общество с ограниченной ответственностью
КОМПЛЕКТ СЕРВИС

42 1318

EAC Ex

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «Комплектсервис»

_____О. А. Зайцев

Датчик расхода счётчика ДРС.МИ

Р У К О В О Д С Т В О П О Э К С П Л У А Т А Ц И И
С П А С П О Р Т О М
ДРС.МИ.00.000 РЭ

2012

Настоящее Руководство по эксплуатации с паспортом (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с работой и правилами подготовки и использования датчика расхода «ДРС.МИ» (далее – датчик).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДАТЧИКА

1.1 Обозначение датчика при заказе

Структура обозначения датчика при заказе и в документации другой продукции:

Датчик расхода счетчика ДРС.МИ – X_1 – X_2 – X_3 – X_4 – С – И - ВИ- К
ТУ 4213-021-12540871-2012 **1 2 3 4 5 6 7 8 9**

1 – Обозначение датчика;

2 – Условный проход подсоединяемого трубопровода D_y, мм, согласно таблице 1;

3 – Наибольший эксплуатационный расход согласно таблице 1;

4 – Рабочее давление в трубопроводе **25 МПа Максимальное 30 МПа**

5 – Класс точности датчика согласно таблице 1; **Н-1,5% Р-2,5%**

6 – Обозначение материала корпуса:

С3 – Сталь 20Х13; ☐

С4 – Сталь 12Х18Н10Т; ☐

7– Обозначение дополнительных интерфейсов выходного сигнала:

И- ЖКИ (индикатор)

И1 – токовый выходной сигнал 4-20 мА

И2- 4-20 мА+HART

И3 – RS485-IS – Modbus RTU;

Значение напряжения запитки токовой петли.

- **RS-485-IS - ModBus RTU** (опционально).**

8 – Обозначение взрывозащищенного исполнения, для датчика невзрывозащищенного исполнения не указывается.

9- Обозначение исполнение КМЧ(фланцы,гайки,шпильки)

К1-114х12 ст.09г2с К2 114х12 ст 13хфа

К3-89х10 ст. 09г2с К4 89х10 ст.13хфа

К5-57х8 ст.09г2с К6 57х8 ст.13хфа

К7 (спец заказ) указать параметры трубы и характеристики

По отдельному заказу может поставляться комплект монтажных частей КМЧ(фланцы, шпильки, гайки)с условным проходом (Dy) трубы и марка стали.

По отдельному заказу может поставляться Термочехол при условиях эксплуатации от минус 45 и ниже

Изготовитель:

ООО «Комплектсервис», Россия, 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Садовое кольцо, д.11, а/я 49, телефон/факс: (34767) 60311, 89272347880.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения и заменять комплектующие изделия, не ухудшая при этом эксплуатационных качеств изделия.

---

* – Адресация, принятая для протокола ModBus RTU, приведена в приложении Д.

1.2 Назначение изделия

Датчик предназначен для измерения и преобразования объёма (расхода) жидкости в электрические сигналы: частотный (числоимпульсный) и, опционально, в токовый (4– 20) мА RS485-IS.

Область применения – системы коммерческого и технологического учёта жидкости на промышленных объектах различных отраслей промышленности, в том числе в системах сбора нефти и поддержания пластового давления нефтяных месторождений.

Измеряемая среда (далее – жидкость) – пресная (речная, озерная), подтоварная (поступающая с установок подготовки нефти), их водонефтяные смеси, химические и другие жидкие продукты, неагрессивные по отношению к сталям марок 12Х18Н10Т, 20Х13, 30Х13 и др. по ГОСТ 5632-72 плотностью от 700 до 1180 кг/м^3, вязкостью от 1 до 12 сСт, температурой измеряемый среды:от 0 до плюс 60°С, Дополнительная погрешность датчика расхода от изменения температуры измеряемой среды от 10С до любого значения в диапазонеот 0 до 100 С, не более 0,1 % на каждые 10 С изменения температуры. Концентрацей твёрдых частиц размером до 3мм не более 1,0г/л.

СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНОГО (НЕРАСТВОРЕННОГО) ГАЗА В ЖИДКОСТИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Датчик имеет взрывобезопасный уровень взрывозащиты, вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», маркировку взрывозащиты **«1Ex db IIA T6 Gb X».**

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает:

– при эксплуатации датчиков не допускается превышение верхнего предела давления среды, измеряемой датчиком, как длительное, так и кратковременное;

– монтаж и эксплуатация датчиков должны исключать нагрев поверхности оболочки (вследствие теплопередачи от жидкости) выше температуры, допустимой для температурного класса Т6;

– при эксплуатации датчиков неиспользуемое отверстие под кабельный ввод должно быть закрыто заглушкой, которая обеспечивает необходимый вид и уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки;

– при монтаже и эксплуатации следует оберегать смотровое окно датчиков от механических воздействий и ударов.

Датчик работает в комплекте с устройствами верхнего уровня (далее – вычислители): преобразователями измерительными БПИ-04 счётчика СВУ или аналогичными, микровычислительными устройствами типа «DYMETIC», «ИМ2300», «ТУРА-Д-5102.1», «ТУРА-TD0004» или аналогичными и другими вторичными устройствами, в том числе с терминалами ЭВМ любых типов или с контроллерами в составе систем учёта жидкости, воспринимающими числоимпульсные сигналы, выдаваемые гальванически развязанными бесконтактными ключами (открытый коллектор), и имеющими источник питания постоянного тока напряжением от 11 до 28 В мощностью не менее 3,5 Вт.

Электрическое соединение датчика с вычислителем осуществляется четырёхжильным неэкранированным кабелем наружным диаметром от 9 до 11 мм длиной до 300 м с изоляцией из пластиката с гибкими медными жилами сечением от 0,75 до 1,5 мм^2 каждая, во взрывоопасной зоне проложенного в трубе в соответствии с требованиями. По отдельному заказу длина кабеля может быть увеличена до 500 м.

1.3 Устройство и работа датчика

1.3.1 Принцип действия датчика основан на пропорциональной зависимости разности времени прохождения ультразвуковых колебаний пьезоэлектрических преобразователей (далее – ПА) вдоль (t_1) и против (t_2) потока жидкости от скорости потока.

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 измеряемой среды;
α - угол между направлением потока среды и акустическим каналом.

После соответствующих преобразований

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

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

Значение объёмного расхода Q рассчитывается по формуле $Q = V \cdot S \cdot A$

где S - площадь сечения измерительного канала датчика;
A - комплексный коэффициент, определяется при настройке датчика.

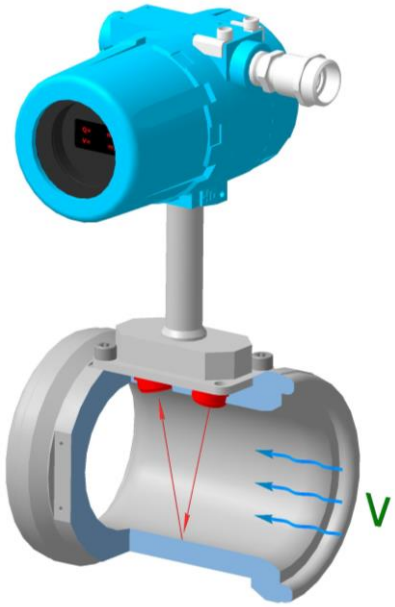


Рисунок 1

1.3.2 **Микропроцессорное устройство датчика осуществляет управление числоимпульсных сигналов с нормированным «весом» каждого импульса 0,001 м^3, значение которого по отдельному заказу может составлять 0,01 или 0,1 м^3.**

По RS485-IS Modbus RTU вес импульса возможно вносить корректировку по месту установленного расходомера. Кроме того, микропроцессорное устройство обеспечивает индикацию на встроенном в датчик знаковом индикаторе (далее – дисплей) текущего значения объёмного расхода протекающей жидкости в м^3/ч с дискретностью не более 10 с.

