

По вопросам продаж и поддержки:

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52  
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73  
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48  
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04  
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81  
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93  
Набережные Челны: (8552)20-53-41 Нижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81  
Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42 Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16  
Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16  
Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31  
Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29  
Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск: (351)202-03-61  
Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93  
Единый адрес: [dmt@nt-rt.ru](mailto:dmt@nt-rt.ru)  
[www.dymetic.nt-rt.ru](http://www.dymetic.nt-rt.ru)

## ДАТЧИК РАСХОДА ГАЗА РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ С ПАСПОРТОМ



Ультразвуковой  
временный импульсный принцип  
действия

Для попутного нефтяного,  
природного и других газов

Для технологического и  
коммерческого учёта газов

Для стационарных и  
переменных потоков газа

Фланцевое и зондовое  
исполнения



### **Аннотация:**

- Диаметры условных проходов от 50 до 300 мм (фланцевые)
- Диаметры условных проходов от 200 до 1200 мм (зондовые)
- Лубрикаторное исполнение для диаметров условных проходов от 200 мм
  - Измерение скорости потока от 0,1 до 40 м/с
- Диапазон абсолютных рабочих давлений от 85 кПа до 10 МПа
  - Диапазон рабочих температур газов от - 40 до + 85 °С
  - Повышенная устойчивость к акустическим шумам
- Повышенная устойчивость к капельной жидкости и загрязнению потока
  - Практически полное отсутствие потерь давления
    - Взрывозащищенная оболочка 1ExdIIAT6 X
    - Условные давления 1,6; 2,5; 4,0; 6,3 и 10 МПа
    - Встроенный контроль метрологических характеристик
- Индикация расхода и контроля метрологических характеристик
  - Интервал между поверками – 4 года
  - Поверка без использования расходомерных установок
- Питание от 18 до 28 В, потребляемая мощность не более 1,6 Вт
- Выход частотный, (4 – 20) мА + HART, RS485-IS Modbus RTU, Profibus, CAN
  - Герметичность, отсутствие подвижных частей
- Простота в монтаже и эксплуатации, без специального обслуживания
  - Стабильность работы и высокая надёжность

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

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкторскую документацию датчика не ухудшающие его потребительских свойств.

*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.*



## Оглавление

<b>1</b>	<b>Описание и работа датчика</b>	<b>4</b>
1.1	Назначение и область применения	4
1.2	Устройство и работа датчика	4
1.3	Состав и конструктивные особенности датчика	5
1.4	Обозначение датчика при заказе	6
1.5	Характеристики датчика	7
1.6	Обеспечение взрывозащищённости	10
1.7	Комплектность	11
<b>2</b>	<b>Использование по назначению</b>	<b>12</b>
2.1	Меры безопасности и эксплуатационные ограничения	12
2.2	Эксплуатационные ограничения	12
2.3	Монтаж датчика	13
2.4	Обеспечение взрывозащищённости при монтаже	24
2.5	Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации	24
2.6	Пуск в работу и работа с датчиком	25
<b>3</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>Транспортирование и хранение</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Тара и упаковка</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>Ресурс, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Свидетельство о приёмке</b>	<b>27</b>
<b>8</b>	<b>Поверка</b>	<b>28</b>
	Приложение А Общий вид. Исполнение «Ф»	29
	Приложение Б Общий вид. Исполнение «В»	32
	Приложение В Общий вид. Исполнение «ВЛ»	33
	Приложение Г Комплекты монтажных частей	34
	Приложение Д Установка датчика исполнения «В»	36



## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДАТЧИКА

### 1.1 Назначение и область применения

Датчик расхода газа «DYMETIC-1223М-Т» (далее – датчик) предназначен для измерения и преобразования объёма (расхода) газа в рабочих условиях в электрические сигналы - частотный (числоимпульсный) и, опционально, токовый 4...20 мА + HART, RS-485-IS Modbus RTU, Profibus, CAN.

Датчик предназначен как для автономного применения, так и для применения в составе счётчиков газа «DYMETIC-9423М» и других изделий, систем и комплексов технологического и коммерческого контроля, управления и учёта, воспринимающих электрические сигналы установленного формата.

**Область применения** – системы коммерческого и технологического учёта и регулирования природного, нефтяного и других видов газов на производственных, научных, торговых, транспортных предприятиях и организациях и предприятиях в сфере различных услуг.

**Измеряемая среда** – горючие газы (природный и нефтяной газ, этан, метан, этилен, аммиак и др.), кислород и негорючие газы (воздух, азот, оксид и диоксид углерода, аргон и др.) температурой от минус 40 до плюс 85 °С при абсолютном рабочем давлении от 0,085 до 10 МПа.

### 1.2 Устройство и работа датчика

**Принцип действия** датчика основан на пропорциональной зависимости разности времени прохождения акустических колебаний вдоль ( $t_1$ ) и против ( $t_2$ ) потока газа от его скорости.

Значения  $t_1$  и  $t_2$  вычисляются по формулам:

$$t_1 = B / (C + V \cdot \cos \alpha)$$

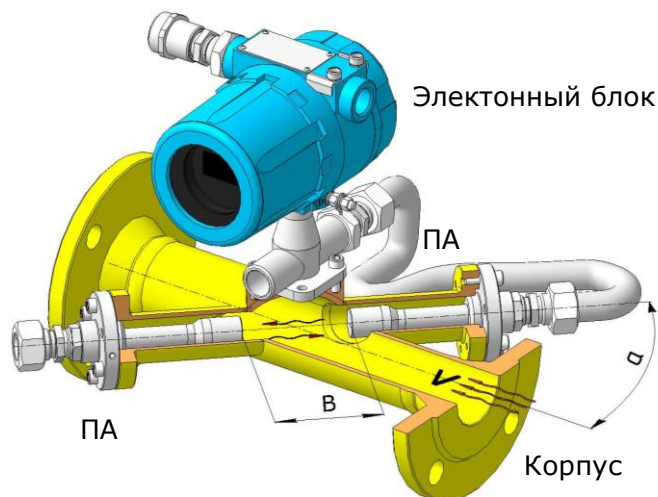
$$t_2 = B / (C - V \cdot \cos \alpha)$$

где:  $B$  - расстояние между акустическими преобразователями ПА;

$C$  - скорость распространения акустических колебаний в измеряемой среде;

$V$  - скорость потока среды;

$\alpha$  - угол между направлением потока среды и акустическим каналом.



После соответствующих преобразований значения  $V$  и  $C$  находятся как:

$$V = [B / (2 \cdot \cos \alpha)] \cdot [(t_2 - t_1) / (t_2 \cdot t_1)]$$

$$C = [B / 2] \cdot [(t_2 + t_1) / (t_2 \cdot t_1)]$$

Значение объёмного расхода  $Q$  рассчитывается по формуле:

$$Q = V \cdot S \cdot A$$

где:  $S$  - площадь сечения измерительного канала датчика;

$A$  - комплексный переменный коэффициент, зависящий от геометрических параметров измерительного канала, параметров потока газа и других факторов, определяется при градуировке и настройке датчика.

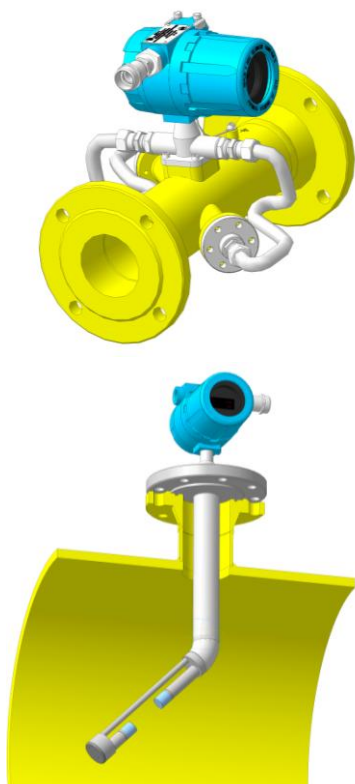
Преобразование электрических сигналов в акустические и обратно производится акустическими преобразователями ПА. Управление процессом измерения, формирование и обработку сигналов осуществляет микропроцессорное устройство, которое по известным геометрическим параметрам, состоянию среды и измеренным временам прохождения акустических колебаний, вычисляет объёмный расход среды в рабочих условиях.

В датчиках «DYMETIC-1223М-Т» применён специальный метод точного нахождения значений  $t_1$  и  $t_2$  при наличии акустических помех, турбулентных модуляций и капельной жидкости в потоке газа. Показания датчика не зависят от состава газа, его влажности, температуры и давления, а только от скорости среды.

Расчет и вывод на дисплей значений **объёмного расхода в рабочих условиях** и скорости распространения акустических колебаний (**скорости звука**) в измеряемой среде позволяют производить контроль работоспособности и метрологических характеристик датчика прямо на потоке без специального оборудования расчетным методом или методом сличения показаний скорости звука с показаниями измерительной ячейки.

### 1.3 Состав и конструктивные особенности датчика

Конструктивно датчик имеет три исполнения, отличающиеся расположением ПА и способами монтажа на трубопроводе, условными проходами подсоединяемого трубопровода (далее –  $D_y$ ) и конструкцией ПА:



- **Ф** – корпус с фланцами (приложение А).

- $D_y$  от 50 до 150 мм - ПА расположены диагонально или V-образно;
- $D_y$  от 200 до 300 мм - ПА зондового типа;

Датчик исполнения «Ф» состоит из корпуса с фланцами, ПА, стойки, электронного блока.

- **В** – врезное - устанавливается непосредственно на трубопровод (приложение Б).

- $D_y$  от 200 до 1200 мм, ПА зондового типа.

Датчик исполнения «В» состоит из ПА и электронного блока.

- **ВЛ** – врезное исполнение с лубрикаторным устройством (отсекающей вставкой).

- $D_y$  от 200 до 1200 мм (приложение В).

Датчик исполнения «ВЛ» состоит из ПА и электронного блока, выполненных в виде зонда с лубрикаторным устройством (вставка отсекающая).

Электронный блок представляет собой оболочку в виде цилиндрического металлического корпуса с двумя крышками. Крышка, закрывающая блок электроники, имеет смотровое окно. Вторая крышка закрывает блок клемм. Внутри электронного блока размещены печатные платы с электронной схемой и дисплей, расположенный перед смотровым окном. Подключение к устройствам верхнего уровня и источнику питания обеспечивается через кабельный ввод на боковой поверхности электронного блока.



## 1.4 Обозначение датчика при заказе

Пример обозначения датчика при заказе:

Датчик расхода газа

**DYMETIC-1223М-Т – 150 – 2400 – 4,0 – 1,5 – С2 – Ф – И1 – 0 – Т1 – А1 – [09Г2С, ...]**

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

1 – Обозначение изделия;

2 –  $D_y$  газопровода, мм (таблица 1);

Таблица 1 –  $D_y$ ,  $Q_{max}$ , классы точности и конструктивное исполнение датчика

Обозначение датчика	$D_y$ , мм	$Q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч	Конструктивное исполнение	Класс точности, %		
DYMETIC-1223М-Т-50-15	50	15	Ф	1,5; 2,5		
DYMETIC-1223М-Т-50-30	50	30				
DYMETIC-1223М-Т-50-60	50	60				
DYMETIC-1223М-Т-50-120	50	120		Ф	1,0 1,5 2,5	
DYMETIC-1223М-Т-50-300	50	300				
DYMETIC-1223М-Т-65-480	65	480				
DYMETIC-1223М-Т-80-720	80	720				
DYMETIC-1223М-Т-100-1000	100	1000				
DYMETIC-1223М-Т-125-1600	125	1600				
DYMETIC-1223М-Т-150-2400	150	2400				
DYMETIC-1223М-Т-200-4600*	200	4600	Ф			1,0; 1,5; 2,5
			В, ВЛ			
DYMETIC-1223М-Т-250-7000*	250	7000	Ф, В, ВЛ			1,5; 2,5
DYMETIC-1223М-Т-300-10000*	300	10000				
DYMETIC-1223М-Т-400-17500	400	17500	В, ВЛ	2,5		
DYMETIC-1223М-Т-500-28000	500	28000				
DYMETIC-1223М-Т-600-40000	600	40000				
DYMETIC-1223М-Т-700-53000	700	53000				
DYMETIC-1223М-Т-800-68000	800	68000				
DYMETIC-1223М-Т-1000-108000	1000	108000				
DYMETIC-1223М-Т-1200-160000	1200	160000				

Примечания:

1 Конструктивные исполнения:

**Ф** – фланцевое;

**В** – врезное (непосредственно на трубопровод) с КМЧ, ПА зондового типа;

**ВЛ** – исполнение «В» с лубрикаторным устройством;

2 \* -  $Q_{max}$  может быть увеличено в соответствии с заказом до 1,35  $Q_{max}$ ;

3 Под классом точности понимается предельное значение погрешности в % в диапазоне расходов от  $Q_{t1}$  (см. таблица 2) до  $Q_{max}$ .

