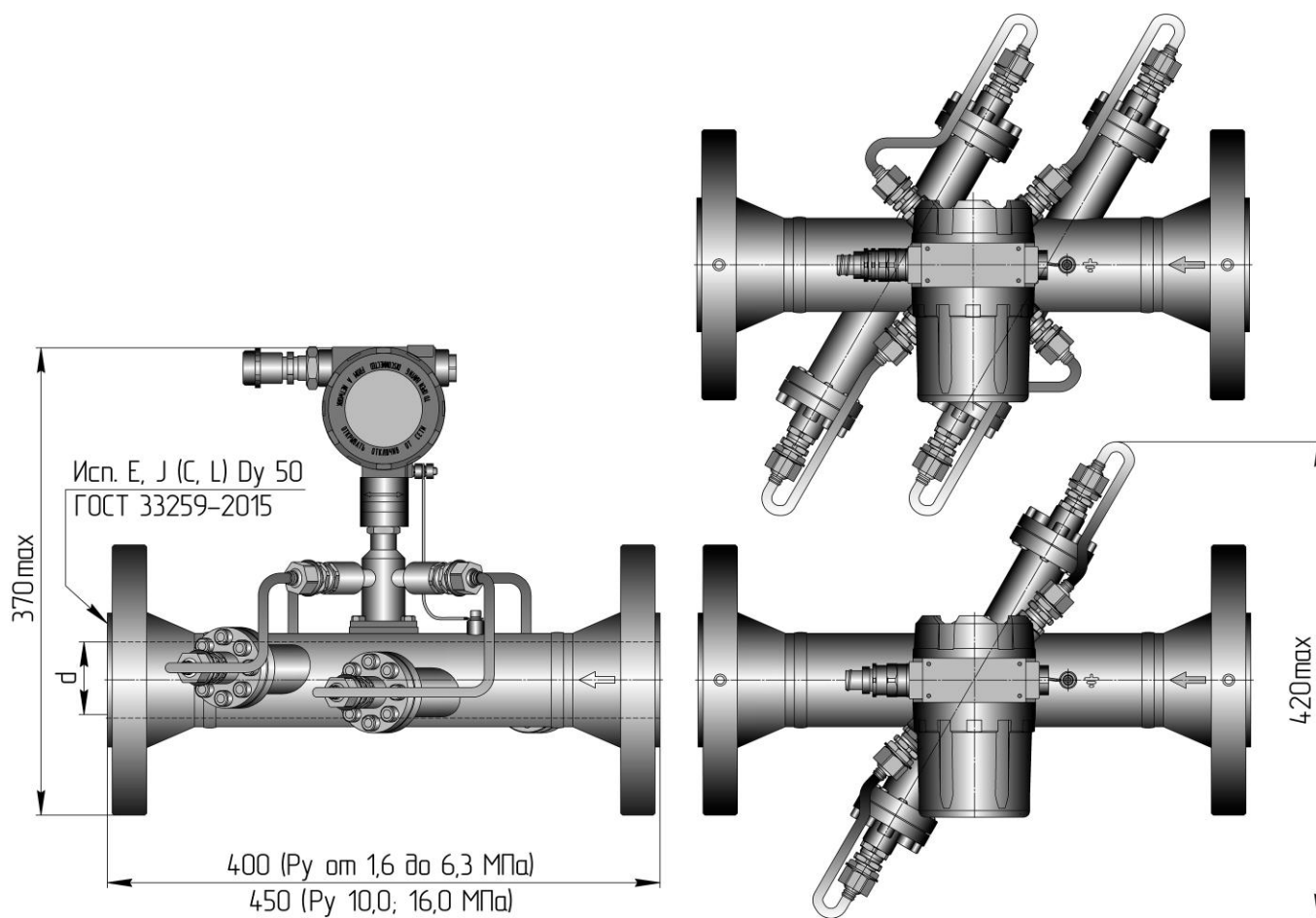


Рисунок А-2 – Датчики расхода исполнения **Ф**. Dy 65 мм
Общий вид

Конструктивные исполнения:

- диагональное расположение ПА, исполнение с одним измерительным каналом;
- диагональное расположение ПА, исполнение с двумя измерительными каналами.

