ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ИД

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СДФИ **406233.005** РЭ

Настоящий документ является руководством по эксплуатации датчиков давления ИД (далее - датчики) и содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения необходимые для правильной эксплуатации датчиков.
В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

1 Назначение изделия

1.1 Датчики предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, обеспечивают непрерывное преобразования значение измеряемого параметра - избыточного, вакуумметрического или абсолютного давления, давления-разрежения, разности давлений (газа, пара и жидкости) в унифицированный токовый сигнал.
Датчики применяются в системах учета энергоресурсов, расхода жидкостей и газов, уровня жидкостей, функционально связанных с давлением во всех областях промышленности, энергетики и коммунального хозяйства.

1.2 Датчики предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики и системами управления, работающими с унифицированным входным сигналом от 4 до 20 мА.

1.3 Датчики исполнения 0ExiaIICT6 предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах. Взрывозащищенность датчиков давления, с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», обеспечивается при эксплуатации датчиков в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia».Их применение разрешается только в комплекте с барьерами искрозащиты, установленными вне взрывоопасной зоны и имеющие разрешение соответствующего органа на применение во взрывоопасной среде.

1.4 При заказе датчика его обозначение должно составляться по принципу изложенному в приложении В.

2 Характеристики датчиков

2.1 Верхний предел измерений указан в приложении Б.

2.2 Допускаемая перегрузка для датчиков избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, абсолютного давления (далее - датчики давления и разрежения) составляет 115 % для датчиков избыточного давления с пределами измерений от 16 до 60 МПа, для остальных – 125 % верхнего предела измерения.

2.3 Допускаемая перегрузка для датчиков разности давлений, со стороны плюсовой камеры, в 1,25 раза больше чем предельная номинальная разность давлений

2.4 Предельные значения выходного сигнала постоянного тока находятся в пределах от 4 до 20 мА.

2.5 Активное сопротивление нагрузки не более 500 Ом.

2.6 Напряжение питания - 24 В (номинальное) от 12 до 36 В постоянного тока. Для исполнения Ex - 24 В постоянного тока.

2.7 Мощность, потребляемая датчиком, не более 0,8 ВА.

2.8 Пределы допускаемой основной погрешности
датчиков, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала составляют: ±0,25; ±0,5: ±1.

2.9 Вариация выходного сигнала γ_r не превышает 0,5 абсолютного значения предела основной погрешности.

2.10 Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающей среды $(-40…+70)^0$С.

2.11 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 40 °С.

2.12 Дополнительная погрешность датчика, вызванная изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в рабочем диапазоне температур, для датчиков:

- с основной погрешностью ±0,25 % - ±0,25 %
- с основной погрешностью ±0,5 % - ±0,45 %;
- с основной погрешностью ±1,0 % - ±0,6 %.

2.13 Дополнительная погрешность датчика, вызванная воздействием вибрации с параметрами, соответствующими виброустойчивому исполнению N2 по ГОСТ 12997, не превышает по абсолютной величине половины погрешности датчиков.

2.14 Степень защиты датчиков от воздействия воды и пыли по IP-65 ГОСТ 14254.

2.15 Входные искробезопасные электрические параметры датчиков исполнения 0ExiaIICT6 приведены в таблице 1

Таблица 1.

Наименование параметра	Значение параметра
Входное напряжение Ui, В, не более	24,4
Максимальный входной ток Ii, мА	25
Максимальная внутренняя индуктивность Li, мГн, не более	0,1
Максимальная внутренняя емкость Ci, мФ, не более	0,068
Максимальная входная мощность Pi, Вт	0,8

2.15.1 Взрывозащищенность датчиков давления, с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia», обеспечивается при эксплуатации датчиков в составе связанного электрооборудования, имеющего входную измерительную цепь с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia». Их применение разрешается только в комплекте с барьерами искрозащиты, установленными вне взрывоопасной зоны и имеющие разрешение соответствующего органа.

Искробезопасность электрических цепей датчиков давления обеспечивается:

- питанием от искробезопасного источника питания;
- отсутствием в их исполнении емкостных и индуктивных элементов, опасных по запасаемой энергии для газовых смесей подгруппы IIC;
- конструктивным исполнением в соответствии с комплектом конструкторской документации СДФИ 406233.005

2.16 Датчики имеют устройства для корректировки начального выходного сигнала (корректор НУЛЯ) и диапазона изменения выходного сигнала (корректор ДИАПАЗОНА).