3 – Значение максимального расхода  $Q_{max}$ , м<sup>3</sup>/ч (согласно таблице 1);

4 – Обозначение исполнения по условному давлению  $P_y$ , МПа,

(**1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10**). Исполнения 1,6 и 4,0 МПа - базовые, остальные - по согласованию с производителем;





- 5 – Обозначение исполнения по классу точности (**1,0; 1,5; 2,5**), %, (согласно таблице 1);
- 6 – Обозначение материала корпуса:
- С2** – Сталь 09Г2С;
  - С4** – Сталь 12Х18Н10Т;
  - С0** – Материал корпуса оговаривается при заказе;
- 7 – Обозначение конструктивного исполнения датчика (согласно таблице 1);
- 8 – Обозначение расположения дисплея на переднем плане:
- И1** – при движении потока газа слева направо;
  - И2** – при движении потока газа справа налево;
- 9 – Обозначение дополнительных интерфейсов:
- 0** – дополнительных интерфейсов нет;
  - 1** – (4 – 20) мА + HART;
  - 2** – RS485-IS Modbus RTU;
  - 3** – Profibus PA;
  - 4** – CAN;
- 10 – Обозначение исполнения по коду КМЧ (только для исполнения «Ф»):
- Т0** – изделие поставляется без КМЧ;
  - Т1** – изделие поставляется с КМЧ: с ответными фланцами, прокладками и комплектом шпилек и гаек. Для исполнений «В» и «ВЛ» изделие поставляется с КМЧ, необходимым для установки на трубопровод. Для исполнения «ВЛ» съемник поставляется по отдельному заказу. Съемник 1223М-Т-ВЛ-А (Приложение В) применяется для датчиков DYMETIC-1223М-Т исполнения «ВЛ» для трубопроводов от 150 до 500 мм;
  - Т2** – изделие поставляется с КМЧ: с ответными входным и выходным патрубками со штуцерами для датчиков давления (М20х1,5) и температуры (М20х1,5 или М24х1,5 - в зависимости от Ду трубопровода) с заглушками и прокладками для штуцеров, прокладками для фланцев и комплектом шпилек и гаек. Для исполнений «В» и «ВЛ» данное обозначение не используется;
  - Т8** – изделие поставляется с КМЧ исполнения **Т2** и формирова́телем. Для исполнений «В» и «ВЛ» формирова́тель поставляется отдельно;
- 11 – Обозначение кода дополнительного оборудования:
- А0** – дополнительное оборудование отсутствует;
  - А1** – два штуцера для установки датчиков давления (М20х1,5) и температуры (М20х1,5 или М24х1,5) с заглушками;
  - А2** – штуцер для установки датчика давления (М20х1,5) с заглушкой и штуцер с термокарманом (М20х1,5 или М24х1,5 - в зависимости от Ду трубопровода) для датчика температуры (М20х1,5);
  - А3** – штуцер с вентильным блоком для установки датчика давления (М20х1,5) и штуцер с термокарманом [(М20х1,5) или (М24х1,5) - в зависимости от Ду трубопровода и скорости потока газа] для датчика температуры [(М20х1,5) или (М24х1,5)];
- 12 – Материал (марка стали) газопровода в месте установки датчика. Только для исполнений по коду КМЧ (10) **Т1** и **Т2** и дополнительного оборудования (11) **А1**, **А2** и **А3**.

## 1.5 Характеристики

1.5.1 Датчик может устанавливаться в помещениях или на открытом воздухе под навесом при температуре окружающего воздуха от минус 45 до плюс 50 °С, при от-



носительной влажности воздуха до 100 % и отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и осадков. Соблюдение требований 2.2.6 обязательно.

Датчик может устанавливаться в помещениях категории взрывоопасности В-1а и В-1б согласно гл. 7.3 ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA группы Т6 по ГОСТ 30852.0-2002 и ГОСТ 30852.1-2002.

1.5.2 Степень защиты датчика по ГОСТ 14254-96 IP57.

1.5.3 Расходные параметры датчиков в зависимости от  $D_y$  приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Расходные параметры датчиков

Обозначение датчика	$D_y$ , мм	Эксплуатационный расход, м <sup>3</sup> /ч					$K_{пр}$ , дм <sup>3</sup> /имп
		$Q_{min}$	переходный			$Q_{max}$	
			$Q_{t3}$	$Q_{t2}$	$Q_{t1}$		
DYMETIC-1223М-Т-50 <sup>1)</sup> -15 <sup>2)</sup>	50	0,06	0,08	0,16	0,24	15	0,00417
DYMETIC-1223М-Т-50-30	50	0,1	0,16	0,24	0,38	30	0,00833
DYMETIC-1223М-Т-50-60	50	0,2	0,32	0,55	0,78	60	0,01667
DYMETIC-1223М-Т-50-120	50	0,3	0,62	0,92	1,3	120	0,03333
DYMETIC-1223М-Т-50-300	50	0,6	1,9	2,5	3,6	300	0,08333
DYMETIC-1223М-Т-65-480	65	1,2	2,4	3,6	4,8	480	0,1333
DYMETIC-1223М-Т-80-720	80	1,8	3,4	5,0	6,8	720	0,2000
DYMETIC-1223М-Т-100-1000	100	2,6	5,5	8,2	11	1000	0,2778
DYMETIC-1223М-Т-125-1600	125	4,1	8,3	12,5	16,5	1600	0,4444
DYMETIC-1223М-Т-150-2400 <sup>5)</sup>	150	6	13	19	25	2400	0,6667 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-200-4600 <sup>5)</sup>	200	23 (12,5 <sup>3)</sup> )	45	70	90	4600	1,278 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-250-7000 <sup>5)</sup>	250	35 (17,5 <sup>3)</sup> )	70	120	140	7000	1,944 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-300-10000	300	50 (25 <sup>3)</sup> )	100	150	200	10000	2,778 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-400-17500	400	85 (42,5 <sup>3)</sup> )	180	270	360	17500	4,861 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-500-28000	500	140 (70 <sup>3)</sup> )	280	420	560	28000	7,778 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-600-40000	600	200 (100 <sup>3)</sup> )	410	610	820	40000	11,11 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-700-53000	700	260 (130 <sup>3)</sup> )	550	830	1100	53000	14,72 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-800-68000	800	340 (170 <sup>3)</sup> )	750	1000	1500	68000	18,89 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-1000-108000	1000	540 (270 <sup>3)</sup> )	1200	1800	2300	108000	30,00 <sup>4)</sup>
DYMETIC-1223М-Т-1200-160000	1200	800 (400 <sup>3)</sup> )	1600	2400	3200	160000	44,44 <sup>4)</sup>

Примечания: <sup>1)</sup> -  $D_y$  в мм; <sup>2)</sup> -  $Q_{max}$  в м<sup>3</sup>/ч;  
<sup>3)</sup> - Специальное исполнение (по согласованию с производителем).  
<sup>4)</sup> - Для исполнений «В» и «ВЛ» значение «веса» выходного импульса ( $K_{пр}$ ) приведено ориентировочно, точное значение рассчитывается в соответствии с 2.6.3.  
<sup>5)</sup> -  $Q_{max}$  может быть увеличено в соответствии с заказом до 1,35  $Q_{max}$ ;

1.5.4 Относительные погрешности измерения объёма  $\delta_v$  датчика в зависимости от классов точности приведены в таблице 3.

Датчики допускают перегрузку по расходу до 1,1  $Q_{max}$ , при этом, значение погрешности  $\delta_v$  не превышает  $\pm 2,5$  %.

Датчики класса точности 1,0 поставляются только по коду монтажных частей **T8** (входной и выходной патрубки с формирователем).

Датчики 1223М-Т-50-15 и 1223М-Т-50-30 имеют исполнения по коду монтажных частей **T0**, **T1** или **T2** и значение погрешности  $\delta_v \pm 1,5$  % или  $\pm 2,5$  %.



Таблица 3 –  $\delta_V$  датчиков

Исполнения датчиков по классу точности DYMETIC-	Пределы погрешности $\delta_V$ , $\pm$ %, в диапазоне расходов			
	$Q_{\min} \leq Q < Q_{t3}$	$Q_{t3} \leq Q < Q_{t2}$	$Q_{t2} \leq Q < Q_{t1}$	$Q_{t1} \leq Q \leq Q_{\max}$
1223М-Т-(50...200) <sup>1)</sup> -1,0 <sup>2)</sup>	10	5	2,5	1,0
1223М-Т-(50...300)-1,5				1,5
1223М-Т-(50...1200)-2,5				2,5
Примечания: <sup>1)</sup> - Диапазон условных проходов трубопровода в мм, <sup>2)</sup> - Класс точности в %. Для датчиков 1223М-Т-50-15 (30) класс точности 1,5 или 2,5.				

1.5.5 Относительная погрешность измерения расхода Q не более  $\pm 2,5$  %.

1.5.6 Относительная погрешность измерения скорости звука в измеряемой среде не более  $\pm 1,0$  %.

1.5.7 Относительная погрешность измерения объема по токовому выходу, не более  $\pm (|\delta I + 0,2 Q_{\max} / Q)$  %.

1.5.8  $P_y$  датчиков 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10 МПа.

1.5.9 Температура измеряемой среды от минус 40 до плюс 85 °С.

**ВНИМАНИЕ! КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СРЕДЫ НА ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ДАТЧИКА И ПРИЛЕГАЮЩИХ ТРУБОПРОВОДАХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ (см. 2.2.6).**

1.5.10 Потери напора  $\Delta P$ , кПа, зависят от плотности  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, расхода Q, м<sup>3</sup>/ч, и  $D_y$ , м, датчика и определяются зависимостью:

- для  $D_y$  50  $\Delta P \leq 24 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot Q^2 / D_y^4$ ;
- для  $D_y$  65 и 80  $\Delta P \leq 16 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot Q^2 / D_y^4$ ;
- для  $D_y$  100 и 150  $\Delta P \leq 11 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot Q^2 / D_y^4$ ;
- для  $D_y \geq 200$   $\Delta P \leq 9 \cdot 10^{-11} \cdot \rho \cdot Q^2 / D_y^4$ .

1.5.11 Выходной сигнал датчика:

- частотный (числоимпульсный) в диапазоне от 1 до 1100 Гц, оптоизолированный типа «сухой контакт», гальванически развязанный от корпуса с сопротивлением гальванической развязки не менее  $1 \cdot 10^6$  Ом, с электрическими параметрами:

- предельно допустимый коммутируемый ток в линии связи 50 мА;
- предельно допустимое напряжение гальванической развязки 100 В;
- предельно допустимое коммутируемое напряжение 30 В;
- предельно допустимое падение напряжения на «замкнутом контакте» 2 В.

- токовый (4 – 20) мА (опционально):

- значение тока от 4 до 20 мА;
- максимальное значение сопротивления нагрузки при 12 В 350 Ом;
- максимальное значение сопротивления нагрузки при 24 В 950 Ом.

Для других значений напряжения запитки токовой петли максимальное значение сопротивления нагрузки следует рассчитать по формуле:

$$R_H = ((V_{\Pi} - 4) / 0,02) - 50,$$

где:  $R_H$  - максимальное значение сопротивления нагрузки, Ом;  $V_{\Pi}$  - значение напряжения запитки токовой петли, В.

- HART (опционально) - совмещённый с токовым выходом (4 – 20) мА;
- RS485-IS (опционально) - протокол ModBus RTU\*.

\* - Адресация, принятая для протокола ModBus RTU, приведена в приложении Е.



- Profibus (опционально);
- CAN (опционально).

1.5.12 Время обновления информации по интерфейсам и отсчётному устройству – 1 с. Время установления показаний – не более 2 с.

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

1.5.14 Потребляемая мощность не более 1,6 Вт.

1.5.15 Соединение датчика с источником питания и приёмным устройством (контроллером) осуществляется с помощью четырёхжильного медного кабеля с изоляцией из пластика наружным диаметром от 9 мм до 11 мм, с сечением жил от 0,75 до 1,5 мм<sup>2</sup>, во взрывоопасной зоне проложенного в соответствии с требованиями ПУЭ (глава 7.3). Длина линии связи до 500 м.

Схема электрическая подключений датчика приведена на рисунке 3.

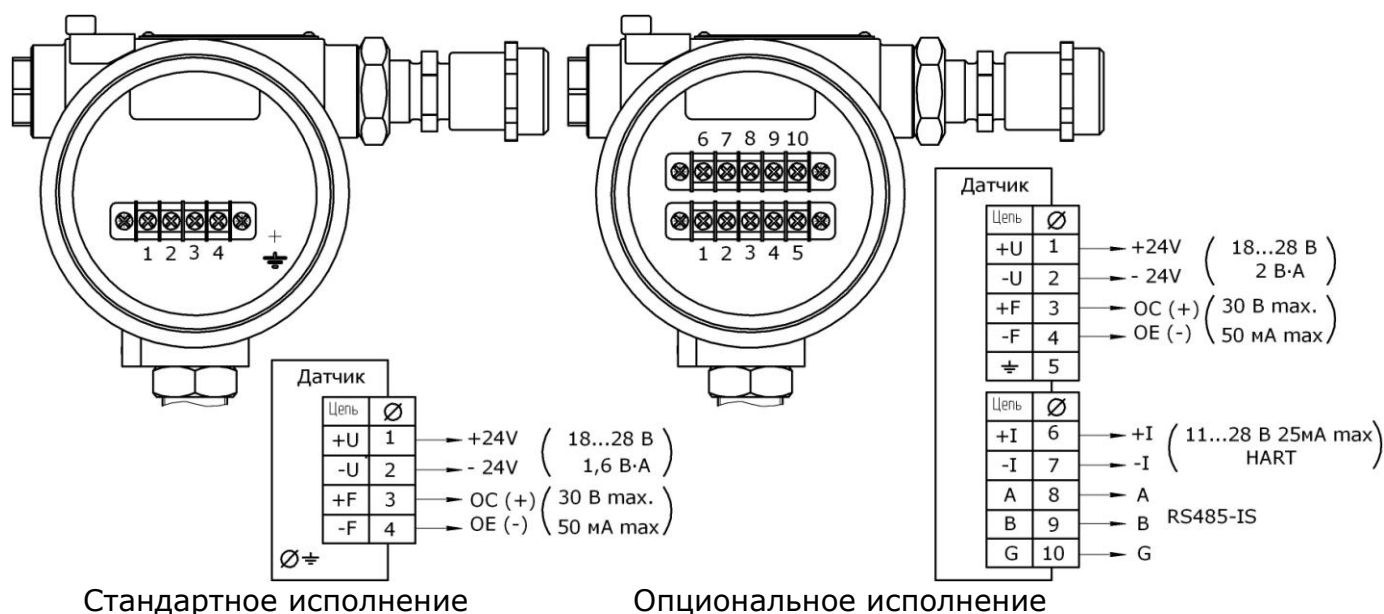


Рисунок 3. Схема электрическая подключений

1.5.16 Датчик устойчив к воздействию вибрации амплитудой не более 0,15 мм в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

1.5.17 Габаритные и присоединительные размеры соответствуют приложению А.