1.4 Состав и конструктивные особенности изделия

Датчик представляет собой моноблок (рисунок 1), состоящий из цилиндрического корпуса и электронного блока, соединённых стойкой. В проточной части цилиндрического корпуса размещены акустические преобразователи.

Конструктивно датчик имеет типоразмеры, отличающиеся классами точности (1,5 или 2,5), D_y, рабочими давлениями, диапазонами расходов.

Конструктивно датчик имеет исполнения, отличающиеся способами монтажа на трубопроводе условными проходами подсоединяемого трубопровода (далее – D_y), конструкцией акустических преобразователей, рабочими давлениями, классами точности (1,5 и 2,5) и диапазонами расходов.

Исполнение по способу монтажа на трубопроводе «О» имеет габаритные и присоединительные размеры, идентичные размерам датчиков ДРС, ДРС.М и аналогичных.

Электронный блок представляет собой взрывозащищённую оболочку в виде цилиндрического корпуса с двумя крышками, одна из крышек имеет смотровое окно. Внутри электронного блока размещены печатная плата с электронной схемой и дисплей, расположенный перед смотровым окном. На боковой поверхности электронного блока имеется кабельный ввод для подключения датчика к устройствам верхнего уровня.

1.5 Технические характеристики

1.5.1 Датчик может устанавливаться на открытом воздухе под навесом или в помещениях (объемах) с обогревом и без (например, металлические помещения без теплоизоляции, помещения насосных блоков кустовых насосных станций, блоков водораспределительных гребёнок. пунктов учёта воды, термошкафы, боксы и т.д.).

Вид климатического исполнения датчика – УХЛ1 по ГОСТ 15150-69, температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 50 °, относительная влажность воздуха до 100 % при температуре плюс 35 °С. **(от минус 45 и ниже, рекомендуется датчик установить в термочехол)**

1.5.2 Датчик может применяться во взрывоопасных зонах в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) Правил устройства электроустановок и других нормативно-технических документов, определяющих применение электрического оборудования во взрывоопасных зонах.

1.5.3 Датчик может устанавливаться в технологических помещениях категории взрывоопасности В-1а, В-1б в которых возможно образование взрывоопасных смесей по ГОСТ 31610.0-2014(IEC-60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2013-категории IIA групп Т1–Т6 по ГОСТ 31610.0-2014(IEC-60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2013

1.5.4 Датчик имеет два исполнения по классу точности*:

а) ДРС.МИ-1,5 – класс точности 1,5; **Н-1,5 нормальный диапазон**

б) ДРС.МИ-2,5 – класс точности 2,5. **Р-2,5 расширенный диапазон**

1.5.5 Типоразмеры по расходу, расходные параметры датчиков и D_y подсоединяемого трубопровода соответствуют таблице 1. По специальному заказу предусмотрена возможность корректировки диапазона расходов в пределах, оговоренных спецзаказом, по согласованию с производителем и региональным органом Росстандарта.

*

Таблица 1

Обозначение датчика	D_y, мм	Порог чувствительности $Q_ч$, м³/ч	Наименьший расход Q_{min}, м³/ч	Наибольший расход Q_{max}, м³/ч	Эксплуатационный расход[3], м³/ч,	
					наименьший $Q_{эmin}$	наибольший $Q_{эmax}$
ДРС.МИ-50[1]-15А[2]-25[3] -Н[2]-1,5	50	0,2	0,5	20	1,2	15
ДРС.МИ-50-15А-25-Р-2,5				20	1,0	15
ДРС.МИ-50-25А-25-Н-1,5		0,4	0,7	36	1,6	25
ДРС.МИ-50-25А-25-Р-2,5				36	1,4	25
ДРС.МИ-50-50А-25-Н-1,5		0,6	1,2	55	2	50
ДРС.МИ-50-50А-25-Р-2,5				55	1,7	50
ДРС.МИ-50-100А-25-Н-1,5		1,0	4,0	120	6,0	100
ДРС.МИ-50-100А-25-Р-2,5				120	5,0	100
ДРС.МИ-100-15-25-Н-1,5	80-100	0,2	0,5	20	1,2	15
ДРС.МИ-100-15-25-Р-2,5				20	1,0	15
ДРС.МИ-100-25-25-Н-1,5		0,4	0,7	36	1,6	25
ДРС.МИ-100-25-25-Р-2,5				36	1,4	25
ДРС.МИ-100-50-25-Н-1,5		0,6	1,2	55	2	50
ДРС.МИ-100-50-25-Р-2,5				55	1,7	50
ДРС.МИ-100-100-25-Н-1,5		1,0	4,0	120	6,0	100
ДРС.МИ-100-100-25-Р-2,5				120	5,0	100
ДРС.МИ-100-200-25-Н-1,5		2,0	5,0	220	8,0	200
ДРС.МИ-100-200-25-Р-2,5				220	7,0	200
ДРС.МИ-100-300-25-Н-1,5	80-100	4,0	8,0	330	12	300
ДРС.МИ-100-300-25-Р-2,5				330	10	300
ДРС.МИ-100-400-25-Н-1,5		4,0	8.0	440	16	400
ДРС.МИ-100-400-25-Р-2,5				440	12	400

Примечания:

1) -Условный проход подсоединяемого трубопровода D_y, мм, согласно таблице 1

[2] -Условное обозначение наибольший $Q_{эmax}$

[3] – Рабочее давление в трубопроводе

4)- Условное обозначение диапазона расходов измеряемой среды:

Н – нормальный диапазон (для датчиков класса точности 1,5)

Р – расширенный диапазон (для датчиков класса точности 2,5)

.

1.5.6 Основная относительная погрешность измерения объёма:

– в диапазоне расходов от $Q_ч$ до Q_{min} не более ± 10 %;

– в диапазоне расходов свыше Q_{min} до $Q_{эmin}$ не более ± 5 %;

– в диапазоне расходов свыше $Q_{эmin}$ до Q_{max}:

а) для ДРС.МИ-1,5 не более ± 1,5 %;

б) для ДРС.МИ-2,5 не более ± 2,5 %.

1.5.7 Приведённая погрешность измерения расхода не более ± 2,5 %.

1.5.8 Дополнительная погрешность от изменения вязкости жидкости не более ± 0,3 % на каждые $2 \cdot 10^{-6}$ м^2/с изменения вязкости.

1.5.9 Выходной сигнал датчика:

• частотный (числоимпульсный) в диапазоне от 1 до 1100 Гц (цена импульса в соответствии с таблицей 1), оптоизолированный типа «сухой контакт», гальванически развязанный от корпуса с сопротивлением гальванической развязки не менее $1 \cdot 0^6$ 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 4…20 мА;
- максимальное значение сопротивления нагрузки при 12 В 350 Ом;
- максимальное значение сопротивления нагрузки при 24 В 950 Ом.