2.17 Варианты исполнения датчиков, размеры и масса указанны в приложении А.

2.18 Полный средний срок службы датчиков не менее 8 лет.

2.19 Средняя наработка до отказа датчиков с учетом технического обслуживания - 65 000 ч.

3 Комплектность поставки

Комплектность поставки датчика должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2 – комплектность датчика

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
СДФИ 406233.005 СБ	Датчик давления ИД	1 шт	
СДФИ 406233.005 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 10 датчиков, поставляемые в один адрес
СДФИ 406233.005 ПС	Паспорт	1 экз	

4 Устройство и работа датчиков

4.1 Датчик состоит из чувствительного элемента и платы электронного преобразователя, расположенных в корпусе.

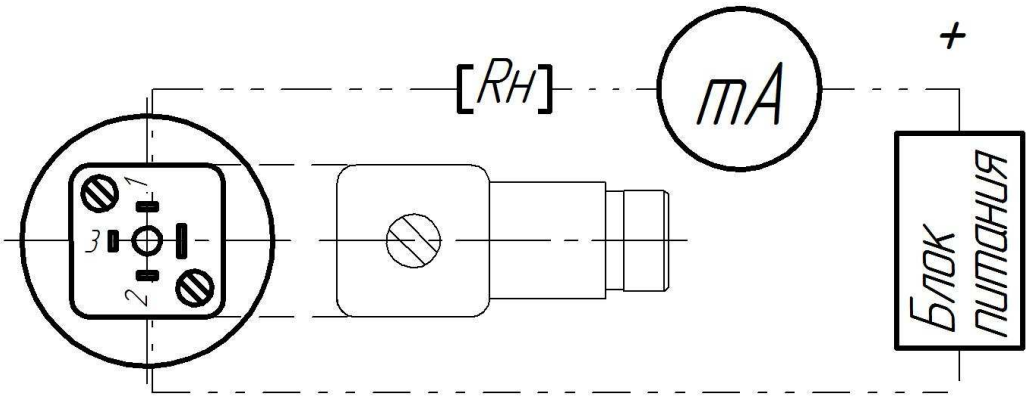
Давление, прикладываемое к чувствительному элементу, приводит к изменению сопротивления резисторов мостовой схемы, которое преобразуется в электрический сигнал.

4.2 По заказу мембрана чувствительного элемента может быть отделена от среды разделительной мембраной. Пространство между ними заполнено специальной жидкостью.

4.3 Электронный преобразователь обеспечивает непрерывное преобразование изменение сопротивления мостовой схемы в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

4.4 Преобразователь не выходит из строя при обрыве цепи, коротком замыкании или подачи напряжения питания обратной полярности.

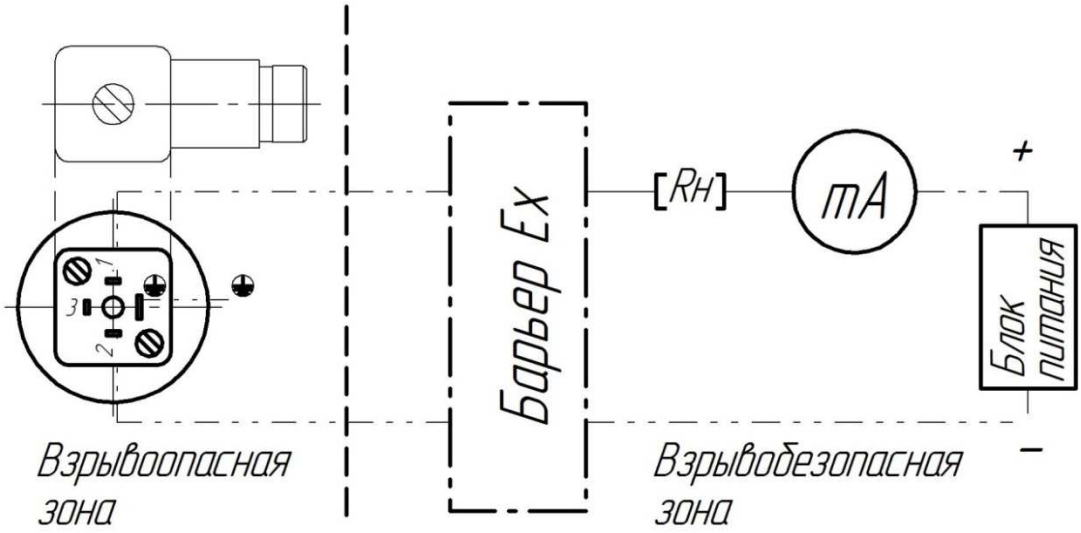
4.5 Схема электрического подключения датчиков представлена на рисунке 1.