Внутренний диаметр d (ориентировочно, фактическое значение указано в паспорте на изделие):

Стандартно: для P_y 1,6; 2,5; 4,0 МПа - 66 мм (под трубопровод 76x6 мм);

для P_y 6,3; 10,0; 16,0 МПа – 64 мм (под трубопровод 76x6 мм);

по согласованию: возможно изготовление под трубопровод необходимой геометрии.

Масса:

для P_y 1,6; 2,5; 4,0 МПа - не более 20 кг;

для P_y 6,3 МПа - не более 23 кг;

для P_y 10 МПа - не более 26 кг;

для P_y 16 МПа – не более 32 кг.

Габаритные размеры и масса датчиков расхода P_y 20 и 25 МПа – по запросу.



ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

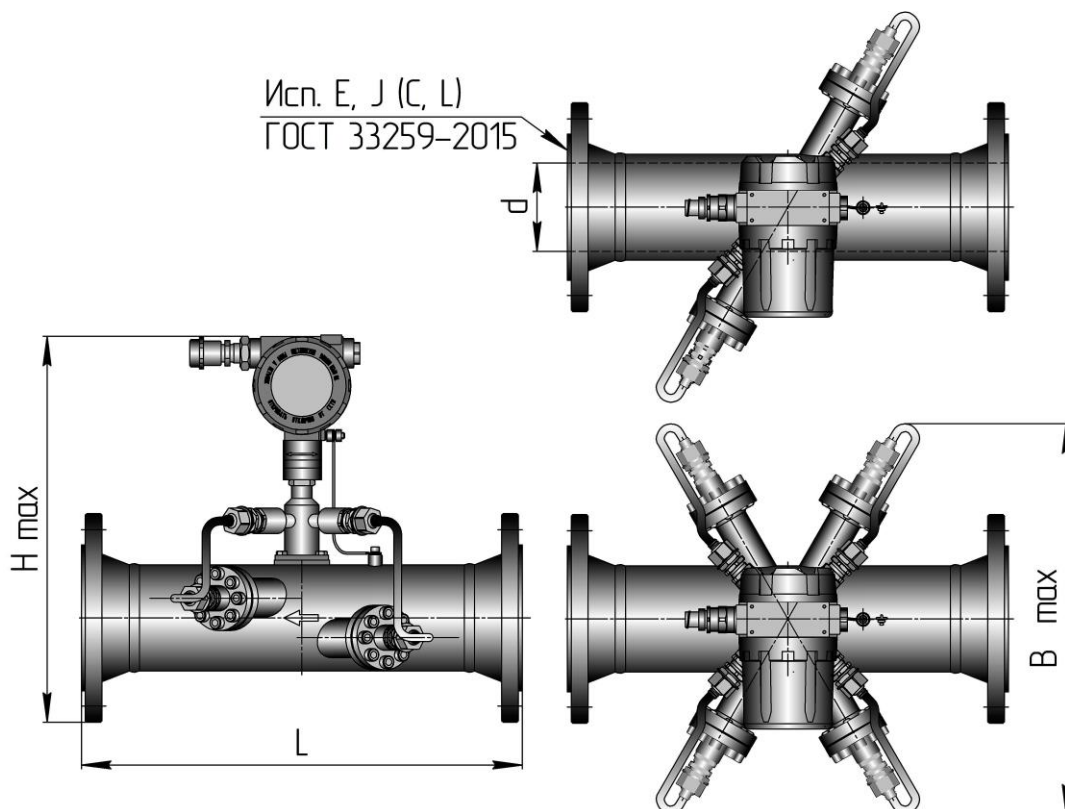


Рисунок А-3 – Датчики расхода исполнения **Ф**
 D_y 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300 мм
 Общий вид.

Конструктивные исполнения:

- диагональное расположение ПА, исполнение с одним измерительным каналом.
- диагональное расположение ПА, исполнение с двумя измерительными каналами.

Размеры – в соответствии с таблицей А-1.