Для других значений напряжения питания токовой петли максимальное значение сопротивления нагрузки следует рассчитывать по формуле:

$$R_Н = ((V_П - 4) / 0{,}02) - 50,$$

где: $R_Н$, Ом - максимальное значение сопротивления нагрузки;

$V_П$, В - значение напряжения запитки токовой петли.

• токовым выходом (4 – 20) мА (опционально);

• RS-485-IS - ModBus RTU** (опционально).

1.5.10 **Рабочее давление:**
на месте установки датчика от 0,5 до 25 МПа. Макимальное 30МПа

1.5.11 Потери гидравлического напора на датчике не более 0,01 МПа.

1.5.12 **Степень защиты датчика по ГОСТ 14254-2015 IP68.**

1.5.13 Датчик устойчив к воздействию вибрации частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой вибросмещений до 0,15 мм.

1.5.14 Датчик устойчив к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью до 400 А/м.

1.5.15 Датчик устойчив к воздействию моющих жидкостей, обеспечивающих удаление загрязнений, а также к потоку воды обратного направления.

1.5.16 Датчик сохраняет работоспособность после замерзания и последующего оттаивания воды в проточной части, а также при образовании «наледи» на наружных поверхностях.

1.5.17 Длина прямолинейного участка трубопровода на входе датчика $L_{вх}$ не менее десяти, а на выходе $L_{вых}$ – не менее пяти D_y трубопровода соответственно.

Примечание – Требования к $L_{вх}$ и $L_{вых}$ в зависимости от местных гидравлических сопротивлений приведены в 2.3.

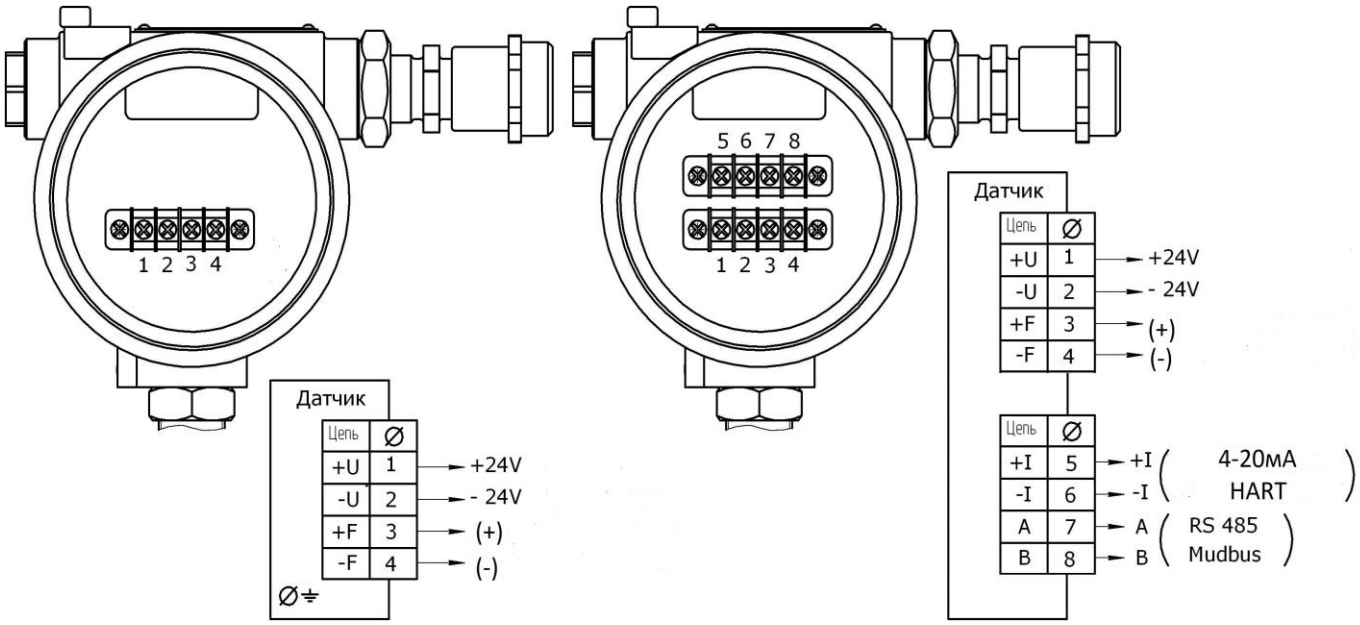
---

* * – Адресация, принятая для протокола ModBus RTU, приведена в приложении Д.

1.5.18 Электрическое питание датчика – внешний источник постоянного тока напряжением от 20 до 28 В.

1.5.19 Потребляемая мощность не более 2 Вт.

1.5.20 Соединение датчика с источником питания и контроллером осуществляется с помощью четырёхжильного медного кабеля с изоляцией из пластиката наружным диаметром от 9 до 11 мм, с сечением жил от 0,75 до 1,5 мм^2, во взрывоопасной зоне проложенного в соответствии с требованиями ПУЭ (глава 7.3). Длина линии связи до 500 м. Схема электрическая подключений датчика приведена на рисунках 2.



Стандартное исполнение И1 Опциональное исполнение И2

Рисунок 2 – Схема электрическая подключений для исполнений **И1** и **И2**

1.5.21 Габаритные и присоединительные размеры согласно приложению А.

1.5.22 Масса датчика согласно приложению А.

1.5.23 Средняя наработка на отказ не менее 50 000 ч.

1.5.24 Средний срок службы не менее 12 лет.

1.5.24 Уровень радиопомех, создаваемых датчиком, не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51318.22-2006.

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

1.6 Обеспечение взрывозащищённости

1.6.1 Взрывозащищённость датчика обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) достигается заключением электрических цепей датчика во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) При этом на предприятии-изготовителе каждая оболочка подвергается гидравлическим испытаниям давлением 1,0 МПа в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее 10 с, а части оболочки, контактирующие с жидкостью (корпус, пьезоэлектрические ультразвуковые преобразователи), подвергаются гидравлическим испытаниям со стороны действия рабочей среды давлением 35 МПа.

1.6.2 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением щелевой взрывозащиты. На чертеже средств взрывозащиты (Приложение В) показаны сопряжения, обеспечивающие щелевую взрывозащиту. Эти сопряжения обозначены словом «ВЗРЫВ» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) параметров взрывозащиты: максимальной ширины и минимальной длины щелей, шероховатости поверхностей прилегания, образующих взрывонепроницаемые щели, минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповрежденных ниток резьбы взрывонепроницаемого резьбового соединения в зацеплении.

1.6.3 Взрывозащитные поверхности датчика выполнены из коррозионностойкой стали.

1.6.4 Температура наиболее нагретых наружных поверхностей оболочки и электрических элементов внутри нее не превышает плюс 85 °С, что допускается ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) для электрооборудования температурного класса Т6.

Все винты, болты и гайки, крепящие детали со взрывозащитными поверхностями, а также токоведущие и заземляющие зажимы и штуцеры кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб и контргаек.

Головки наружных крепежных болтов, крепящих части взрывонепроницаемой оболочки, расположены в охранных углублениях, доступ к ним возможен только с помощью торцового ключа. Для предохранения от самоотвинчивания частей оболочки, установленных на резьбе (стойка – крышка) применено стопорное устройство, состоящее из стопора и потайного винта с шайбой. Стопор крепится с помощью винта к стойке, при этом его лапка заходит за буртик на крышке и фиксирует ее от самоотвинчивания.