1.5.18 Нароботка на отказ не менее 50 000 ч.

1.5.19 Средний срок службы не менее 12 лет.

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

1.5.21 Требования к электромагнитной совместимости не предъявляются, т.к. электронная часть датчика находится внутри заземлённого металлического корпуса и работает в изолированной от электрических полей обстановке.



### 1.6 Обеспечение взрывозащищённости

Датчик имеет взрывозащищённое исполнение, вид взрывозащиты – «d» (взрывонепроницаемая оболочка), маркировку взрывозащиты «1ExdIIAT6 X» согласно ГОСТ 30852.0-2002.

Датчик может устанавливаться в помещениях категории взрывоопасности В-1а и В-1б согласно гл. 7.3 ПУЭ, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA группы Т6 по ГОСТ 30852.0-2002.

### 1.7 Комплектность

Комплект поставки датчика соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки датчика

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик расхода газа	ДУМЕТИС-1223М-Т <sup>1)</sup>	1
Комплект монтажных частей <sup>2)</sup>	–	1
Руководство по эксплуатации с паспортом	1223М-Т.00.00.000 РЭ	1
Методика поверки	1223М.00.00.000 МП	По отдельному заказу

<sup>1)</sup> – Обозначение – согласно примеру записи обозначения при заказе.  
<sup>2)</sup> – В соответствии с заказом.



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Меры безопасности

2.1.1 Монтаж и эксплуатацию датчика следует производить с обязательным соблюдением ГОСТ 30852.13-2002, «Правил устройства электроустановок» ПУЭ (глава 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» ПТЭЭП, «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» ПТБ, «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» и РЭ датчика.

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

2.1.3 Эксплуатация датчиков для кислорода должна осуществляться с соблюдением требований ГОСТ 12.2.052-81, «Общих правил промышленной безопасности опасных производственных объектов. ОППБ», «Общих правил безопасности для металлургических и коксохимических предприятий и производств. ПБ 11-493-02», «Правил безопасности при производстве и потреблении продуктов разделения воздуха. ПБ 11-544-03», «Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода» или иных инструкций предприятия, которые должны обеспечивать выполнение требований указанных нормативных документов и учитывать конкретные условия применения датчиков.

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «КИСЛОРОД» СЛЕДУЕТ ПРИМЕНЯТЬ ТОЛЬКО ДАТЧИКИ ФЛАНЦЕВОГО ИСПОЛНЕНИЯ «Ф». ПРИМЕНЕНИЕ ДАТЧИКОВ ВРЕЗНОГО «В» И ЛУБРИКАТОРНОГО «ВЛ» ИСПОЛНЕНИЙ ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ «КИСЛОРОД» НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

2.1.4 Специального обслуживания датчик не требует. 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

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

2.2.2 **Не допускается** производить монтаж датчика в местах образования шума и вибраций (насосы, компрессоры, регуляторы давления (расхода), станки с движущимися частями и т.п.), превышающих допустимый уровень в месте установки датчика (1.5.16). Для уменьшения акустического шума и вибраций эти устройства должны находиться как можно дальше от места расположения датчика.

2.2.3 Регуляторы давления (расхода) рекомендуется устанавливать после датчика по направлению потока. При установке регулятора давления (расхода) перед датчиком необходимо производить монтаж в соответствии с 2.3.3 (рисунок 12), с применением комплекта монтажных частей **Т8**. Для датчиков исполнений «1223М-Т-50-15» и «1223М-Т-50-30» исполнение с формирователем **Т8** не требуется, длина прямолинейного участка – в соответствии с 2.3.3 (рисунок 12), но не менее 2 м.

2.2.4 Для защиты датчика от механических воздействий в месте установки датчика следует закрепить газопровод к неподвижным конструкциям на расстоянии не более 0,5 м от корпуса датчика. Корпус датчика (исполнение «Ф») не должен подвергаться механическим нагрузкам.

2.2.5 В соответствии с требованиями Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов ПБ-03-585-03 при возможности образования в газопроводе конденсатных пробок в технологической схеме в соответствующих местах должны быть предусмотрены устройства для удаления конденсата (конденсатоуловители, сепараторы, конденсатоотводчики и др.).

2.2.6 **Не допускается** кристаллизация среды в полости датчика.

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, которая, при отрицательных температурах, образует отложение продуктов кристаллизации на внутренней полости датчика и трубопровода.

Неосушенные, влажные газы (например: влажный факельный или нефтяной газ) могут содержать включения жидкой фазы в потоке. При отрицательных температурах окружающей среды, ниже порога кристаллизации жидкой фазы, возможно образование продуктов кристаллизации на внутренней полости датчика и трубопровода.

Для предотвращения кристаллизации жидкой фазы, следует предусмотреть термоизоляцию и обогрев соответствующего участка газопровода, а датчик заключить в термооболочку или термошкаф.

### 2.3 Монтаж датчика

Комплекты монтажных частей приведены в приложении Г.

**ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ НАРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОТОКА ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРЫ ИЛИ ТЕРМОКАРМАН УСТАНАВЛИВАТЬ ПОСЛЕ ДАТЧИКА.**

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

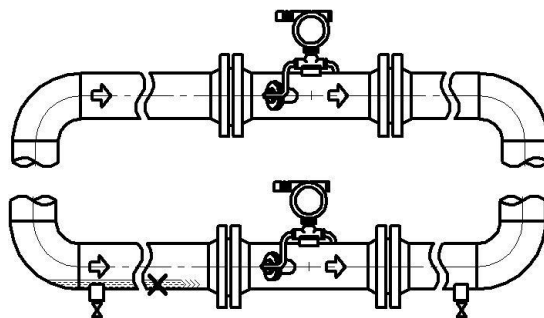


Рисунок 4. Установка датчика на газопроводе

2.3.2 Датчик исполнения  $\Phi$  ( $D_y$  от 50 до 150 мм) следует располагать в горизонтальной плоскости с расположением ПА также в горизонтальной плоскости в соответствии с рисунком 5.

**ВНИМАНИЕ! МОНТАЖ ДАТЧИКА ИСПОЛНЕНИЯ  $\Phi$  ( $D_y$  от 50 до 150 мм) НА ВЕРТИКАЛЬНОМ УЧАСТКЕ ГАЗОПРОВОДА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

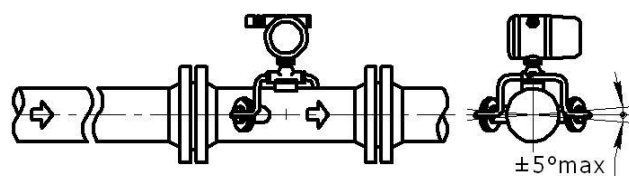


Рисунок 5. Установка датчика исполнения **Ф** ( $D_y$  от 50 до 150 мм)

Датчик исполнения **Ф** ( $D_y$  от 200 до 300 мм) и **В** ( $D_y \geq 150$  мм) следует устанавливать в соответствии с рисунками 6 и 7.

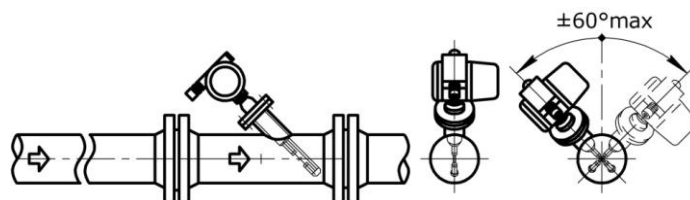


Рисунок 6. Установка датчика исполнения **Ф** ( $D_y$  от 200 до 300 мм) и **В** на горизонтальном участке газопровода

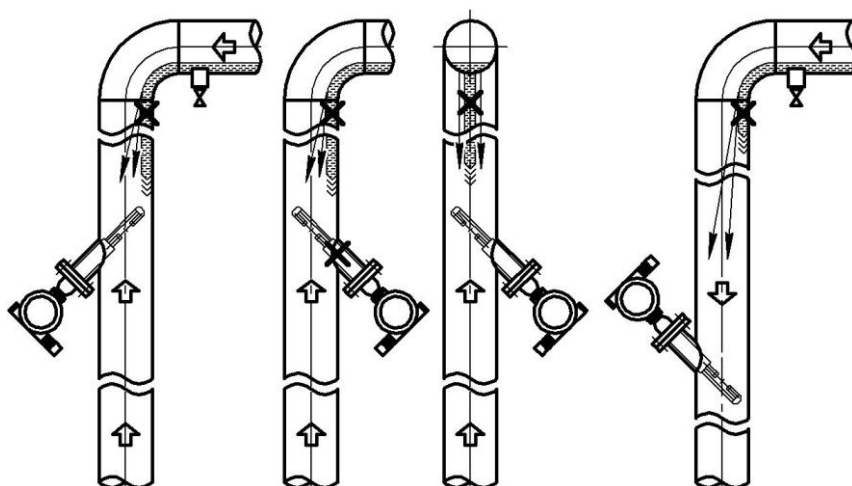


Рисунок 7. Установка датчика исполнения **Ф** ( $D_y$  от 200 до 300 мм) и **В** на вертикальном участке газопровода

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

Для датчиков исполнения «1223М-Т-50-15» и «1223М-Т-50-30» длина прямолинейного участка  $L_{вх}$  должна составлять не менее 0,3 м, прямолинейный участок за датчиком  $L_{вых}$  не требуется.

**ВНИМАНИЕ!** ДАТЧИКИ кл. 1,0 ПОСТАВЛЯЮТСЯ ТОЛЬКО В КОМПЛЕКТЕ С ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ЛИНИЕЙ, ФОРМИРОВАТЕЛЕМ, ВХОДНЫМИ И ВЫХОДНЫМИ ПАТРУБКАМИ.

Требования к длине  $L_{вх}$  и  $L_{вых}$  датчика приведены на рисунках 8 – 15.



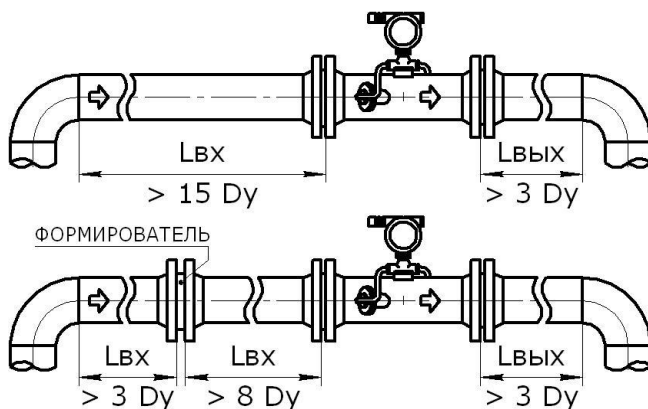


Рисунок 8. Отвод в вертикальной плоскости.

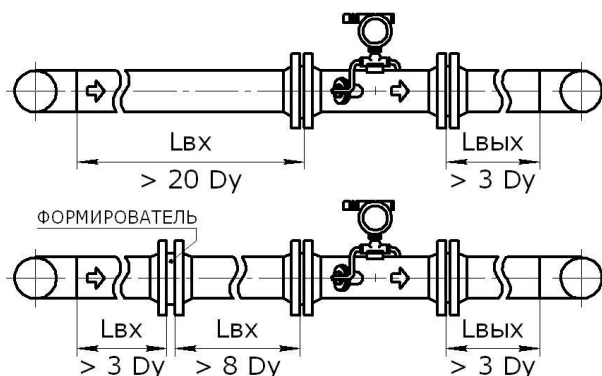


Рисунок 9. Отвод в горизонтальной плоскости.

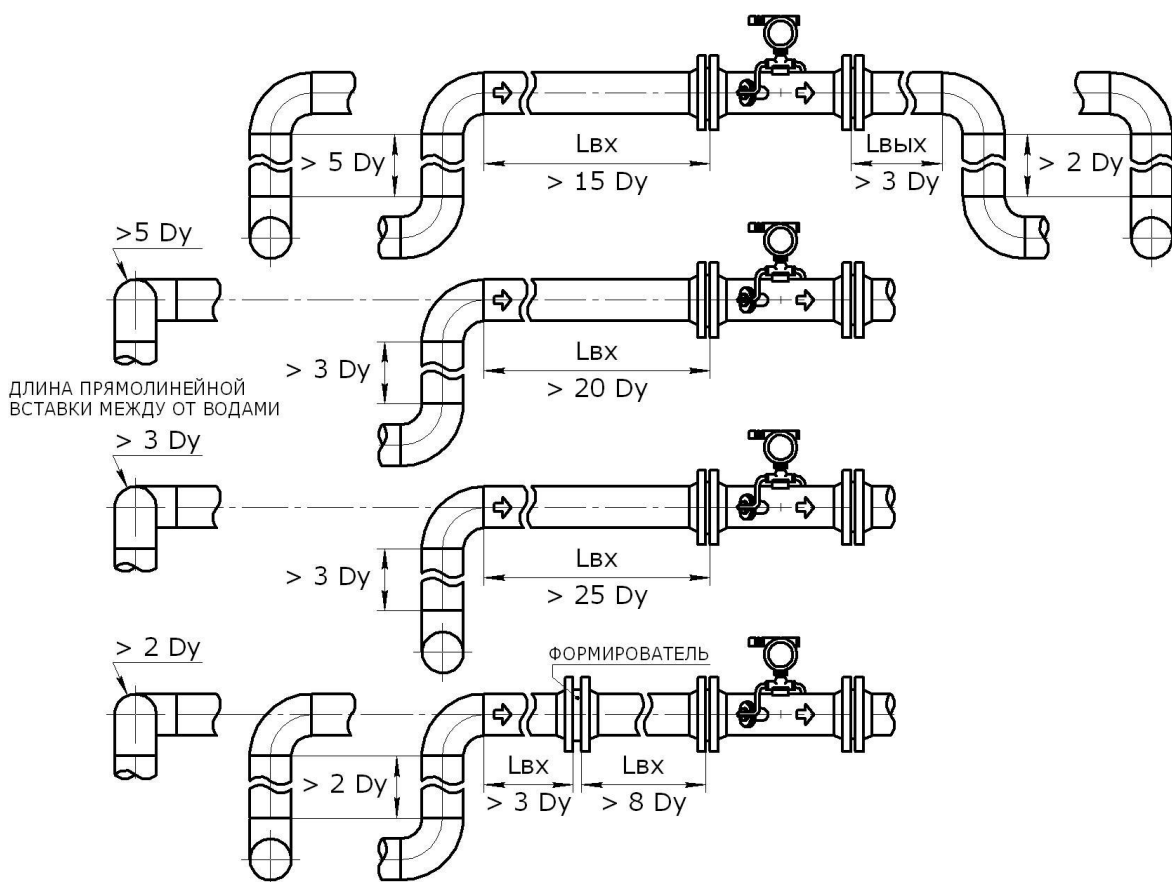


Рисунок 10. Два отвода в одной или двух плоскостях.