Таблица А.1 – Базовые габаритные размеры и масса датчиков расхода исполнения **Ф**
 D_y 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300 мм, P_y от 1,6 до 16 МПа

D_y , мм	P_y , МПа	L, мм	B, мм	H, мм	d, мм	Масса, кг $\approx$
80	1,6	400	390	380	79	21
	2,5	400	390	380	79	22
	4,0	400	390	380	79	23
	6,3	450	390	390	77	27
	10,0	450	400	400	77	34
	16,0	450	400	400	77	36
100	1,6	450	400	400	98	23
	2,5	450	400	410	98	27
	4,0	450	400	410	98	28
	6,3	450	420	420	94	35
	10,0	450	420	430	94	48
	16,0	450	420	430	94	48

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**

Продолжение таблицы А.1

D _y , мм	P _y , МПа	L, мм	B, мм	H, мм	d, мм	Масса, кг≈
125	1,6	500	420	440	120	28
	2,5	500	430	440	120	32
	4,0	500	430	440	120	35
	6,3	500	440	450	120	55
	10,0	550	450	450	112	65
	16,0	550	450	450	112	70
150	1,6	550	480	450	147	33
	2,5	550	480	450	147	37
	4,0	550	480	450	147	38
	6,3	550	480	470	143	62
	10,0	600	480	480	143	82
	16,0	600	480	480	135	88
200	1,6	600	540	500	203	54
	2,5	600	540	510	203	64
	4,0	600	540	520	203	78
	6,3	600	540	540	203	108
	10,0	600	540	550	200	138
	16,0	600	540	550	192	152
250	1,6	800	600	570	253	84
	2,5	800	600	580	253	100
	4,0	800	600	590	253	122
	6,3	800	600	600	253	154
	10,0	800	600	610	249	214
	16,0	800	600	610	241	234
300	1,6	800	650	620	301	110
	2,5	800	650	640	301	130
	4,0	800	650	650	301	175
	6,3	800	650	660	301	210
	10,0	800	650	690	297	315
	16,0	800	650	690	286	350
Примечания: 1 Указано ориентировочное значение внутреннего диаметра d, фактическое значение d указано в паспорте на изделие. 2 Для датчиков расхода D _y 250 и 300 мм, P _y 10 и 16 МПа размеры и масса указаны ориентировочно. 3 Габаритный размер L датчиков расхода может быть изменен по согласованию с производителем.						

Габаритные размеры и масса датчиков расхода P_y 20 и 25 МПа – по запросу.



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Общий вид датчиков расхода исполнений В и ВЛ