На крышке датчика имеется маркировка взрывозащиты **1Ex db IIA T6 Gb X** и предупредительная надпись «**Открывать, отключив от сети!**».

1.7 Комплектность

1.7.1 Комплект поставки датчика соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
1 Датчик расхода счётчика	ДРС.МИ[1]	1
2 Руководство по эксплуатации с паспортом, экз.	ДРС.МИ.00.000 РЭ	1
[1] – Обозначение – согласно примеру записи обозначения во введении.		

1.8 Маркировка, пломбирование и упаковка

1.8.1 На датчике нанесены:

- обозначение – «***ДРС.МИ»***;
- товарный знак изготовителя;
- Q_{max}, $м^3/ч$, согласно таблице 1;
- рабочее давление датчика **«25 МПа» – максимальное «30 МПа»**
- заводской номер (три цифры) и, через пробел, год изготовления (четыре цифры);
- стрелка, указывающая направление потока жидкости;
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак заземления;
- степень защиты от пыли и воды – «***IP68»***.
- маркировка взрывозащиты – «***1Ex db IIA T6 Gb X»***;
- температура окружающей среды – «***– 60 °С ≤ t_a ≤ + 50 °С»***;

1.8.2 Для исключения свободного доступа к электрической схеме на радиаторе предусмотрено место для размещения пломбы поверителя.

1.8.3 На транспортной таре нанесены несмываемой краской манипуляционные знаки и наименование грузоотправителя и пункта отправления, пункт назначения (при необходимости), условное обозначение датчика, масса брутто и нетто, год (четыре цифры) и месяц упаковывания.

1.8.4 Упаковка датчика и КМЧ производится или в дощатые ящики, или в ящики из листовых древесных материалов, изготовленные по чертежам завода-изготовителя и обеспечивающие сохранность изделия при транспортировании и хранении.

Поставляемая эксплуатационная документация укладывается в полиэтиленовый фасовочный пакет типа «ZIP-LOCK» 200 х 250 х 0,1 или в мешок из полиэтиленовой пленки, который после упаковывания герметизируется тепловой сваркой и упаковывается вместе с датчиком.

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 ПБ 03-585-03» 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 Монтаж, демонтаж и эксплуатация датчика во взрывоопасной зоне должны производиться с соблюдением требований «Инструкции по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74/ММ СС.

2.1.4 Специального обслуживания датчик не требует. При выполнении работ связанных с датчиком, 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 . Для уменьшения акустического шума и вибраций эти устройства должны находиться как можно дальше от места расположения датчика, а монтажные части датчика должны быть закреплены к неподвижным конструкциям.

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 применением формирователя (поставляется по отдельному заказу).

2.2.4 Для защиты датчика от механических воздействий в месте установки датчика следует закрепить трубопровод к неподвижным конструкциям на расстоянии не более 0,3 м от корпуса датчика. Корпус датчика не должен подвергаться механическим нагрузкам.

2.2.5 При работе на средах вязкостью более $1 \cdot 10^{-6}$ м^2/с значения расходов $\mathbf{Q_{эmin}}$ * и $\mathbf{Q_{min}}$ * определяются по формуле: $\mathbf{Q_{эmin}} \cdot \upsilon \cdot 10^6$, м^3/ч и $\mathbf{Q_{min}} \cdot \upsilon \cdot 10^6$, м^3/ч, где υ – значение вязкости в м^2/с.

2.2.6 **Для исключения образования кавитации на участке трубопровода с установленным датчиком расход и давление измеряемой среды следует устанавливать исходя из условия отсутствия процессов кавитации (для воды вязкостью $1 \cdot 10^{-6}$ м^2/с значение расходов Q_{max} (таблица 1) может быть получено при давлении не менее 1,6 МПа).**

2.3 Монтаж датчика

2.3.1 Датчик следует располагать таким образом, чтобы исключить скопление газовых включений в полости датчика (рисунок 3). При этом направление стрелки на корпусе датчика должно совпадать с направлением потока измеряемой среды

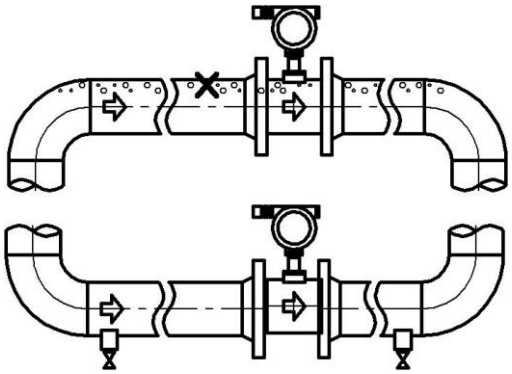


Рисунок 3 – Установка датчика на трубопроводе

2.3.2 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.

Требования к длинам $L_{ВХ}$ и $L_{ВЫХ}$ датчика приведены на рисунках 3 – 11.

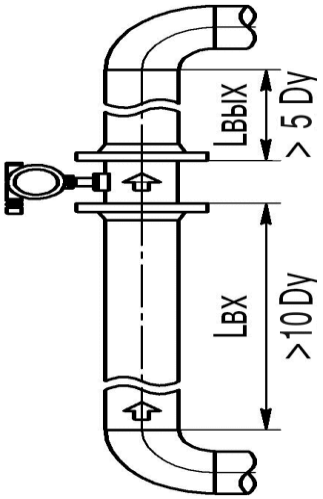


Рисунок 4 – Отвод в вертикальной плоскости.

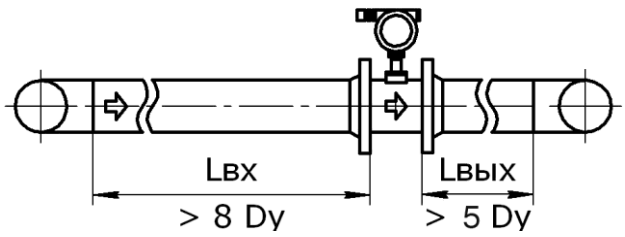


Рисунок 5 – Отвод в горизонтальной плоскости.

В случае, если трубопровод имеет другой $D_У$ (рисунки 8 и 9), следует установить соответствующие концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001 или аналогичные, имеющие угол конусности не более 30°. Толщину стенки перехода следует выбирать равной толщине стенки трубопровода, установленного со стороны датчика.