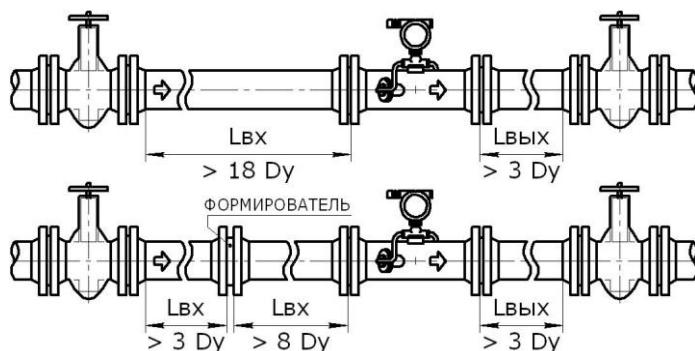


Рисунок 11. Полностью открытая полнопроходная задвижка клинового или шиберного типа или неполнопроходной шаровой кран с отношением  $D_{вн} / D_y > 0,85$  ( $D_{вн}$  – диаметр проточной части крана)

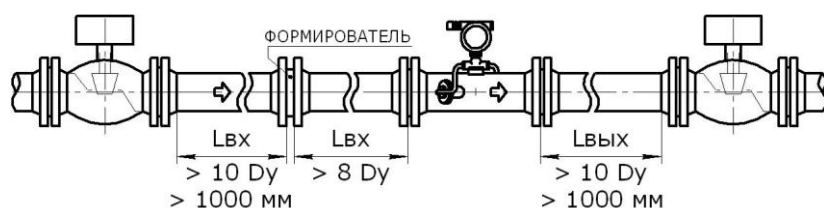


Рисунок 12. Частично открытая задвижка или регулятор

**ВНИМАНИЕ!** При установке датчика после регулятора давления (рисунок 12) необходимо обеспечить работу регулятора в штатном режиме (соответствие пропускной способности регулятора измеряемому расходу, отсутствие пульсаций давления, акустического шума и др.)

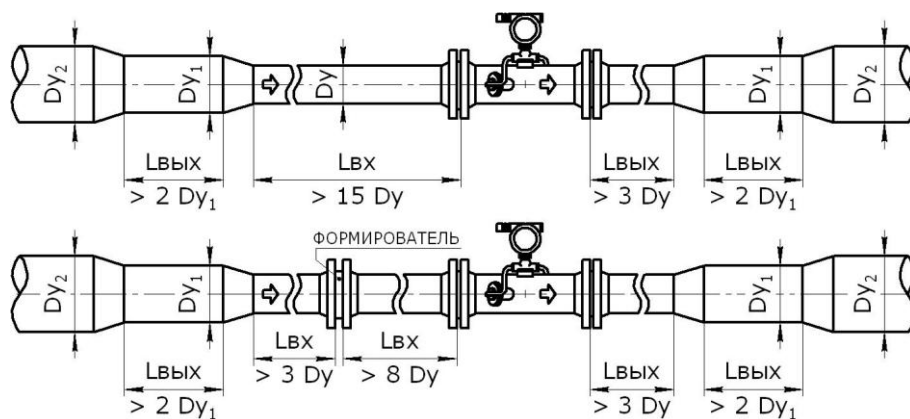


Рисунок 13. Переход на меньший  $D_y$ .  
Концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001.  
 $D_{y2} / D_{y1} < 1,6$ ;  $D_{y1} / D_y < 1,6$

В случае, если газопровод имеет другой  $D_y$ , следует установить соответствующие концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001 или аналогичные, имеющие угол конусности не более  $30^\circ$ . Толщину стенки перехода следует выбирать равной толщине стенки газопровода, установленного со стороны датчика.

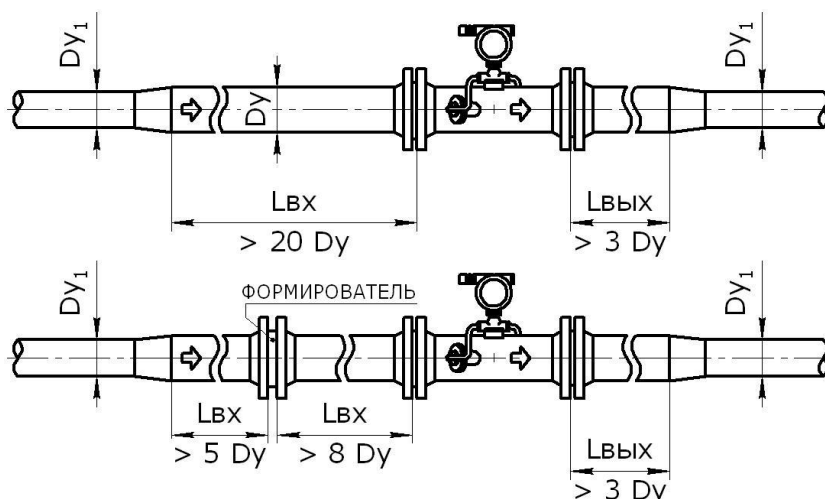


Рисунок 14. Переход на больший  $D_y$ .  
 Концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001.  
 $D_y / D_{y1} < 1,25$

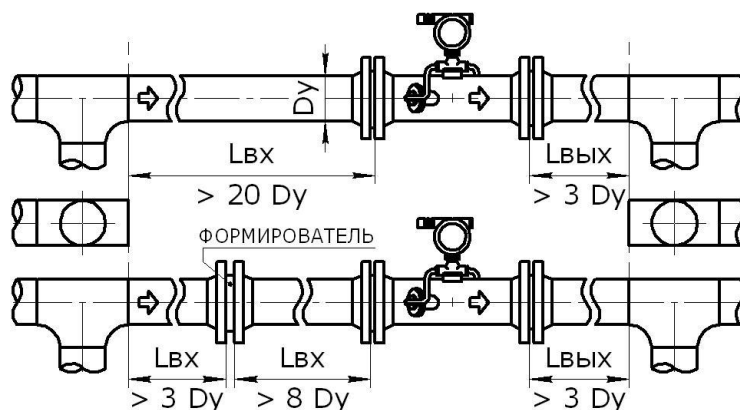


Рисунок 15. Тройник в разных плоскостях.  
 Тройники по ГОСТ 17378-2001.

Длину прямолинейного участка газопровода, расположенного перед датчиком, следует выбирать максимально возможной.

Полностью открытые полнопроходные шаровые краны не являются гидравлическими сопротивлениями.

2.3.4 Монтаж датчика исполнения «Ф» рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) соберите измерительную линию – датчик с патрубками (далее – ИЛ) в соответствии с 2.3.3.

**ВНИМАНИЕ! ЭЛЕМЕНТЫ ГАЗОПРОВОДА СЛЕДУЕТ РАСПОЛАГАТЬ СООСНО, НЕ ДОПУСКАЯ СМЕЩЕНИЯ БОЛЕЕ, ЧЕМ НА  $\pm 1$  ММ;**

б) расположите ИЛ в соответствии с 2.3.1 и 2.3.2;

**ВНИМАНИЕ! СТРЕЛКА НА КОРПУСЕ ДАТЧИКА ДОЛЖНА СОВПАДАТЬ С НАПРАВЛЕНИЕМ ПОТОКА ГАЗА В ГАЗОПРОВОДЕ**

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

г) демонтируйте датчик из ИЛ;



д) произведите окончательную приварку патрубков ИЛ к газопроводу. Удалите окалину и загрязнения газопровода. Проконтролируйте качество швов.

**ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ШЛАКА, ГРАТА, БРЫЗГ МЕТАЛЛА И ВЫСТУПОВ СВАРКИ ВО ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГАЗОПРОВОДА БОЛЕЕ 2 ММ НЕДОПУСТИМО!**

Перед установкой датчика для кислорода соединительные линии продуйте чистым сухим сжатым воздухом или азотом. Воздух или азот не должны содержать масел. Перед монтажом проверьте внутреннюю полость проточной части датчика и патрубков ИЛ на отсутствие посторонних предметов и веществ. При монтаже недопустимо попадание жиров и масел на поверхность датчика и деталей КМЧ, контактирующих с кислородом. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание поверхностей. Обезжиривание следует выполнять в соответствии с технологической инструкцией предприятия и действующей нормативной документацией. В инструкции должны быть указаны методы определения и нормы содержания жировых загрязнений на поверхностях оборудования и трубопроводов, находящихся в контакте с газообразным кислородом;

е) произведите окраску ИЛ и мест сварки в цвет присоединенного газопровода. Окраску производите при демонтированном датчике. Окраска датчика не допускается;

ж) произведите монтаж датчик в ИЛ (с учётом направления потока измеряемой среды), используя прокладки, шпильки и гайки из КМЧ.

2.3.5 Монтаж датчиков исполнения «В» рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) произведите разметку местоположения датчика в трубопроводе в соответствии с 2.1.1, 2.3.2, 2.3.3.

б) вскройте отверстие диаметром  $68^{+1}$  мм в газопроводе (вскрытие отверстия, предпочтительно, производить соответствующей фрезой), кромки отверстия скруглите радиусом 1,5...2 мм с наружной и внутренней стороны газопровода;

в) в патрубок из КМЧ установите и закрепите монтажную вставку в соответствии с рисунком 16. Установите патрубок с монтажной вставкой на отверстие, плотно прижмите его и произведите прихватку по окружности в четырёх – пяти местах, равномерно распределённых по окружности патрубка. Произведите окончательную приварку патрубка к газопроводу, удалите окалину и загрязнения с поверхности газопровода, проконтролируйте качество сварного шва.

**ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ШЛАКА, ГРАТА, БРЫЗГ МЕТАЛЛА И ВЫСТУПОВ СВАРКИ ВО ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГАЗОПРОВОДА БОЛЕЕ 2 ММ НЕДОПУСТИМО!**

г) демонтируйте монтажную вставку из патрубка;

д) произведите монтаж датчика в газопровод в соответствии с рисунком 17 с учётом направления потока измеряемой среды, используя прокладки, шпильки и гайки из КМЧ.

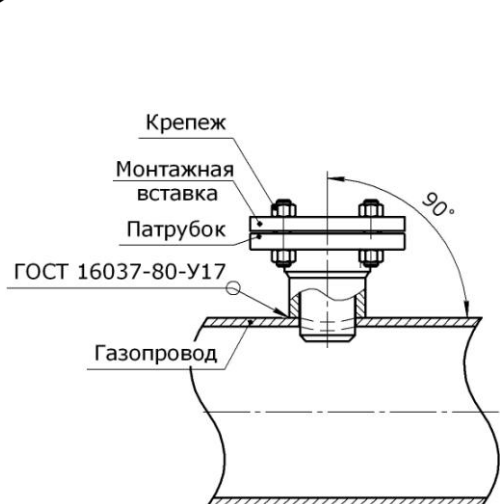


Рисунок 16. Установка патрубка и монтажной вставки для датчика исполнения «В»

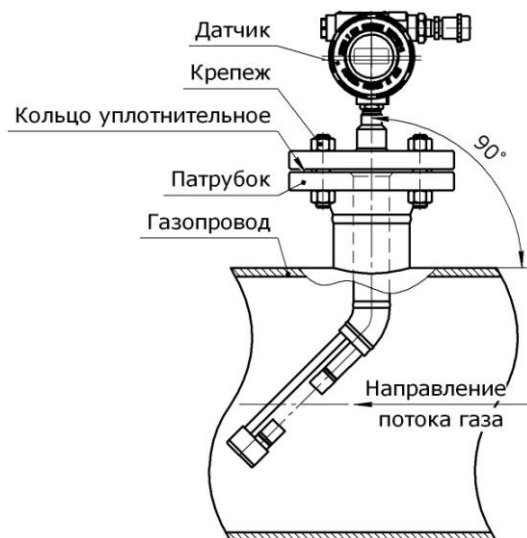


Рисунок 17. Установка датчика исполнения «В»

2.3.6 Монтаж датчиков исполнения «ВЛ» в газопровод под давлением (газопровод заполнен невзрывоопасной средой или средой, не воспламеняющейся при нагреве стенки газопровода при производстве сварочных работ) рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) произведите разметку местоположения датчика в трубопроводе в соответствии с 2.1.1, 2.3.2, 2.3.3.