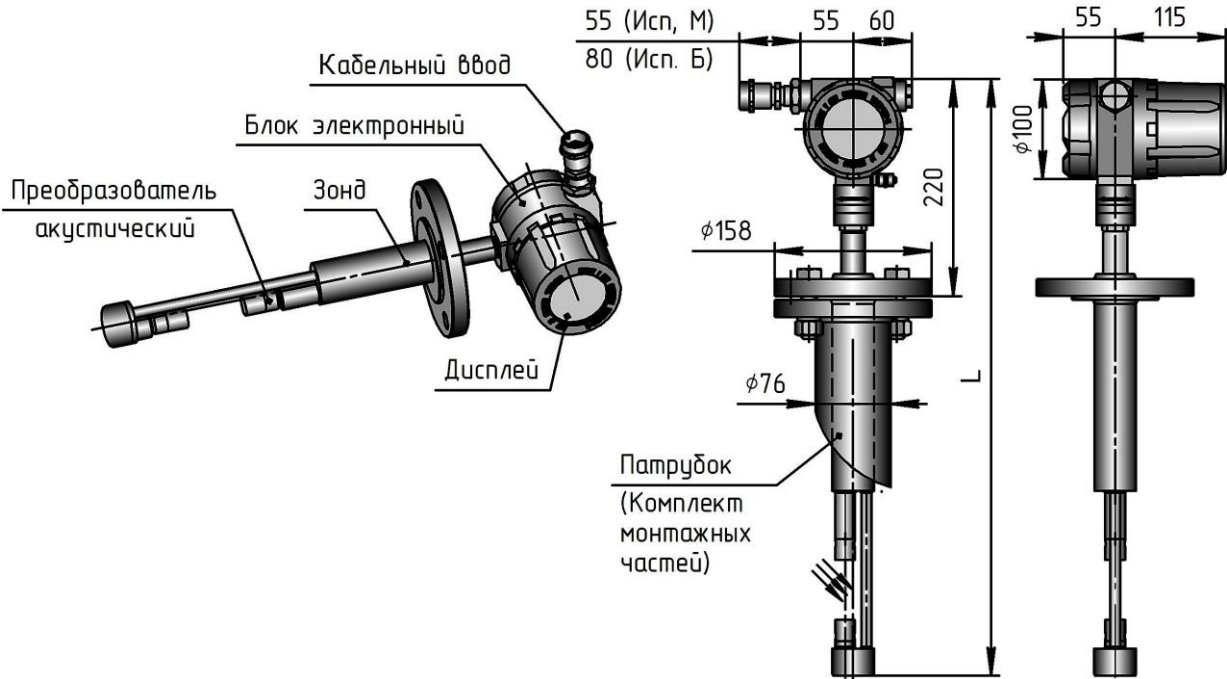


Рисунок Б-1 – Датчик расхода исполнения В. Общий вид

Таблица Б.1 – D_y, длина L и масса датчика расхода исполнения В (ориентировочно)

D _y , мм	L, мм≈	Масса, кг≈	D _y , мм	L, мм≈	≈ Масса, кг
200	590	16	500	820	22
250	630		600	900	
300	660		700	980	
350	740		800	1060	
400	780		1000	1140	

Примечание – Масса КМЧ не более 7 кг.

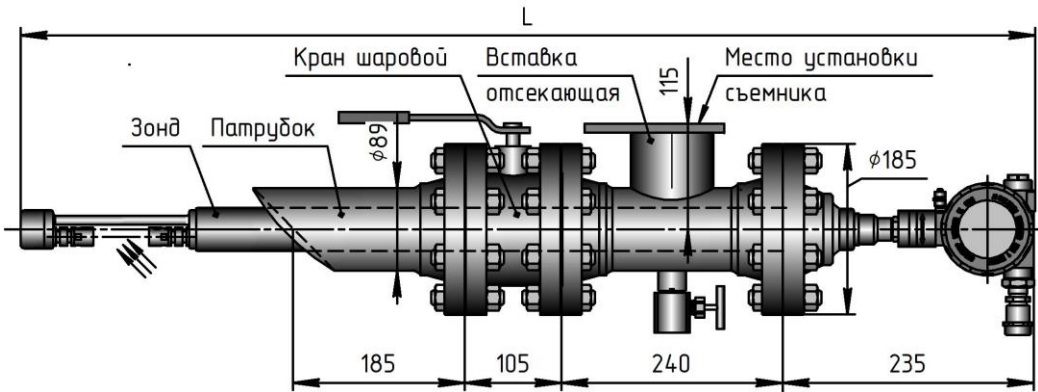


Рисунок Б-2 – Датчик расхода исполнения ВЛ. Общий вид

Таблица Б.2 – D_y, длина L и масса датчика расхода исполнения ВЛ (ориентировочно)

D _y , мм	L, мм≈	Масса, кг≈	D _y , мм	≈ L, мм	≈ Масса, кг
200	1030	39	500	1250	47
250	1070		600	1320	
300	1105		700	1390	
350	1140		800	1460	
400	1175		1000	1600	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Общий вид датчика расхода исполнения ФВ