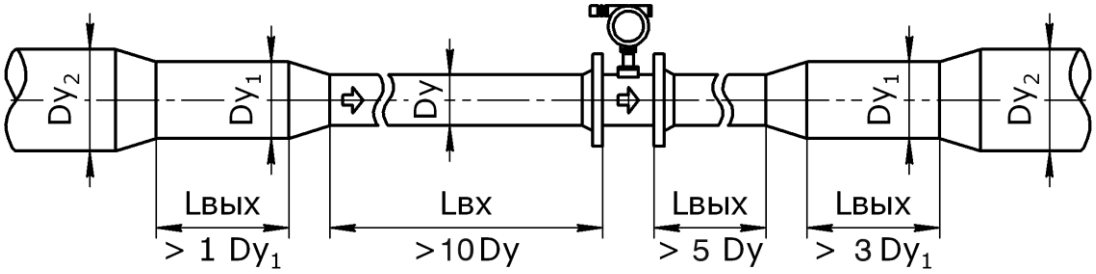


Рисунок 6 – Переход на меньший D_y.
Концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001.
$D_{y2}/D_{y1} < 1,6$; $D_{y1}/D_y < 1,6$

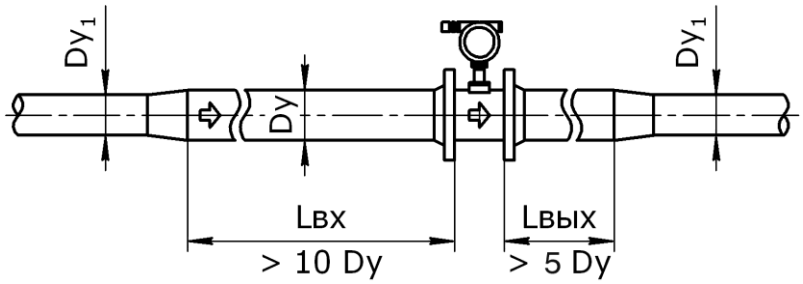


Рисунок 7 – Переход на больший D_y.
Концентрические переходы по ГОСТ 17378-2001.
$D_y/D_{y1} < 1,25$

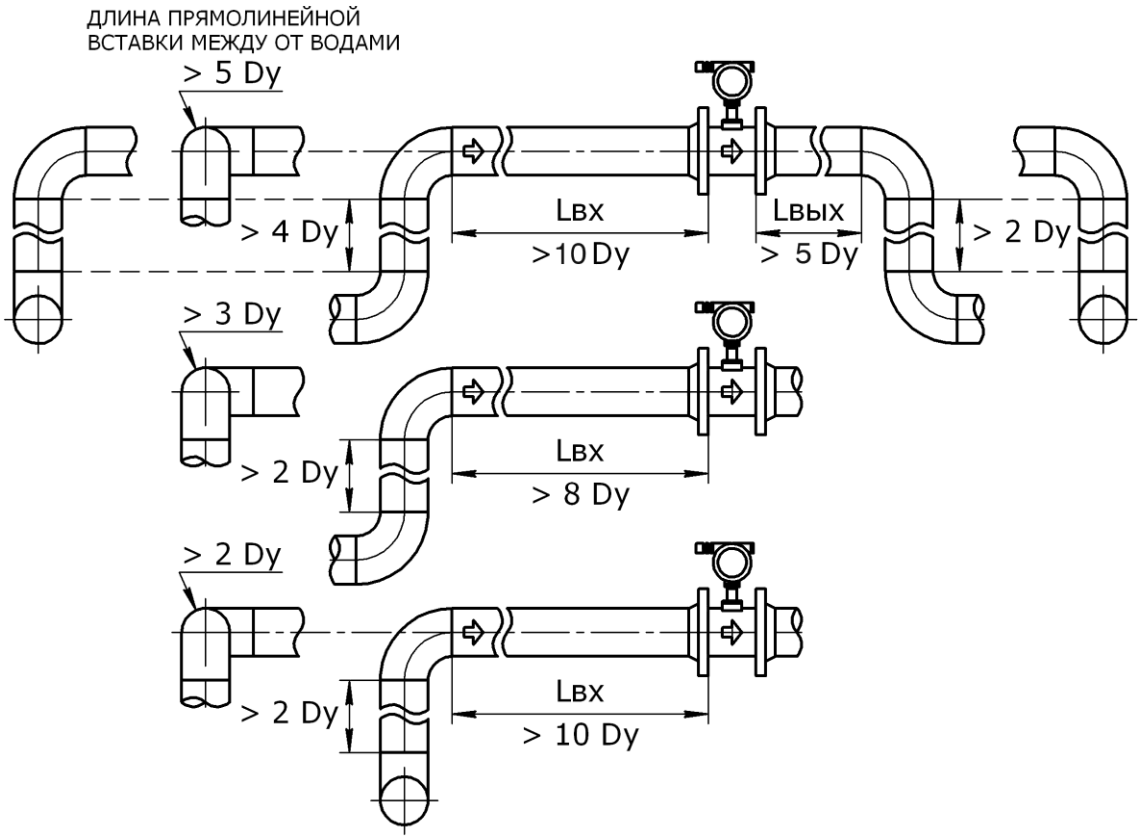


Рисунок 8 – Два отвода в разных плоскостях.

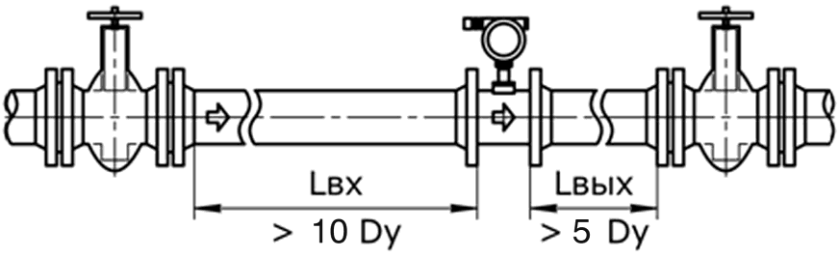


Рисунок 9 – Полностью открытая полнопроходная задвижка клинового или шиберного типа или неполнопроходной шаровой кран с отношением $D_{ВН}/D_У > 0,85$ ($D_{ВН}$ – диаметр проточной части крана)

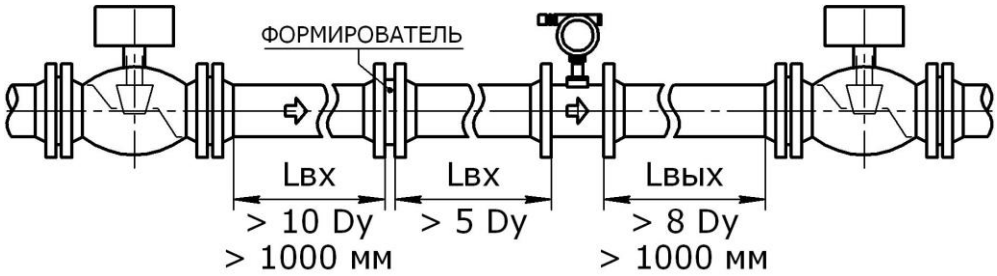


Рисунок 10 – Частично открытая задвижка или регулятор
(Рекомендуется установка формирователя**)**

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ ДАТЧИКА ПОСЛЕ РЕГУЛЯТОРА РАСХОДА (ДАВЛЕНИЯ) НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ РАБОТУ РЕГУЛЯТОРА В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ (СООТВЕТСТВИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ РЕГУЛЯТОРА ИЗМЕРЯЕМОМУ РАСХОДУ, ОТСУТСТВИЕ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ, АКУСТИЧЕСКОГО ШУМА И ДР.)

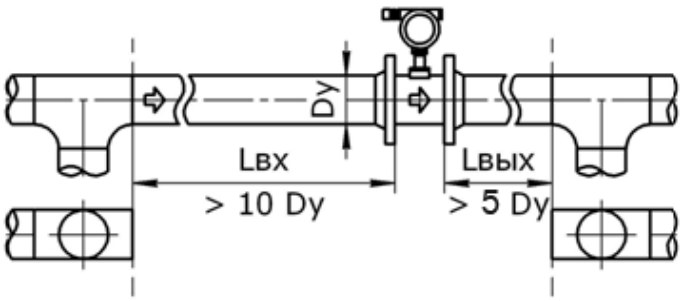


Рисунок 11 – Тройник в разных плоскостях.
Тройники по ГОСТ 17378-2001.