б) на поверхности газопровода установите патрубок из КМЧ (Рисунок 18) с учетом направления потока измеряемой среды, плотно прижмите его и произведите прихватку по окружности в четырёх – пяти местах, равномерно распределённых по окружности патрубка. Произведите окончательную приварку патрубка к газопроводу, удалите окалину и загрязнения с поверхности газопровода, проконтролируйте качество сварного шва.

в) установите соответствующую прокладку из комплекта монтажных частей на рабочую поверхность патрубка, затем установите кран шаровый из комплекта монтажных частей (рисунок 19), закрепите кран шаровый к патрубку, используя соответствующие шпильки и гайки из КМЧ;

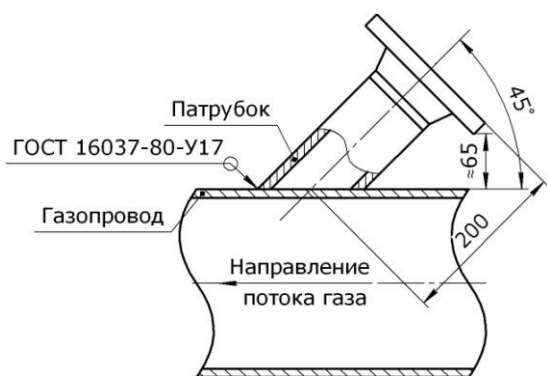


Рисунок 18. Установка патрубка датчика исполнения «ВЛ»

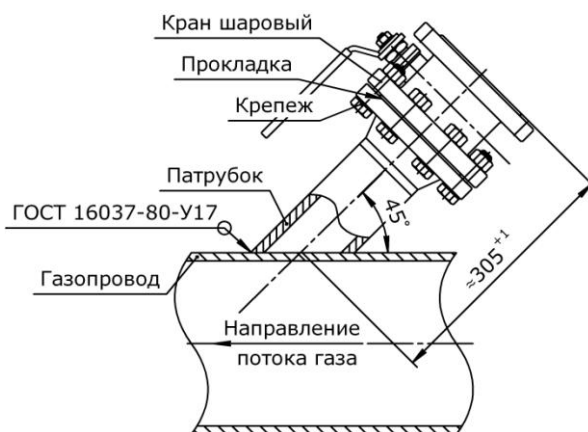


Рисунок 19. Установка крана шарового датчика исполнения «ВЛ»

г) закрепите устройство для врезки под давлением соответствующего типа (в комплект поставки не входит) с диаметром режущего инструмента  $60^{+1}$  мм на шаровой кран, откройте шаровой кран и произведите вскрытие отверстия в



газопроводе, поднимите режущий инструмент выше шарового крана и закройте шаровой кран, удалите устройство для врезки под давлением;

д) установите отсекающую вставку на горизонтальной ровной поверхности. Проверьте и, при необходимости, установите уплотнительные кольца из КМЧ на соответствующие поверхности. На поверхности колец и шток зонда нанесите тонкий слой моторного масла или аналогичного. Установите зонд датчика в соответствии с рисунком 20;

**ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ ЗОНДА СОБЛЮДАЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ, ИЗБЕГАЙТЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗОНДА, ДЕФОРМАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗОНДА ИЛИ ДРУГИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ НЕДОПУСТИМЫ!**

**Запрещается** производить монтаж/демонтаж датчика с помощью съёмника в местах, не обеспеченных соответствующими мерами безопасного производства работ персоналом.

**ВНИМАНИЕ! ВСЕ ОПЕРАЦИИ СО СЪЁМНИКОМ ПРОИЗВОДИТЕ В СООТВЕТСТВИИ С РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СЪЕМНИКА!**

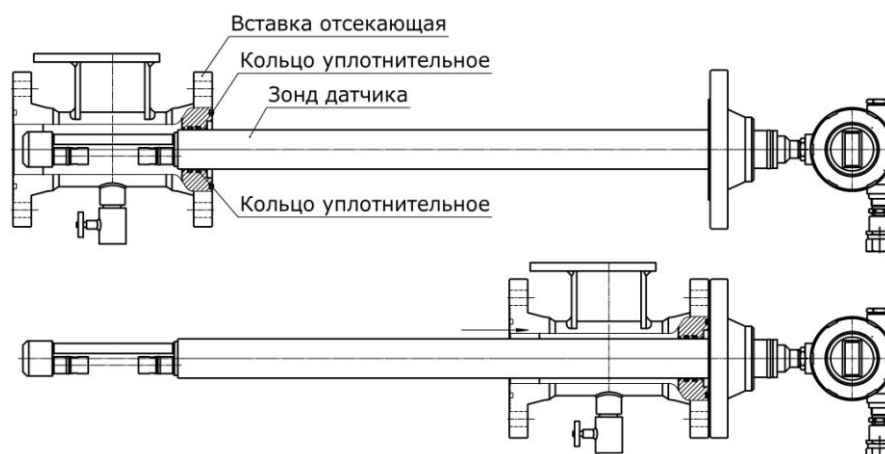


Рисунок 20. Установка зонда в отсекающую вставку

е) на отсекающую вставку установите съёмник (при необходимости, откорректируйте положение каретки, вращая вал ключом из КМЧ) и закрепите соответствующими элементами крепежа из КМЧ в соответствии с рисунком 21;

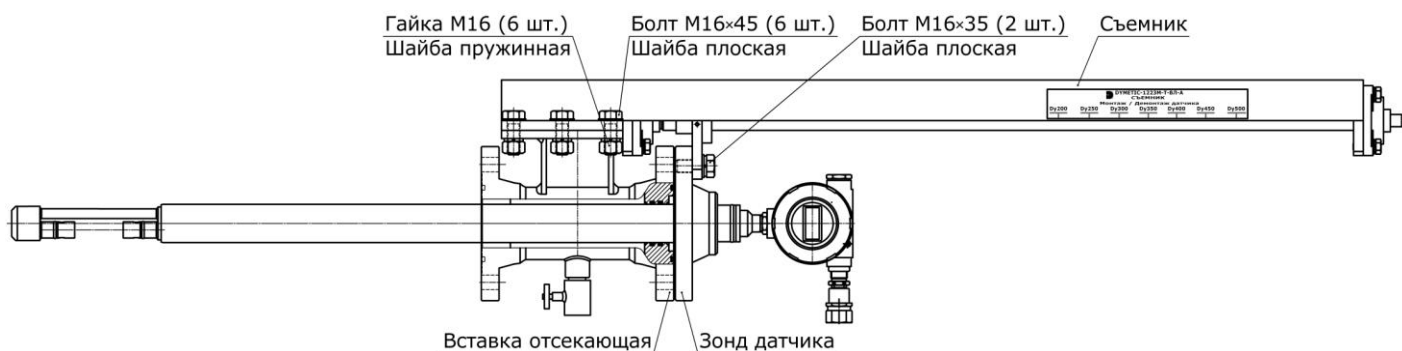


Рисунок 21. Установка съёмника



ж) вращая вал каретки, установите положение зонда датчика в соответствии с рисунком 22 (совместите метку на каретке съёмника с соответствующим обозначением на шкале съёмника);



Рисунок 22. Установка положения зонда датчика

и) установите отсекающую вставку с зондом и съёмником на кран шаровый в соответствии с рисунком 23 и закрепите элементами из КМЧ. Проверьте (при необходимости, установите) прокладку из КМЧ;

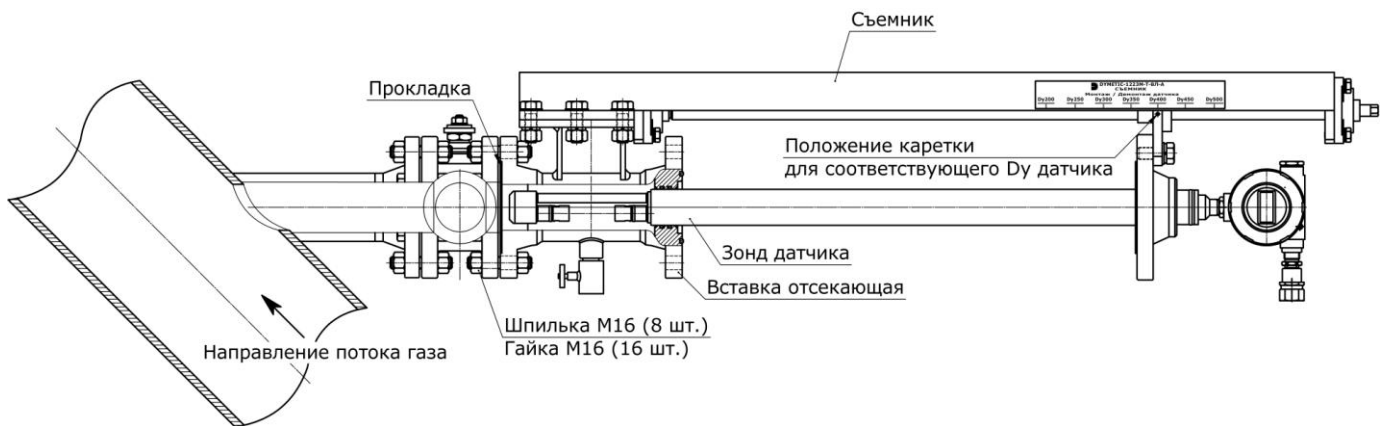


Рисунок 23. Установка отсекающей вставки на кран шаровый

к) в соответствии с рисунком 24 закройте сбросной кран, откройте шаровой кран, вращая вал съёмника, перемещайте каретку до совмещения фланцев зонда датчика и отсекающей вставки, установите соответствующие крепёжные элементы из КМЧ;

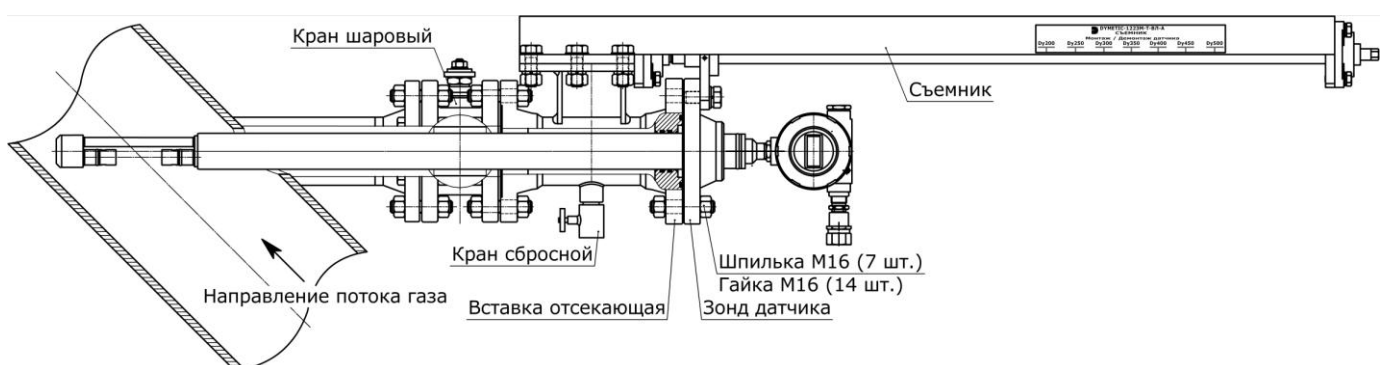


Рисунок 24. Установка зонда датчика в рабочее положение

л) удалите крепёж съёмника с фланца датчика, удалите крепёж съёмника с отсекающей вставки, удалите съёмник, установите недостающий крепёж зонда датчика к отсекающей вставке. Общий вид датчика приведен на рисунке 25;

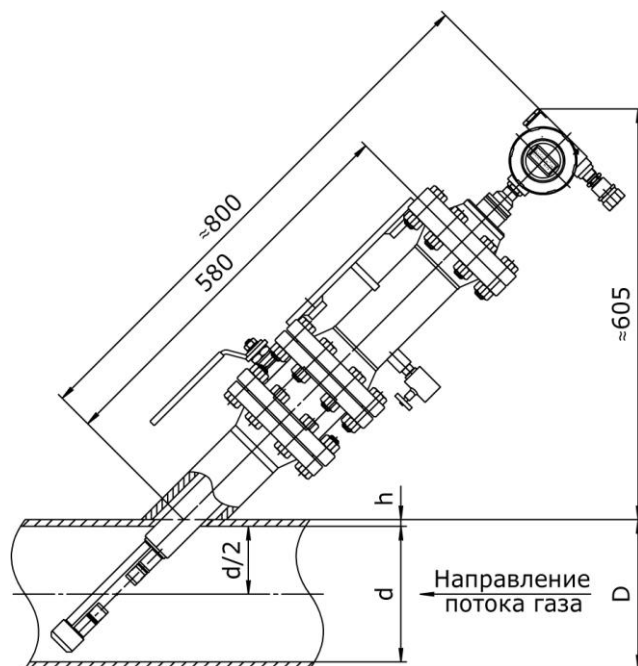


Рисунок 25. Установка датчика исполнения «ВЛ» на газопроводе

Демонтаж зонда датчика производится в обратной последовательности.