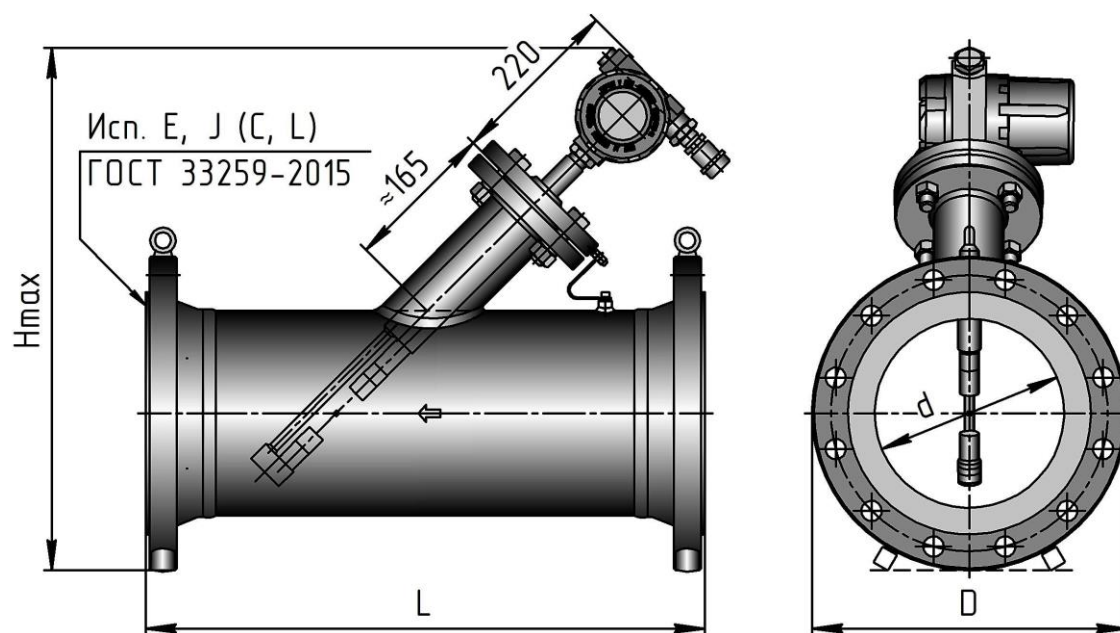


Рисунок В-1 – Датчик расхода исполнения ФВ.
Общий вид

Таблица В.1 – D_y , P_y , габаритные размеры и масса датчика расхода исполнения ФВ

D_y , мм	P_y , МПа	L , мм	H , мм	D , мм	d , мм	Масса, кг, расчетная
200	1,6	600	600	335	203	68
	2,5		610	360		78
	4,0		620	375		92

Примечание:

- Указано ориентировочное значение внутреннего диаметра d , фактическое значение d указано в паспорте на изделие.
- Исполнения P_y 6,3 и 10 МПа по согласованию.



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Общий вид датчиков расхода исполнения ФВЛ