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

Полностью открытые полнопроходные шаровые краны не являются гидравлическими сопротивлениями.

ВНИМАНИЕ! ЭЛЕМЕНТЫ ТРУБОПРОВОДА СЛЕДУЕТ РАСПОЛАГАТЬ СООСНО, НЕ ДОПУСКАЯ СМЕЩЕНИЯ БОЛЕЕ, ЧЕМ НА ± 1 ММ!

ВНИМАНИЕ! СТРЕЛКА НА КОРПУСЕ ДАТЧИКА ДОЛЖНА СОВПАДАТЬ С НАПРАВЛЕНИЕМ ПОТОКА В ТРУБОПРОВОДЕ!

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

2.3.3 Для установки датчика на трубопроводе предварительно приваривают фланцы из КМЧ. Для обеспечения соосности фланцы следует приваривать в сборе со вставкой, заменяющей датчик.

ВНИМАНИЕ! КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИВАРИВАТЬ ФЛАНЦЫ В СБОРЕ С ДАТЧИКОМ!

Крепление датчика следует производить с помощью шпилек и гаек из КМЧ.

Порядок установки датчика:

- удалите крепёжные элементы (гайки и шпильки) необходимые для установки датчика между фланцами;

- разжимными гайками или струбциной разведите фланцы на необходимую величину;

- установите датчик таким образом, чтобы стрелка на корпусе совпадала с направлением потока.;

- вращательным движением гаек или элементов струбцины освободите фланцы и проверьте правильность установки датчика в посадочные места;

- установите остальные шпильки, завернитеь и затяните гайки, затяжку гаек производите равномерно – «крест-накрест» – во избежание перекоса уплотнительных поверхностей;

- после подачи рабочей среды и установления рабочего давления проверьте отсутствие течи и запотевания в уплотнениях и сварных соединениях трубопровода и датчика.

2.3.4 После установки датчика произведите электромонтаж.

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.

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.

2.3.5 Соедините датчик с контуром заземления проводником с медными жилами сечением не менее 4 мм^2.

2.3.6 После монтажа датчика места сварки и фланцы должны быть окрашены в цвет трубопровода (например, светло-зелёный или зелёный для водоводов). Корпус датчика выполнен из нержавеющей стали и защитной окраске не подлежит

2.3.7 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.

2.3.8 Датчик допускает промывку «обратным» потоком жидкости, при этом контроль объёмов прокачиваемой жидкости не обеспечивается.

2.4 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже

2.4.1 Монтаж датчика должен производиться с соблюдением требований следующих документов:

1) «Правила устройства электроустановок»
2) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
3) «Электроустановки во взрывоопасных зонах»
4) «Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон» ВСН 332-74/ММСС;
5) ГОСТ IEC 60079-1-2013 и ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) 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;
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.

2.5.3 При монтаже датчика необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (механические повреждения не допускаются), при необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку.

2.5.4 Все крепёжные элементы должны быть затянуты, съёмные детали должны прилегать к корпусу оболочки плотно, насколько это позволяет конструкция датчика.

2.5.5 Детали с резьбовым креплением должны быть завинчены на необходимую длину резьбы и застопорены.

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 щательным 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 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:

– отсутствие повреждений корпуса, электронного блока, стойки, защитных элементов кабелей 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» «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

При пуске в эксплуатацию датчика выполните следующие действия:

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

Датчик будет готов к работе по истечении 2 с (при каждой подаче питания электронный блок производит тестирование аппаратной части, поля констант и т.п.).

ВНИМАНИЕ! В УСТРОЙСТВЕ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ (ВЫЧИСЛИТЕЛЬ, КОНТРОЛЛЕР И Т.П.) НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ЗНАЧЕНИЕ ВЕСА ВЫХОДНОГО ИМПУЛЬСА ОТ ДАТЧИКА $К_{ПР}$ (Л/ИМП) В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛИЦЕЙ 1.

Значение $К_{ПР}$ возможно задать по специальному заказу со значением не менее указанного в таблице 1. Например: 1,0 $дм^3$/имп - стандартно для ДРС, ДРС.М и т.п.

3 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

3.1 Периодически, но не реже одного раза в 10 месяцев (в зависимости от условий эксплуатации) следует производить проверку технического состояния датчика.

3.2 Основные операции контроля приведены в таблице 4.

Таблица 4

Что проверяется и при помощи каких приборов, инструментов и оборудования. Методика проверки	Технические требования
1 Проверка заземления с помощью прибора комбинированного Ц4311	Норма на величину переходного сопротивления проводов и контактов заземления, определяемая по нормативным документам, действующим на предприятии-потребителе и ПУЭ
2 Проверка технического состояния датчика визуальным осмотром без демонтажа и распломбирования датчика.	Отсутствие коррозии и заметных повреждений (вмятин, трещин и т.п.) на наружных поверхностях датчика и соединительной коробки. Отсутствие течи во фланцевых соединениях датчика с трубопроводом. Отсутствие повреждений провода заземления и соединительного кабеля
3 Проверка технического состояния проточной части датчика визуальным осмотром путём его демонтажа без распломбирования: наличие посторонних предметов и твердых отложений	Отсутствие твердых отложений на чувствительных элементах и на стенке проточной части датчика. Отсутствие повреждений рабочих поверхностей чувствительных элементов датчика
4 Периодическая поверка датчика на поверочной установке с относительной погрешностью не более ± 0,5 % по методике 1204М.00.00.000 МП	Относительная погрешность датчика согласно 1.5.6 настоящего РЭ

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Специального технического обслуживания датчика не предусматривается. При необходимости (в зависимости от условий эксплуатации) осмотрите соединительные провода и кабели, наружные поверхности и разъёмные соединения.

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

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

5.2 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие температур от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 %.

5.3 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 датчиков во время хранения не предусматривается.

5.4 Срок хранения – пять лет.

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 пять 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 – 36 месяца со дня продажи.**

6.3 **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.

По вопросам, связанным с качеством датчика, следует обращаться к изготовителю по адресу:

ООО «Комплектсервис», Россия, 452607, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Садовое кольцо, д. 11, а/я 49, телефон/факс: (34767) 60311, 89272347880.

E-mail: Komplectserwis@yandex.ru

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Датчик расхода счетчика ДРС.МИ-_____»* зав № _____

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

Представитель технического контроля

М.П.

_____ _____
(личная подпись) (расшифровка подписи)

_____
(число, месяц, год)

8 ПОВЕРКА

Датчик расхода счетчика ДРС.МИ-_____»*зав. №_____

прошёл первичную поверку в соответствии с методикой поверки ДРС.МИ МП-147-2023 и признан годным к эксплуатации. Регистрационный № 89523-23

Интервал между поверками – пять лет.