2.3.7 Монтаж датчиков исполнения «ВЛ» в газопровод при отсутствии давления (газопровод заполнен не взрывоопасной средой) рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) произведите разметку отверстия в трубопроводе в соответствии с 2.1.1, 2.3.2, 2.3.3 и рисунком 26;

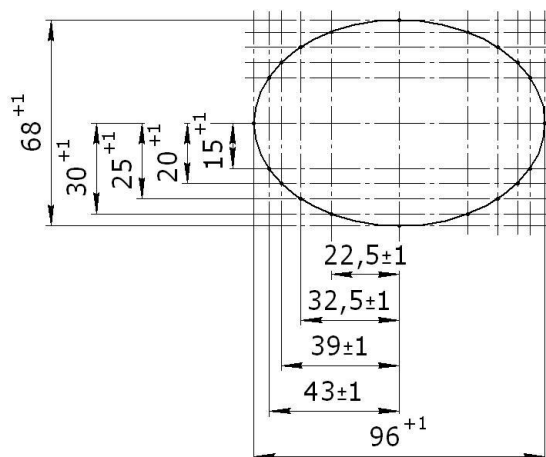


Рисунок 26. Разметка отверстия для установки датчика исполнения «ВЛ» в газопровод при отсутствии давления

б) вскройте отверстие в трубопроводе в соответствии с рисунком 27. Кромки отверстия скруглите радиусом 1,5...2 мм с наружной и внутренней стороны газопровода;

в) в патрубок из КМЧ установите и закрепите монтажную вставку в соответствии с рисунком 27, установите патрубок с монтажной вставкой на отверстие с учётом направления потока измеряемой среды, плотно прижмите его и произведите прихватку по окружности в четырёх – пяти местах, равномерно расположенных по окружности патрубка. Произведите окончательную приварку патрубка к газопроводу, удалите окалину и загрязнения с поверхности газопровода, проконтролируйте качество сварного шва.

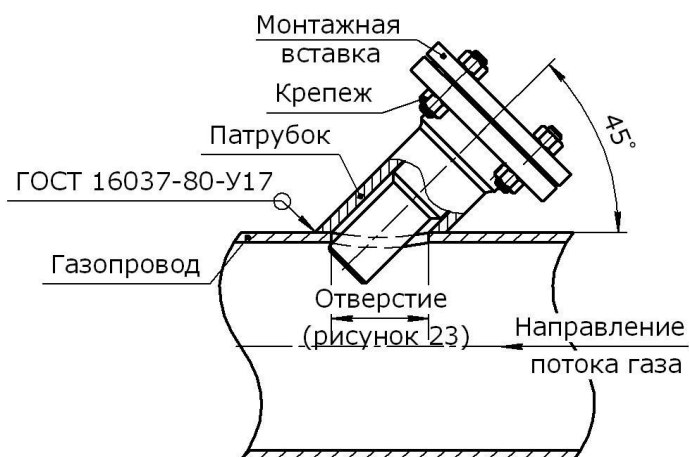


Рисунок 27. Установка патрубка и монтажной вставки датчика исполнения «ВЛ» в газопровод при отсутствии давления

г) произведите окончательную приварку патрубка к газопроводу. Удалите окалину и загрязнения с поверхности газопровода. Проконтролируйте качество швов.

**ВНИМАНИЕ! НАЛИЧИЕ ШЛАКА, ГРАТА, БРЫЗГ МЕТАЛЛА И ВЫСТУПОВ СВАРКИ ВО ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ГАЗОПРОВОДА БОЛЕЕ 2 ММ НЕДОПУСТИМО!**

д) демонтируйте монтажную вставку из патрубка;

е) произведите монтаж датчик в ИЛ в соответствии с рисунком 26, используя прокладки, шпильки и гайки из КМЧ.

При использовании датчиков исполнений «В» и «ВЛ» в составе счётчика газа рекомендуется датчики давления и температура устанавливать в соответствии с приложением Д.

Датчик давления следует установить перед или за датчиком расхода на расстоянии от 200 мм до  $2 D_y$  газопровода.

Датчик температуры следует установить за датчиком расхода на расстоянии от 200 мм до  $3 D_y$  газопровода. Глубина погружения чувствительного элемента датчика температуры должна находиться в пределах от 0,3 до 0,7  $D_y$  газопровода.

2.3.8 После установки датчика произведите электромонтаж согласно 1.5.15.

Электромонтаж датчика должен осуществляться кабелем круглой формы, подводимым в трубе 1/2" или металлорукаве РЗ-ЦП-15 или аналогичном, в соответствии с крепёжным элементом РКн-15.

Подключение датчика производите четырехжильным медным кабелем (в комплект поставки не входит) с двойной пластикатовой изоляцией с гибкими медными жилами сечением от 0,75 до 1,5 мм<sup>2</sup> каждая. Максимальная длина линии связи не должна превышать 500 м.

**ВНИМАНИЕ! НАРУЖНЫЙ ДИАМЕТР КАБЕЛЯ ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ УПЛОТНЯЮЩИМ ЭЛЕМЕНТАМ КАБЕЛЬНОГО ВВОДА!**

При выпуске из производства устанавливается уплотнительное кольцо для кабеля с наружным диаметром от 9 до 11 мм.

2.3.9 Соедините датчик с контуром заземления проводником с медными жилами сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> в соответствии с 2.4.4.

2.3.10 По окончании электромонтажа ИЛ покройте теплоизолирующим материалом в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» ПБ-03-585-03. Тепловая изоляция должна соответствовать требованиям СНиП 2.04.14-88. Толщина теплоизолирующего



слоя должна быть не менее 30 мм. При этом температура наружной поверхности датчика вследствие нагрева измеряемой средой не должна превышать значений, допустимых для температурного класса Т6 по ГОСТ 30852.0-2002.

**ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ!**

2.3.11 На период, когда датчик не установлен в ИЛ (техническое обслуживание и т.п.), на его место необходимо установить технологическую вставку или закрыть входы ИЛ заглушками, предотвращающими попадание инородных предметов или загрязнение внутренних поверхностей ИЛ. Внутренняя поверхность технологической вставки предварительно должна быть очищена и, для датчика для кислорода, обезжирена. Попадание жиров, масел и других органических веществ внутрь ИЛ с датчиком для кислорода не допускается.

В случае нарушения целостности заводской упаковки перед монтажом датчика для кислорода необходимо произвести обезжиривание поверхностей датчика и деталей КМЧ, контактирующих с кислородом, в соответствии с технологической инструкцией предприятия.

## 2.4 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже

2.4.1 Монтаж датчика должен производиться с соблюдением требований следующих документов:

- а) «Правила устройства электроустановок» (гл. 7.3);
- б) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- в) «Электроустановки во взрывоопасных зонах» (гл. Э3.2 ПТЭЭП) (при монтаже датчиков для горючих газов и кислорода);
- г) «Инструкция по монтажу электр (при монтаже датчиков для горючих газов и кислорода);
- д) настоящее РЭ.

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

- а) маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
- б) отсутствие повреждений корпуса, электронного блока, стойки, защитных элементов кабелей и ПА датчика;
- в) наличие всех крепёжных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- г) наличие и состояние средств уплотнения кабельного ввода и элементов соединения с процессом;
- д) наличие и состояние заземляющих устройств.

2.4.3 Электромонтаж датчика должен осуществляться кабелем круглой формы, подводимым в трубе или металлорукаве в соответствии с крепёжным элементом.

**ВНИМАНИЕ! ПРИМЕНЕНИЕ КАБЕЛЕЙ С ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ И В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

Диаметр кабеля должен соответствовать маркировке уплотнительного резинового кольца для него. Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость и герметичность датчика.

2.4.4 Датчик должен быть заземлён с помощью наружного заземляющего зажима, который должен быть выполнен в соответствии с ГОСТ 21130-75. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ и инструкцией ВСН 332-74/ММ СС. После присоединения заземляющего проводника место присоединения должно быть предохранено от коррозии.



## 2.5 Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации

2.5.1 Приёмка датчика в эксплуатацию (в т.ч. опытную) после его монтажа, организация его эксплуатации, выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в полном соответствии с гл. ЭЗ.2 Электроустановки во взрывоопасных зонах ПТЭЭП. Эксплуатация датчика должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищённости при монтаже» и «Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации».

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

При осмотре датчика 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;

– наличие 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).

**ВНИМАНИЕ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДАТЧИКА С ПОВРЕЖДЁННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

2.5.3 Ремонт датчика должен производиться только изготовителем или специализированной организацией в соответствии с РД 16407-89 «Электрооборудование взрывозащищённое. Ремонт» и гл. ЭЗ.2 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП. По окончании ремонта должны быть проверены параметры взрывозащиты в соответствии с чертежом средств взрывозащиты датчика.

## 2.6 Пуск в работу и работа с датчиком

2.6.1 При пуске в эксплуатацию датчика выполните следующие действия:

- а) проверьте правильность установки и электрических подключений датчика;
- б) проверьте герметичность установки датчика в газопровод;
- в) включите питание датчика.

Датчик будет готов к работе по истечении 4 с (при каждой подаче питания электронный блок производит внутреннее тестирование, тестирование ПА и условий акустической прозрачности среды).

2.6.2 Для исполнения «Ф» никакой дополнительной настройки не требуется.

**ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ДАТЧИКА ИСПОЛНЕНИЯ «Ф» В УСТРОЙСТВЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ (ВЫЧИСЛИТЕЛЬ, КОНТРОЛЛЕР И Т.П.) НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ВЕСА ВЫХОДНОГО ИМПУЛЬСА ОТ ДАТЧИКА  $K_{ПР}$  ( $дм^3/имп$ ) В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛИЦЕЙ 2.**

2.6.3 Для исполнений «В» и «ВЛ» значение  $K_{ПР}$  рассчитывается по формуле:

$$K_{ПР} = 1,27778 \cdot d^2 / m,$$

где:  $d$  – внутренний диаметр трубопровода в месте установки датчика, мм.

$m$  – значение геометрического коэффициента при градуировке датчика на измерительной линии поверочной установки.

Значение  $m$  указано в разделе 8 «ПОВЕРКА»).

Значение  $d$  определяется следующими действиями:



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

– рассчитайте среднее значение  $D$ , мм, наружного диаметра газопровода по формуле:  $D = \sum L_i / (n \cdot 3,141592)$ , где  $L_i$  - значение  $i$ -го измерения, мм. Допускается получить значение  $D$  непосредственным измерением наружного диаметра газопровода 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;

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

– рассчитайте среднее значение толщины стенки  $h = \sum h_i / n$ , где:  $h_i$  – значение  $i$ -го измерения, мм;  $n$  – число измерений;

– рассчитайте внутренний диаметр газопровода:  $d = D - 2 \cdot h$ , мм.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Специального технического обслуживания датчика не предусматривается.

При необходимости (в зависимости от условий эксплуатации) осмотрите соединительные провода и кабели, наружные поверхности и разъёмные соединения. Операции, связанные с осмотром, производите в соответствии с 2.5.2.

**ВНИМАНИЕ! ЛЮБЫЕ ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С РАЗБОРКОЙ ДАТЧИКА, ПРОИЗВОДЯТСЯ ТОЛЬКО ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ИЛИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ!**

### 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Датчики 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 в транспортной таре выдерживают воздействие температур от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 35 °С.

4.3 Датчики 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 %. Воздух помещения не должен содержать примесей агрессивных паров и газов. Обслуживание датчика во время хранения не предусматривается.

4.4 Срок хранения датчика – не более 10 лет.

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





## 5 ТАРА И УПАКОВКА

5.1 Упаковка датчика 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 транспортировке.

Эксплуатационная документация упаковывается вместе с датчиком.

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

5.2 В каждую тару вкладывается упаковочный лист с указанием наименования, обозначения и количества поставляемых изделий, даты упаковки, подписи ответственного лица и штампа технического контроля предприятия-изготовителя.

5.3 Перед упаковыванием датчика для кислорода производят очистку и обезжиривание по РД 92-0254-89 внутренней полости проточной части датчика и деталей КМЧ, контактирующих с кислородом.

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

## 6 РЕСУРС, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Ресурс изделия до первого среднего ремонта 25 000 ч в течение срока службы 12 лет, в том числе, срок хранения 5 лет в упаковке изготовителя в складских условиях.

Указанный ресурс, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей ЭД.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи.

6.4 Гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

6.4 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.

## 7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

7.1 Датчик расхода газа

ДУМЕТIC-1223М-Т- \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
Dy, мм      Qmax, м<sup>3</sup>/ч      Py, МПа      Кл.      Материал корпуса      исполнение

зав. № \_\_\_\_\_

изготовлен и принят в соответствии с действующей нормативной документацией и признан годным для эксплуатации.

Ответственный  
за технический контроль: \_\_\_\_\_  
Подпись      Расшифровка подписи      Дата

М.П.