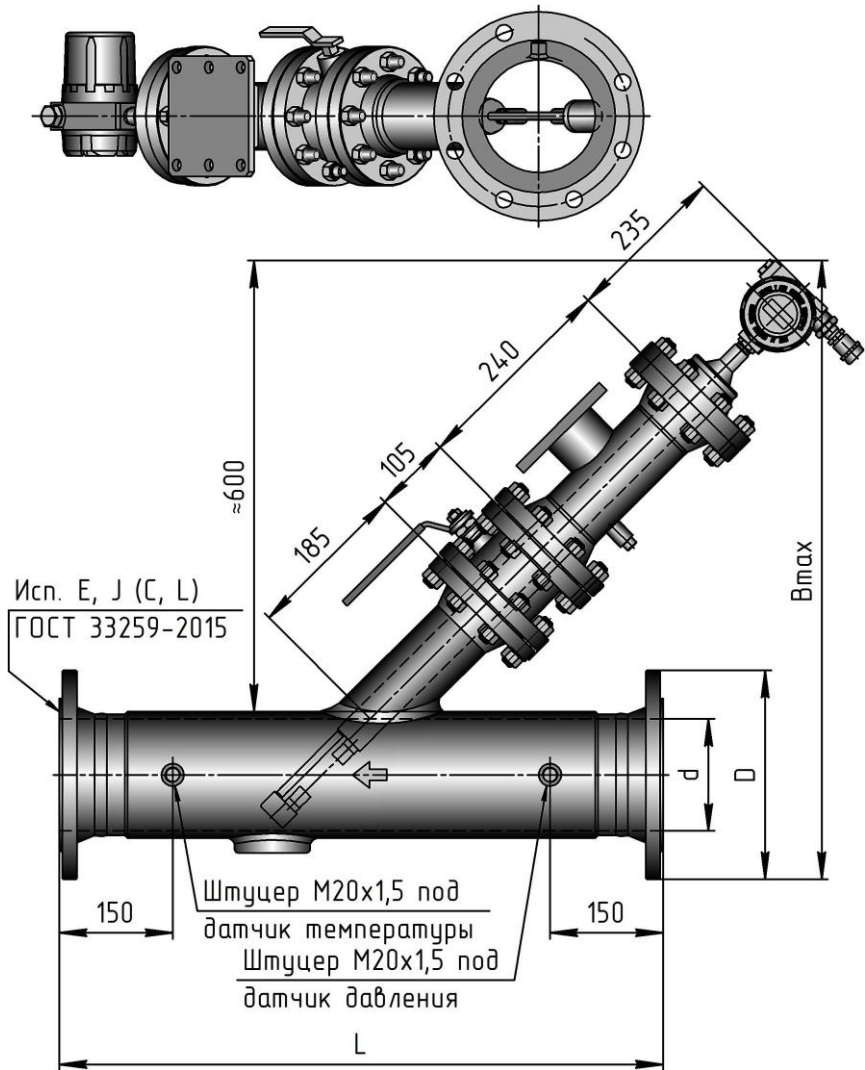


Рисунок Г-1 – Датчик расхода исполнения ФВЛ.
Общий вид

Датчики расхода D_у от 50 до 150 мм устанавливаются в горизонтальной плоскости.

Таблица Г.1 – D_у, P_у, габаритные размеры и масса датчика расхода исполнения ФВЛ

D _у , мм	P _у , МПа	L, мм	≈ В, мм	D, мм	d, мм	Масса, кг, расчётная
50	1,6	800	720	158	49	55
	2,5			158		59
	4,0			158		65
65	1,6	800	740	178	66	62
	2,5			178		64
	4,0			178		68
80	1,6	800	750	193	79	65
	2,5			193		70
	4,0			193		75

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г**

Продолжение таблицы Г.1

D _y , мм	P _y , МПа	L, мм	≈ В, мм	D, мм	d, мм	Масса, кг, расчётная
100	1,6	800	780	215	98	74
	2,5			228		76
	4,0			228		84
125	1,6	800	820	243	120	75
	2,5			268		78
	4,0			268		82
150	1,6	800	840	278	147	80
	2,5			298		84
	4,0			298		91
200	1,6	800	880	333	203	102
	2,5		900	358	203	114
	4,0		910	373	203	128

Примечание

— Указано ориентировочное значение внутреннего диаметра d, фактическое значение d указано в паспорте на изделие.

— — Исполнения Ру 6,3 по согласованию.



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Монтаж датчика расхода на трубопроводе

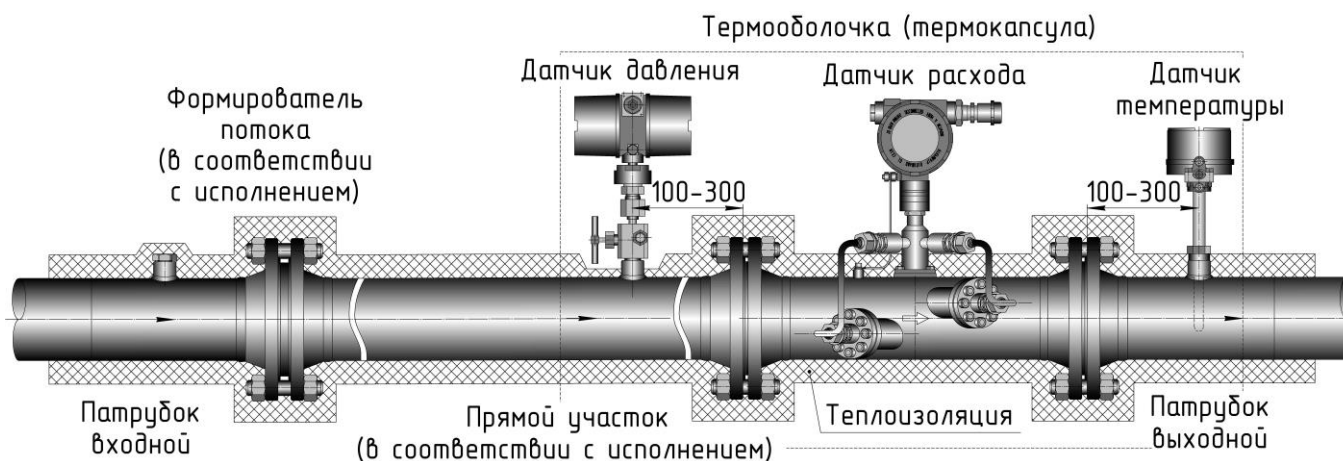


Рисунок Д-1 – Установка датчиков расхода исполнений **Ф**, **ФВ** и **ФВЛ** на трубопровод.
Установка датчиков давления и температуры – в соответствии с 2.3.7.