Дата поверки _____
(число, месяц, год)

Подпись и клеймо поверителя _____

*Обозначение датчика-согласно примеру записи обозначения

*

Выходной сигнал; Частотный(числоимпульсный) ☐

Вес импульса, л/имп; 0,001 м^3 ☐ 0,01 м^3 ☐ 0,1 м^3 ☐ _____ м^3 ☐

Выходной сигнал; RS485-IS – Modbus RTU ☐

Выходной сигнал; Токовый выход 4-20мА ☐

Выходной сигнал; HART+4-20мА токовый выход ☐

9 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Датчик расхода счетчика ДРС.МИ-_____ зав. №_____ упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____ _____ _____

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

_____

(число, месяц, год)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Датчик расхода счётчика ДРС.МИ. Тип уплотнения О.
Общий вид

Рис.1

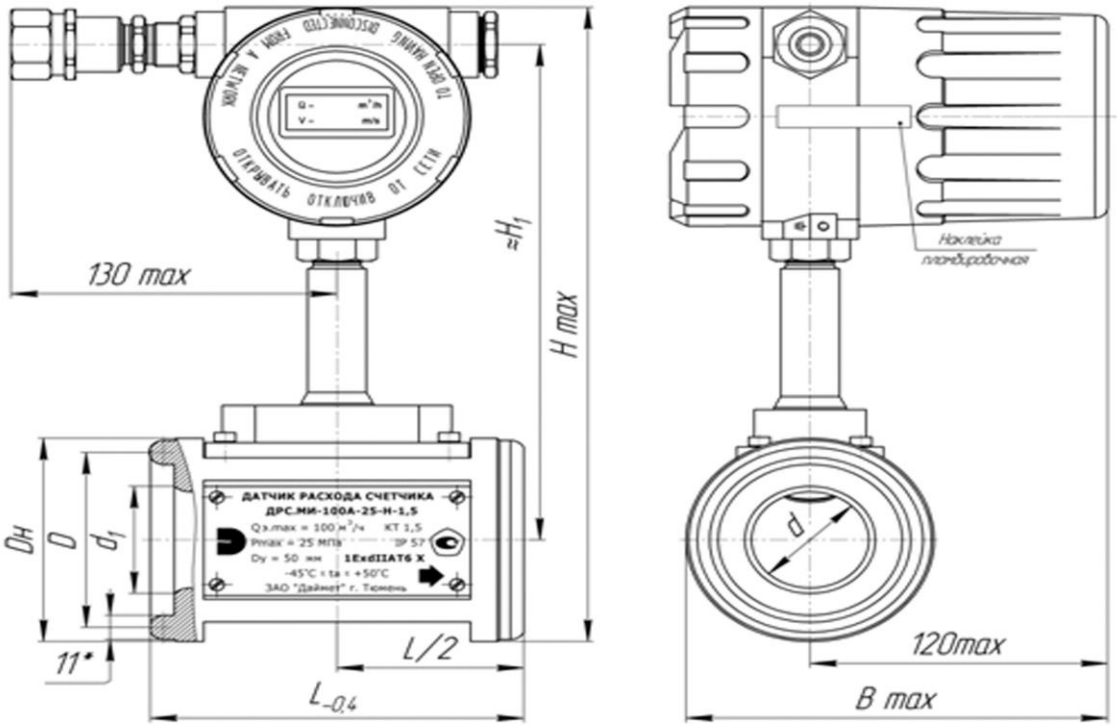


Таблица *размеры в мм.*

Ду	Q э.max м³/ч	d	d_1	D	$D_н$	L	H	H_1	B	Масса, кг.
50	15	44	49	80	93	140	280	204	167	9,5
	25									
	50									9,2
	100									8
100	15	44	49	128	141	160	355	256	191	
	25									17,8
	50									17,6
	100									16
	200	90	102							13,1
	300									10,4
	400									
150	500	140	150	176	190		410	287	215	28,8

* *В конструкции возможны изменения.*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Датчик расхода счётчика ДРС.МИ.