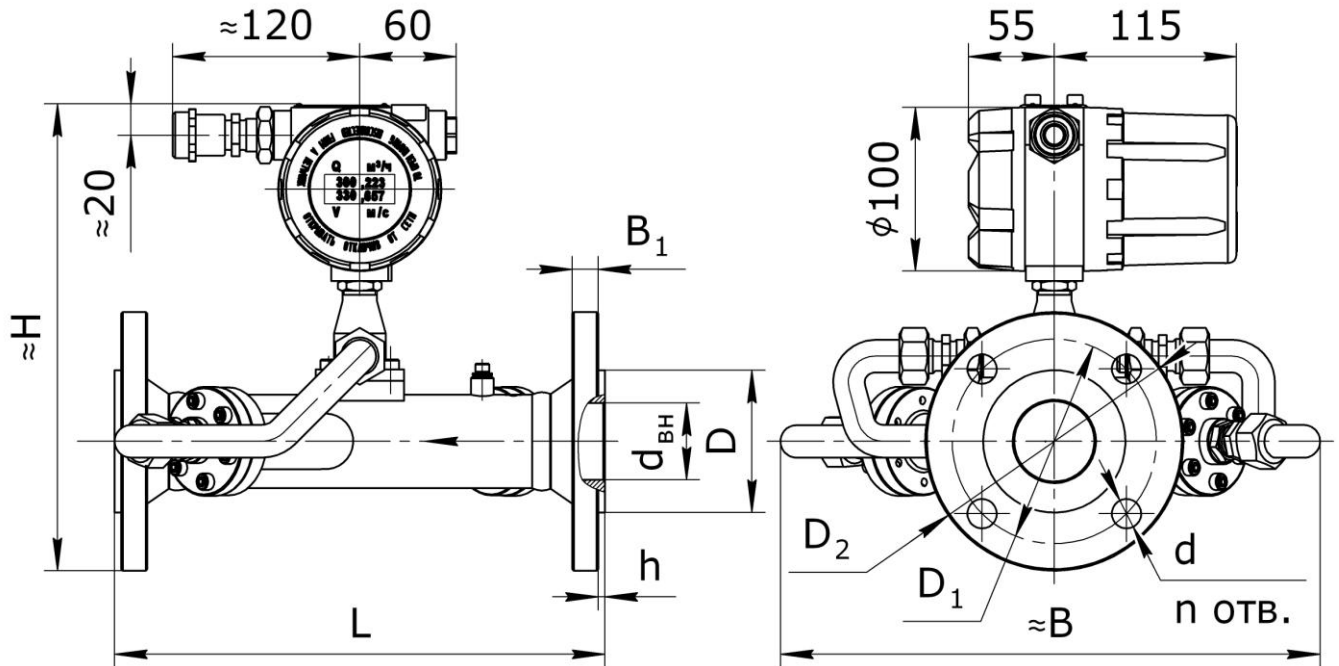
**ПРИЛОЖЕНИЕ А**


Таблица А-1

Размеры в мм

$D_y$	$P_y$ , МПа	$d_{BH}$	$D$	$D_1$	$D_2$	$h$	$L$	$\sim B$	$B_1$	$d \times n$	$\sim H$	Масса, кг
50	1,6	49	87	125	158	3	300	360	13	18 × 4	310	9,1
	4,0	48				4			17			10,2
65	1,6	66	109	145	178	3	400	380	15	18 × 4	330	11,4
	4,0					4			19	18 × 8		13,7
80	1,6	79	120	160	193	3	400	390	17	18 × 4	350	15,2
	4,0					4			21	18 × 8		16,2
100	1,6	92	149	180	213	3	450	420	17	18 × 8	370	18,2
	4,0			4	190	228			4	23	22 × 8	380
125	1,6	121	175	210	243	3	500	440	19	18 × 8	395	23,7
	4,0			4	220	268			4	25	26 × 8	410
150	1,6	146	203	240	278	3	550	460	19	22 × 8	430	29,0
	4,0	145		4	250	298			4	27	26 × 8	440

Фланец с выступом исполнение 2 ГОСТ 12815-80

Рисунок А-1

Датчик расхода газа

Исполнение «Ф»

 $D_y$  от 50 («ДУМЕТИС-1223М-Т-50-300») до 150 мм

Общий вид



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

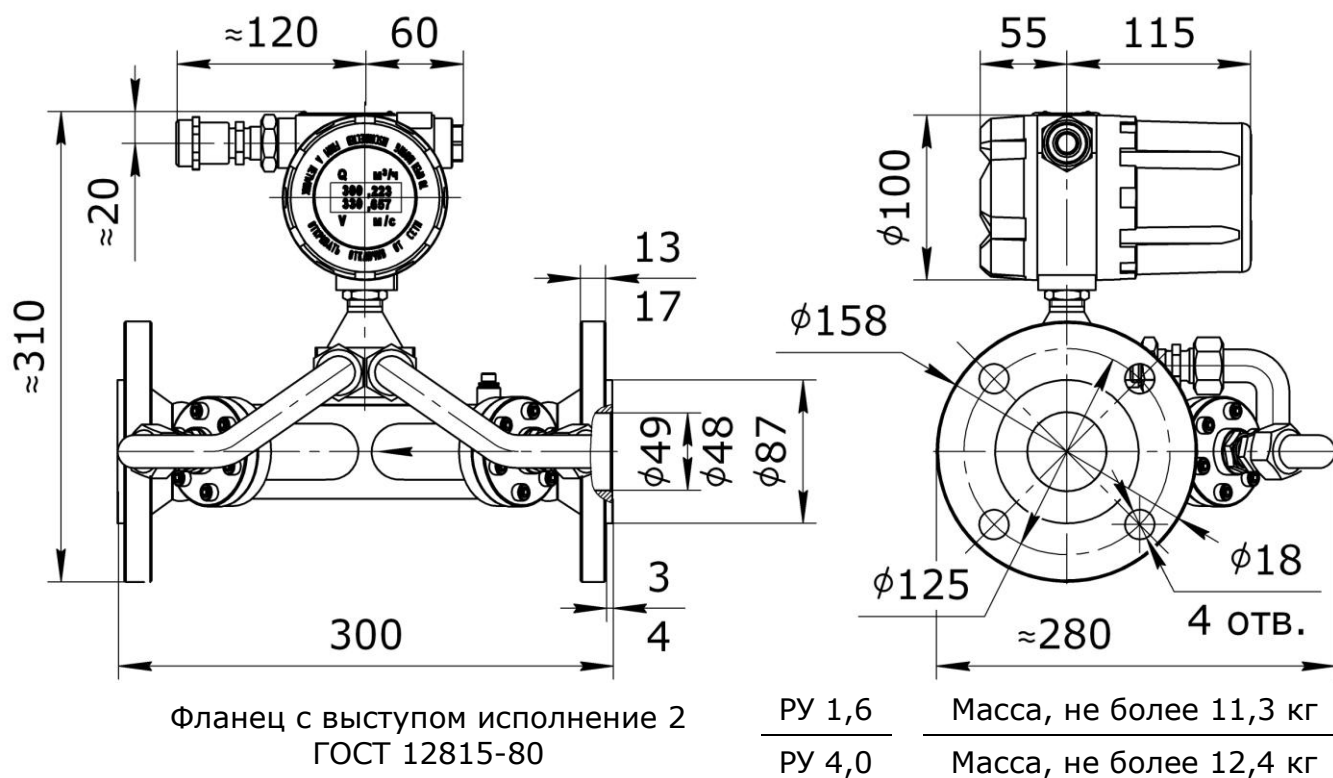


Рисунок А-2  
 Датчики расхода газа  $D_y$  50 мм:  
 «DYMETIC-1223М-Т-50-15»  
 «DYMETIC-1223М-Т-50-30»  
 «DYMETIC-1223М-Т-50-60»  
 «DYMETIC-1223М-Т-50-120»  
 Исполнение «Ф»  
 Общий вид

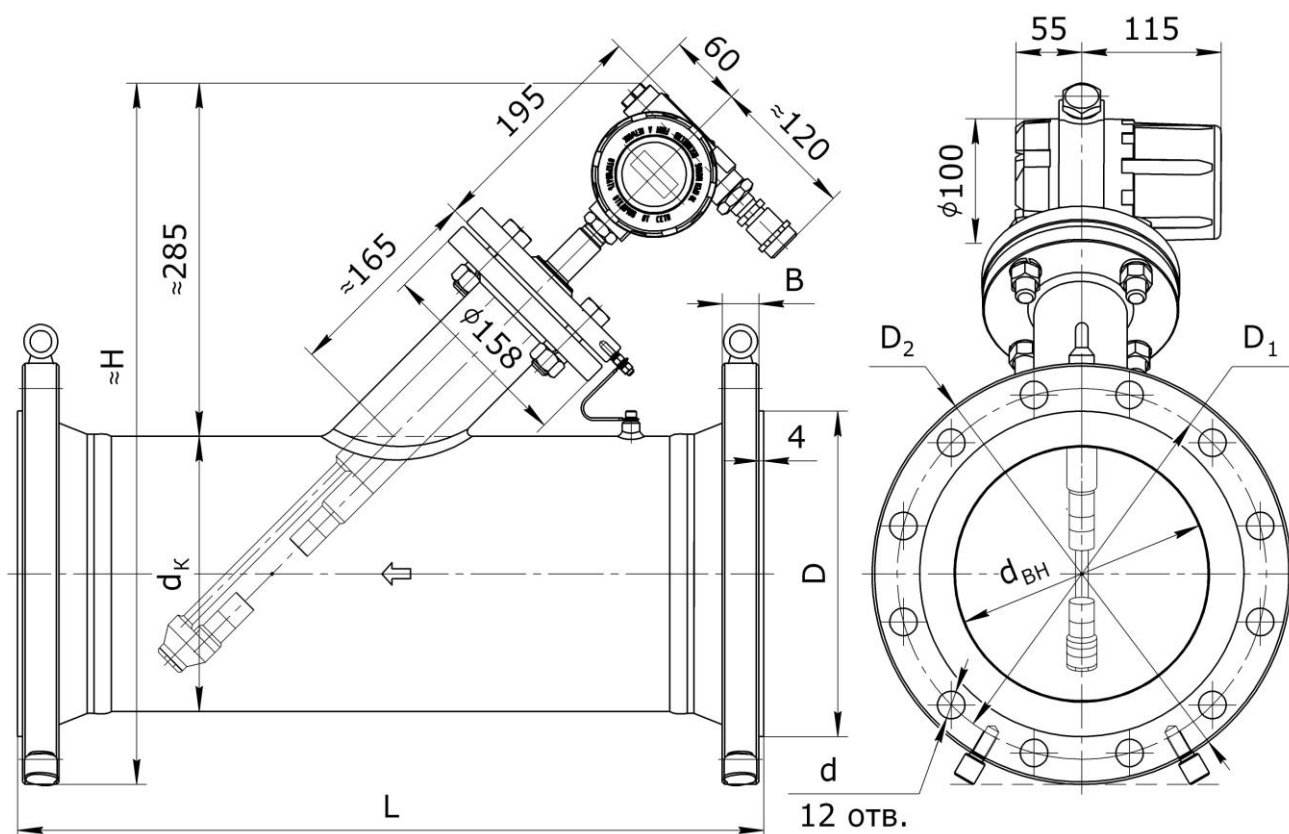
**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**


Таблица А-2

Размеры в мм

$D_y$	$P_y$ , МПа	$d_{BH}$	$D$	$D_1$	$D_2$	$L$	$d_K$	$d$	$\sim H$	Масса, кг
200	1,6	202	259	295	335	600	219	22	565	55
	4,0	200		320	373			30	585	80
250	1,6	254	312	355	403	650	273	26	625	70
	4,0	252		385	445			33	650	120
300	1,6	303	363	410	458	800	325	26	680	118
	4,0	301		450	508			33	705	180

Фланец с выступом исполнение 2 ГОСТ 12815-80

Рисунок А-3  
 Датчик расхода газа «ДУМЕТИС-1223М-Т»  
 Исполнение «Ф»  $D_y$  200, 250 и 300 мм  
 Общий вид



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

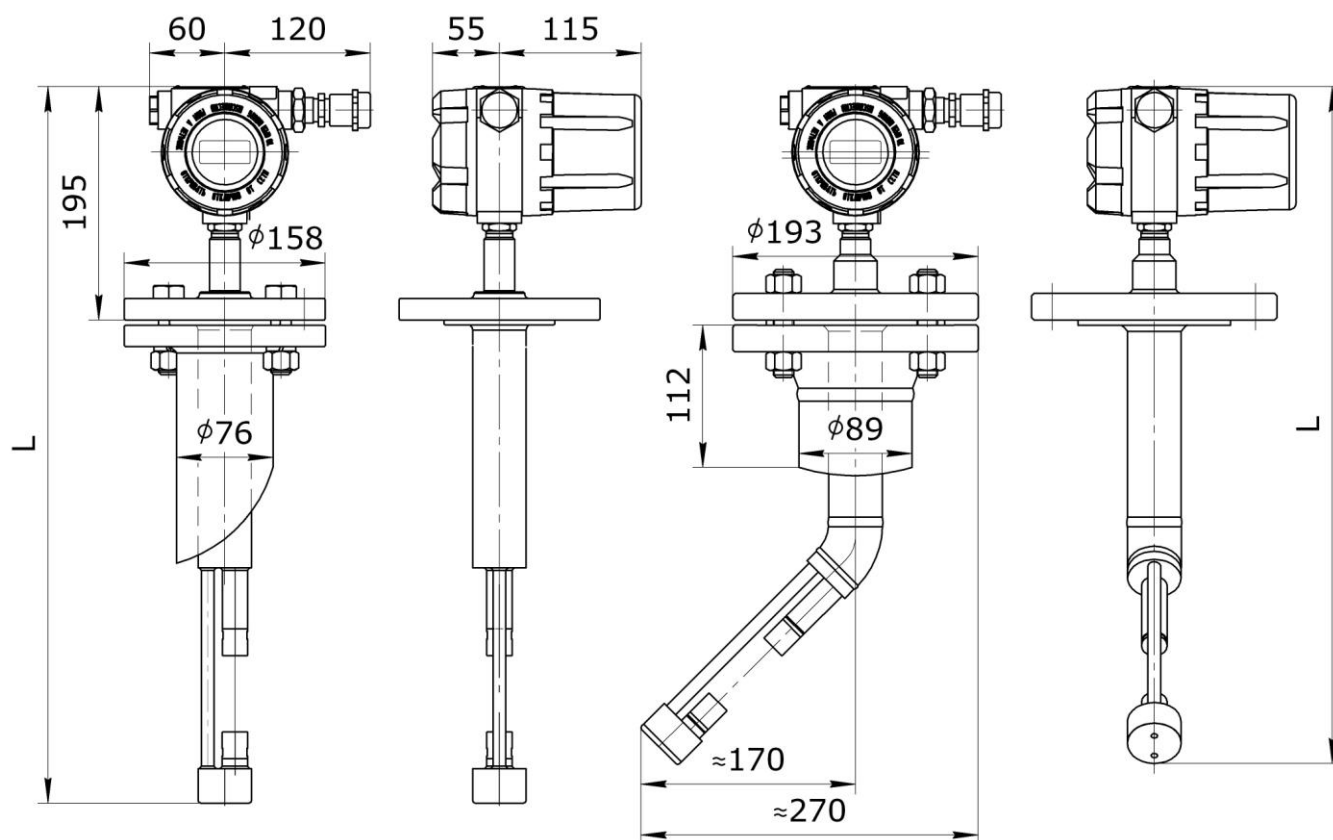


Таблица Б1

$D_y$	$\sim L, \text{ мм}$
150	545
200	585
250	625
300	660

Масса, не более 8,8 кг  
Масса КМЧ, не более 6 кг

Таблица Б2

$D_y$	$\sim L, \text{ мм}$
400	590
500	640
600	690
700	740
800	790
1000	890
1200	990