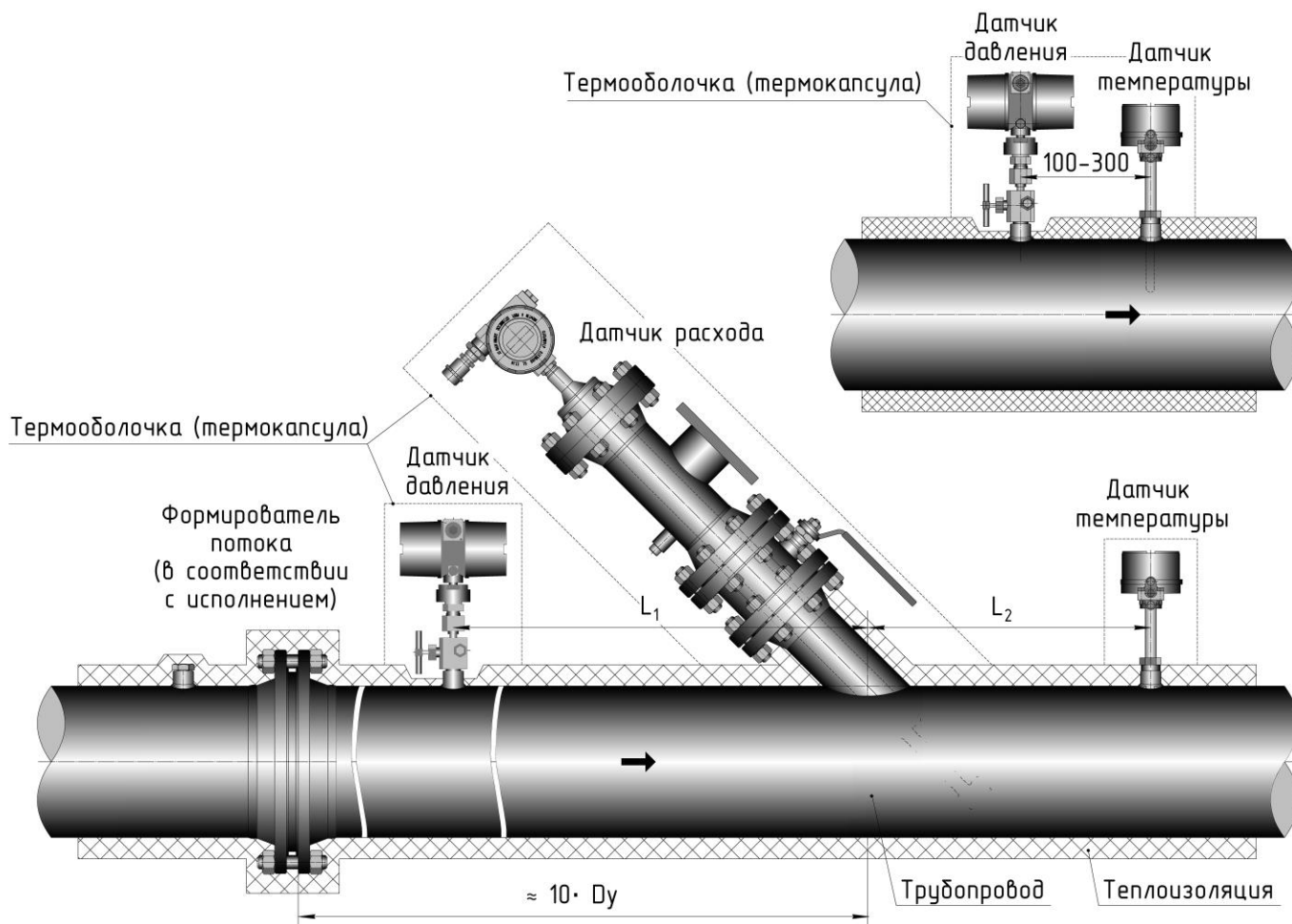


Рисунок Д-2 – Установка датчиков расхода исполнений **В** и **ВЛ** на трубопровод.
Установка датчиков давления и температуры – в соответствии с 2.3.7.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

Описание протоколов HART и Modbus RTU

Адресация для протокола HART

Версия документа 1.1

Значения по умолчанию:

Короткий сетевой адрес – 0, количество преамбул – 5, режим – без ограничения тока.