Монтажный чертеж

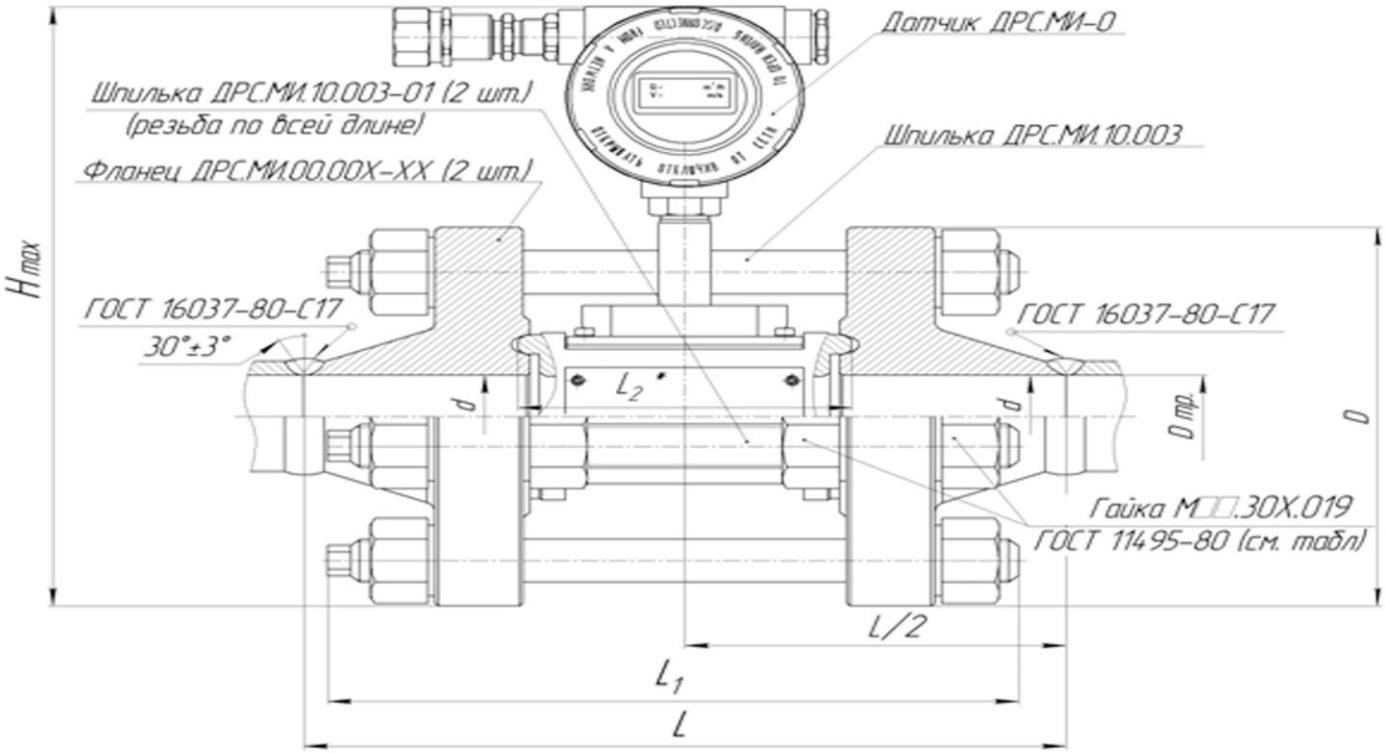


Таблица *размеры в мм.*

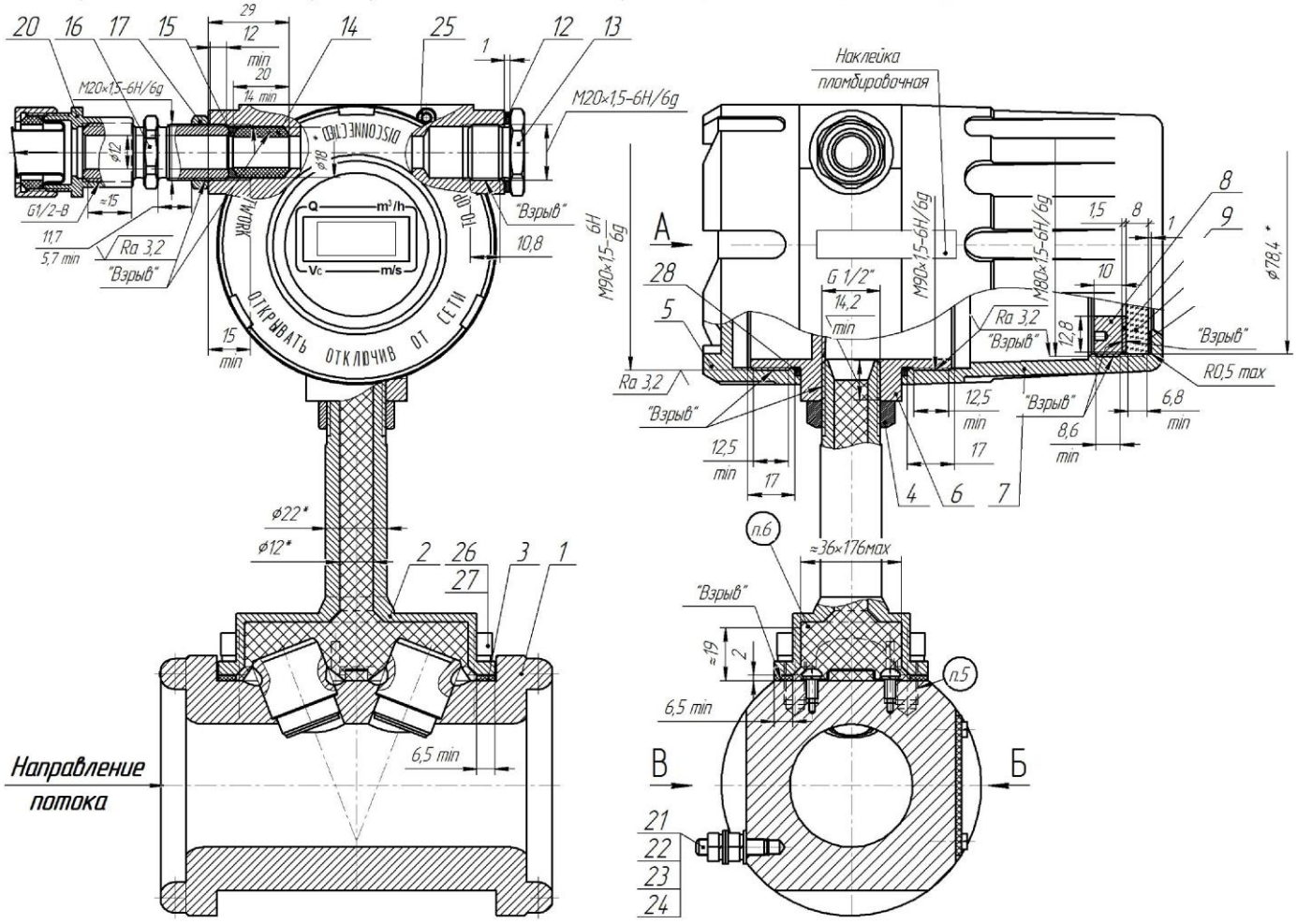
Ду	d	D mp.	D	L	L_1	L_2	H	Гайка М□□.30Х.019		Шпилька	
								Резьба	Кол-во шт.	Резьба	Кол-во шт.
Ду50	46	47 48 49	210	320	290	140	335	М24	20	М24	8
Ду100	92	93 94	290	370	340	160	410	М27	20	М27	8
	102	103 104 105 106 107 108					420	М27			
Ду150	150	151 152 153 154 155 156	385	500	460		500	М36	28	М36	12

* *В конструкции возможны изменения.*

ПРИЛОЖЕНИЕ В

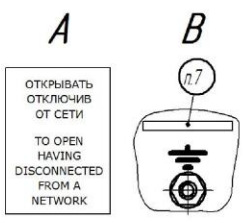
Датчик расхода ДРС.МИ.
Чертёж средств взрывозащиты.

Краткая техническая характеристика оболочки: Тип взрывозащиты 1ExdIIAT6, свободный объем не более 700 см³.*



Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Материал
1	1204.01.00.000	Корпус	1	20Х13
2	1204.04.00.000	Стойка	1	20Х13
3	1204.00.00.001	Прокладка	1	ПОН2 ГОСТ 481-80
4	1204.00.00.016	Гайка	1	20Х13
5	ВР15-1	Крышка	1	ZL104
6	ВР15-2	Основание	1	ZL104
7	ВР15-3	Крышка	1	ZL104
8	ВР15-4	Гайка	1	ZL104
9	ВР15-5	Шайба	1	20Х13
10	ВР15-6	Стекло	1	М0-СВР ГОСТ 111-2001
11	ВР15-7	Прокладка	1	51-1683 НТА
12	ВР15-8	Прокладка	1	ПОН2 ГОСТ 481-80
13	ВР15-9	Прабка	1	20Х13
14	6223К.01.00.008	Кольцо	1	51-1683 НТА
15	6223К.01.00.009	Шайба	1	20
16	6223К.01.00.010	Штуцер	1	35
17	0023Т.50.12.003	Гайка	1	35
20	Ркв-15	Крепежный элемент	1	20
21	WURTH-A2-02616-DIN913	Винт М6-6g	1	08Х18Н10Т
22	WURTH-A2-03226-DIN934	Гайка М6-6Н	2	08Х18Н10Т
23	WURTH-A2-04096-DIN125	Шайба 6	3	08Х18Н10Т
24	WURTH-A2-04476-DIN127	Шайба 6	2	08Х18Н10Т
25	WURTH-A2-00944 DIN912	Винт М4	2	08Х18Н10Т
26	WURTH-A2-00948 DIN912	Винт М8-6g	4	08Х18Н10Т
27	WURTH-A2-04478-DIN127	Шайба 8	4	08Х18Н10Т
28	082-088-30-2-3 ГОСТ 9833-73	Кольцо	2	51-1683 НТА





1. Перед сборкой детали поз. 5...11 испытать на прочность и герметичность пробным давлением Рс=(1±0,05) МПа в течение не менее 10 мин. Давление плавно создать во внутренней полости изделия. Падение давления по контрольному манометру кл. точности 1,5 не допускаются.
2. На поверхностях, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, трещины и другие повреждения.
3. Кольцо уплотнительное поз. 14 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром не более 10 мм.
4. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся:
   - стойка поз.2 и основание поз.6 - гайкой поз.4;
   - основание поз.6 и крышка поз.5; 7 - винтом поз.25 и резьбовым фиксатором Loctite-222 или Permatex Purple или клеем ВК-9 ОСТ 92-0948-74;
   - основание поз.6 и штуцер поз.16 - гайкой поз.17;
   - пробка поз.13 - резьбовым фиксатором Loctite-222 или Permatex Purple или клеем ВК-9 ОСТ 92-0948-74.
5. Винт поз. 26 контрится пружинной шайбой поз.27 и клеем ВК-9 ОСТ 92-0948-94.
6. После сборки деталей поз.1...6 стойку поз.2 заполнить виксинтом К-68А ТУ 38.103508-81.
7. Маркировка заводского номера датчика расхода жидкости "ДРС.МИ" и год изготовления.
8. Остальные Т.Т. к изделиям и материалам взрывонепроницаемой оболочки датчика по ГОСТ Р 51130.1-99.