Масса, не более 11,3 кг  
Масса КМЧ, не более 8 кг

Рисунок Б-1  
Датчик расхода газа  
«DYMETIC-1223М-Т»  
Исполнение «В»  
 $D_y$  150 ... 300 мм  
Наклонный зонд 45°С  
Общий вид

Рисунок Б-2  
Датчик расхода газа  
«DYMETIC-1223М-Т»  
Исполнение «В»  
 $D_y$  150 ... 1200 мм  
Прямой зонд 90°С  
Общий вид



## ПРИЛОЖЕНИЕ В



Таблица В-1

Размеры в мм

$D_y$	$\sim L, \text{ мм}$
200	1065
250	1105
300	1135
400	1205
500	1275
600	1350
700	1420
800	1490

Масса с КМЧ, не более 55 кг

Датчик расхода газа «ДУМЕТИС-1223М-Т»  
 Исполнение «ВЛ»  $D_y$  300 ... 800 мм  
 (Остальные  $D_y$  поставляются по специальному заказу)  
 Общий вид



### ПРИЛОЖЕНИЕ Г

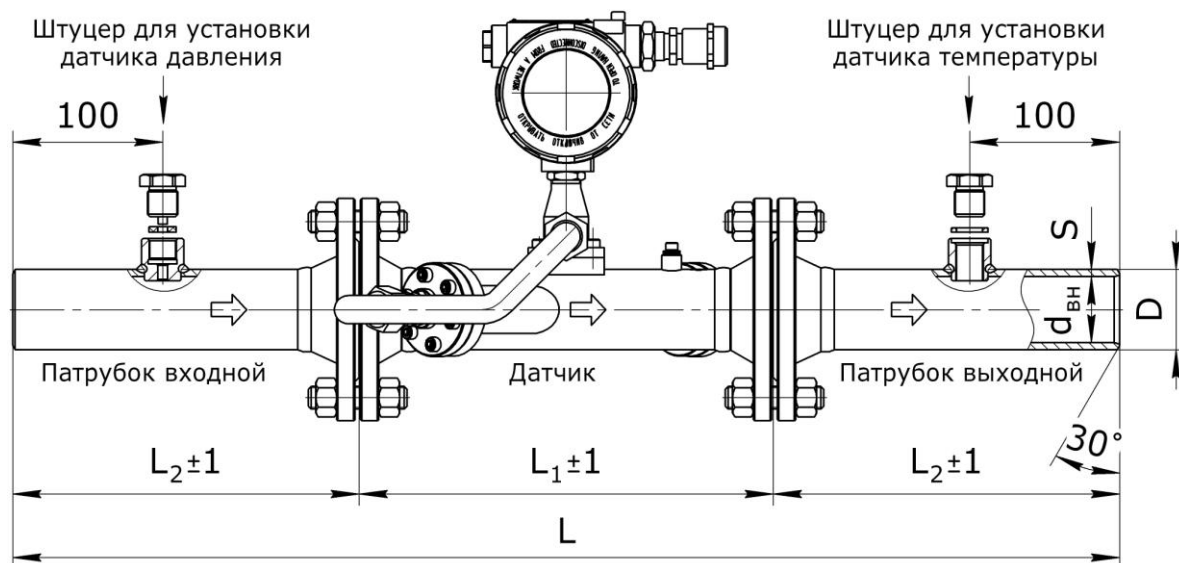


Таблица Г-1

Размеры в мм

Dy	Py, МПа	s	d <sub>ВН</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	~ L	Масса, кг
50	1,6	5	47	300	246	790	16,5
	4,0						18,5
65	1,6	6	64	400	249	896	21
	4,0						25,5
80	1,6	6	77	400	253	904	29
	4,0						31
100	1,6	6	96	450	253	954	34
	4,0						44
125	1,6	6	121	500	259	1016	45
	4,0						58
150	1,6	8	143	550	260	1068	55
	4,0						75
200	1,6	8	203	600	261	1120	88
	4,0						138
250	1,6	10	253	650	268	1184	116
	4,0						198
300	1,6	10	305	800	270	1338	177
	4,0						315

Фланец с выступом исполнение 2 ГОСТ 12815-80.  
Остальное в соответствии с приложением А.

Рисунок Г-1

Датчик расхода газа «ДУМЕТИС-1223М-Т»  
Исполнение «Ф» с патрубками  
Исполнение по коду монтажных частей «Т2»

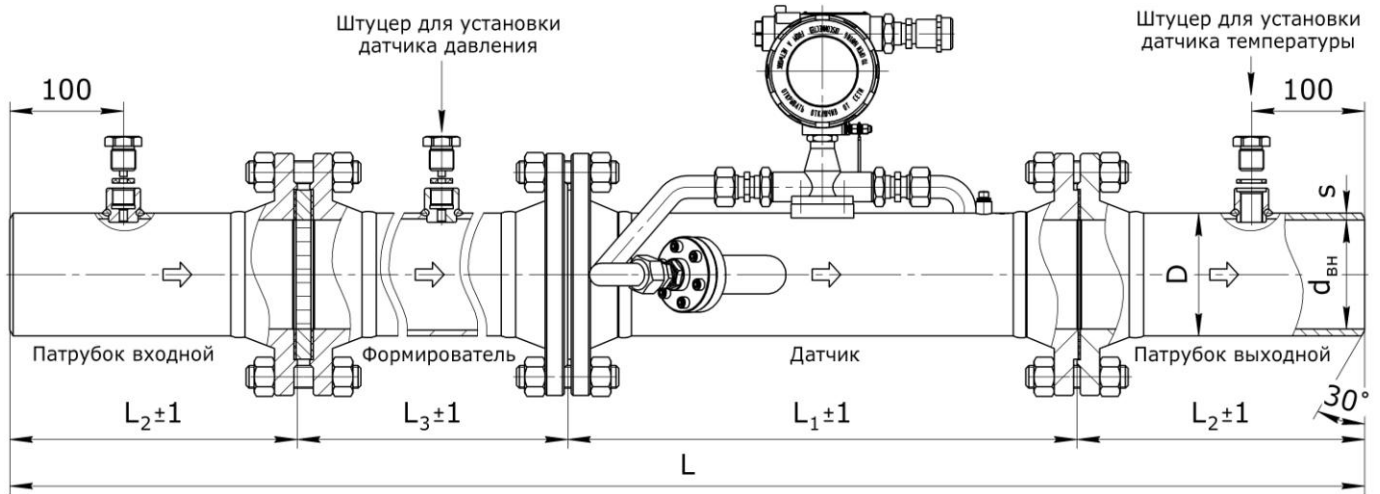
**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г**


Таблица Г-2

Размеры в мм

Dy	Py, МПа	s	d <sub>вн</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	~ L	Масса, кг
50	1,6	5	47	300	246	410	1199	24
	4,0							26
65	1,6	6	64	400	249	490	1385	29
	4,0				252			43
80	1,6	6	77	400	253	650	1553	44
	4,0				257			47
100	1,6	6	96	450	253	820	1773	55
	4,0				268			69
125	1,6	6	121	500	259	1020	2035	75
	4,0				268			95
150	1,6	8	143	550	260	1220	2287	96
	4,0				271			125
200	1,6	8	203	600	261	1628	2747	173
	4,0				287			246
250	1,6	10	253	650	268	2036	3219	267
	4,0				300			390
300	1,6	10	305	800	270	2443	3780	398
	4,0				315			598

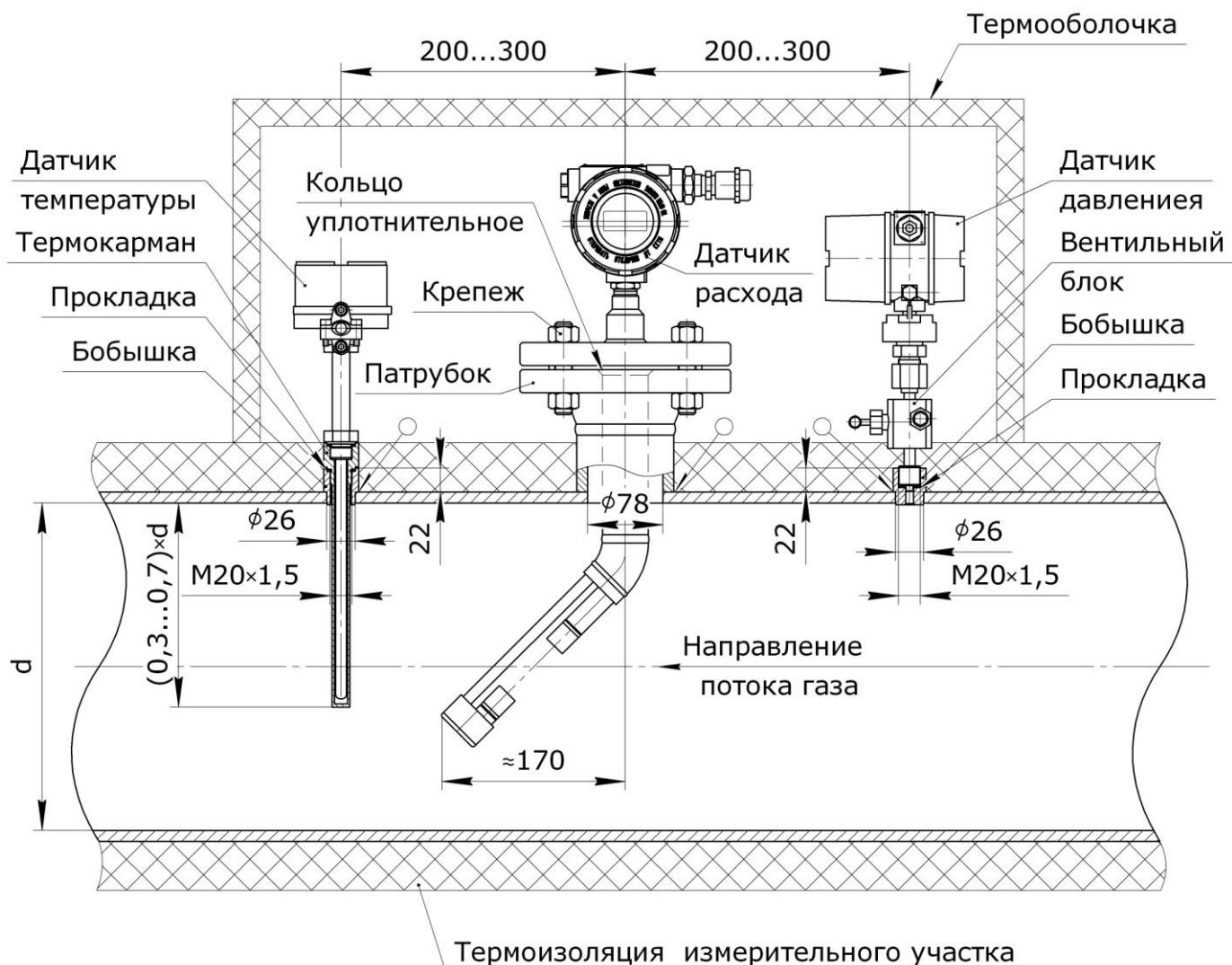
Фланец с выступом исполнение 2 ГОСТ 12815-80.  
Остальное в соответствии с приложением А.

Рисунок Г-2

Датчик расхода газа «ДУМЕТИС-1223М-Т»  
Исполнение «Ф» с формирователем  
Исполнение по коду монтажных частей «Т8»



## ПРИЛОЖЕНИЕ Д



Датчик расхода газа «DYMETIC-1223М-Т» Исполнение «В»

Рекомендуемые места установки датчиков давления и температуры при использовании датчика в составе счетчика газа.

Для исполнения по коду монтажных частей «Т8» формирователь изготавливается отдельно и устанавливается на расстоянии  $(8 \pm 0,05) \cdot D_u$  перед датчиком расхода.

**ВНИМАНИЕ!** Термоизоляция измерительного участка производится при условиях:

- разницы температур потока и газа и окружающей среды;
- установке датчика всех исполнений на открытом воздухе;
- в соответствии с 2.2.6.

Термооболочка, термощаф или аналогичные элементы необходимы при установке датчиков на открытом воздухе при условиях 2.2.6 и для защиты от прямых солнечных лучей и осадков. При температуре потока газа более 50 °С термооболочку не устанавливать, а для защиты от прямых солнечных лучей и осадков предусмотреть навес.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Адресация, принятая в Даймет для протокола ModBus версия 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)

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

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

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

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	2 регистра	float
		2106h	Нижнее значение	2 регистра	float
		2108h	Время усреднения	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	2 регистра	float
		2204h	Скорость ультразвука в среде	2 регистра	float
		2206h	Накопленный объем	6 регистров	float

Накопленный объем представлен в следующем виде:

первые два регистра –  $\text{м}^3 \cdot 10^6$ ;

вторые два регистра –  $\text{м}^3$ ;

третьи два регистра – л.

По вопросам продаж и поддержки:

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52  
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73  
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48  
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04  
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81  
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93  
Набережные Челны: (8552)20-53-41 Нижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81  
Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42 Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16  
Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15 Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16  
Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78 Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31  
Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35 Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29  
Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12 Челябинск: (351)202-03-61  
Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93  
Единый адрес: [dmt@nt-rt.ru](mailto:dmt@nt-rt.ru) [www.dymetic.nt-rt.ru](http://www.dymetic.nt-rt.ru)