Список поддерживаемых команд:

Номер команды	Режим	Описание
0	чтение	Уникальный идентификатор
1	чтение	Первичная переменная (текущий расход)
2	чтение	Ток (мА) и процент от диапазона
3	чтение	Ток и четыре динамических переменных (текущий расход, накопленный объём)
6	запись	Полевой адрес
11	чтение	Уникальный идентификатор для определителя
12	чтение	Сообщение
13	чтение	Тэг, дескриптор, дата
14	чтение	Информация о сенсоре первичной переменной
15	чтение	Выходная информация первичной переменной
16	чтение	Номер окончательной сборки
17	запись	Сообщение
18	запись	Тэг, дескриптор, дата
19	запись	Номер окончательной сборки
40	запись	Войти/выйти из режима фиксированного тока
59	запись	Количество преамбул

Первичной переменной является текущий расход. Единица измерения – м³/ч.

Вторая, третья и четвёртая переменные содержат накопленный объём, представленный в следующем виде:

вторая переменная – м³·10⁶;третья переменная – м³;четвёртая переменная – дм³.

Таблица кодов единиц измерения

Единица измерения	Код
м ³ /ч	01
м ³	02
дм ³	04

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е**

Описание байтов статуса:

Бит 15	Error F (2 луч)
Бит 14	Error B (1 луч)
Бит 13	Ошибка записи области уравнений 1
Бит 12	Ошибка записи области уравнений 2
Бит 11	Ошибка записи области уравнений 3
Бит 10	CRC основных коэффициентов
Бит 9	$Q < Q_{\min}$
Бит 8	$Q > Q_{\max}$
Бит 7	Уровень помехи принятого сигнала больше допустимого значение
Бит 6	Уровень принятого сигнала больше ожидаемого допустимого значения
Бит 5	-
Бит 4	Форма принятого сигнала искажена
Бит 3	На принятом сигнале присутствует высокочастотная помеха
Бит 2	Положение принятого сигнала находится в критической зоне
Бит 1	Тестовый сигнал отсутствует
Бит 0	Принятый сигнал отсутствует

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Е**

Адресация для протокола ModBus RTU

Версия документа 1.0

Адрес	Режим	Под адрес	Описание	Размер
2000h	чтение, запись	2000h (Hi)	Сетевой адрес	1 байт
		2000h (Lo)	Скорость обмена	1 байт
		2001h (Hi)	Четность	1 байт
		2001h (Lo)	Количество стоповых битов	1 байт

Возможные значения:

для 2000h (Hi): от 1 до 255 (0x01 до 0xFF) (0xFF – по умолчанию).

для 2000h (Lo): 1 – 1200 бод, 2 – 2400 бод, 3 – 4800 бод, 4 – 9600 бод, 5 – 19200 бод, 6 – 38400 бод (4 или 0 – по умолчанию).

для 2001h (Hi): 1 – без паритета, 2 – Even, 3 – Odd (1 или 0 – по умолчанию).

для 2001h (Lo): 1 – 1 стоповый бит, 2 – 1,5 стоповых бита, 3 – 2 стоповых бита (1 или 0 – по умолчанию).

Адрес	Режим	Под адрес	Описание	Размер	Тип
2100h	чтение	2100h	Уникальный адрес (номер прибора)	5 байт	
		2102h (Lo)	Версия ПО	1 байт	
		2103h (Hi)	Версия АО	1 байт	
		2103h (Lo)	Код единицы измерения	1 байт	
		2104h	Верхнее значение, м ³ /ч	2 регистра	float
		2106h	Нижнее значение, м ³ /ч	2 регистра	float
		2108h	Время усреднения, мс	2 регистра	float
		2110h	Номер сборки	3 байта	

Адрес	Режим	Под адрес	Описание	Размер	Тип
2200h	чтение	2200h	Статус устройства	2 регистра	float
		2202h	Текущий расход, м ³ /ч	2 регистра	float
		2204h	Скорость ультразвука в среде, м/с	2 регистра	float
		2206h	Накопленный объем	6 регистров	float

Накопленный объем представлен в следующем виде:

первые два регистра – м³·10⁶;вторые два регистра – м³;третьи два регистра – дм³.