Rн - сопротивление нагрузки.

Рисунок 1. Схема подключения датчиков

4.6 Подключение датчиков серии Ex производится по схеме представленной на рисунке 2.



Rн - сопротивление нагрузки.
Рисунок 2. Схема подключения датчиков серии Ex.

4.7 Корпус датчика изготовлен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т со стандартным штепсельным разъемом.

4.8 Диаметр присоединительного кабеля (6-9) мм.

5 Маркировка

5.1 На бирке, прикрепленной к датчику, нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак или наименование изготовителя;
- знак Государственного реестра по СТБ 8001;
- тип исполнения датчика;
- диапазон измерения (с указанием единиц измерения);
- пределы допускаемой основной погрешности;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- напряжение питания постоянного тока;
- для датчиков ИД-Ex: маркировка взрывозащиты 0ExiaIICT6, наименование органа сертификации и обозначение сертификата;
- степень защиты оболочки;
- резьба для монтажа;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- год выпуска.

6 Упаковка

6.1 Упаковка датчика обеспечивает его сохранность при транспортировании и хранении.

6.2 Перед упаковкой отверстия штуцеров, резьба штуцеров должны быть закрыты защитными колпачками или заглушками, предохраняющими внутренние полости от загрязнения, резьбу от повреждения.

Для датчиков с лицевой мембраной необходимо предусмотреть установку защитных элементов на мембрану во избежание ее повреждения.

6.3 Датчики должны быть уложены в потребительскую тару - коробки из картона. Упаковка может быть как индивидуальная так и групповая.

7 Меры безопасности

7.1 По степени защиты человека от поражении электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

7.2 Замену, присоединение и отсоединение датчиков от объекта производить при отсутствии давления в магистралях и отключенном питании.

7.3 Запрещается эксплуатация датчиков при давлениях превышающих верхний предел измерений.

7.4 К эксплуатации датчика допускаются лица, достигшие 18 лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

8 Подготовка изделия к использованию

8.1 Прежде чем приступать к монтажу датчика, необходимо осмотреть его, проверить маркировку, правильность подбора преобразователя по диапазону измерений и убедиться в отсутствии механических повреждений датчика.

8.2 Датчики могут устанавливаться как внутри помещения, так и снаружи. Если датчик будет эксплуатироваться на открытом месте рекомендуется использование навеса.

8.3 Выбранное место установки должно обеспечивать доступ к обслуживанию и защиту от механических повреждений.

8.4 Способ крепление преобразователя на объекте и конфигурация импульсных трубок выбирается используя следующие рекомендации:

- импульсные линии должны быть по возможности короче с достаточным проходным сечением и не иметь острых изгибов, что бы предотвратить их засорение;
- в случае газообразной измеряемой среды, датчики необходимо устанавливать выше точки отбора давления, так что бы избежать

скапливанию конденсата в трубках, а при измерении жидкой среды или при использовании защитной жидкости - ниже точки отбора давления.

- импульсные линии должны иметь наклон (10 см/м и более);
- конфигурацию импульсных линий и систему подключения вентилей необходимо подбирать, учитывая условия измерений и такие требование как «обнуление» преобразователей на объекте, обслуживание импульсных линий при продувке и т.д.;
- в случае монтаже на объекте с повышенной температурой измеряемой среды (пар), рекомендуется устанавливать преобразователь вертикально корпусом вниз, или горизонтально, что бы избежать воздействия горячего восходящего потока измеряемой среды.

8.5 Не рекомендуется устанавливать датчики в местах где имеют место значительные механические колебания.

8.6 Датчики могут монтироваться на объектах в любом положении, удобном для монтажа и эксплуатации.

8.7 На выходные показания датчиков, имеющих малый диапазон измерения давления, сказывается влияние положения преобразователя и способа заполнения жидкостью импульсных линий. Такая погрешность может быть скорректирована с помощью настройки «нуля».

8.8 Для электрического присоединения с разъемом (см. рисунок 3) необходимо:

- открутить винт 6 соединяющий угловую коробку с ответным разъемом;
- снять коробку с контактов;
- с помощью отвертки вставленной в технологический паз вынуть контактную зажимную колодку 2;

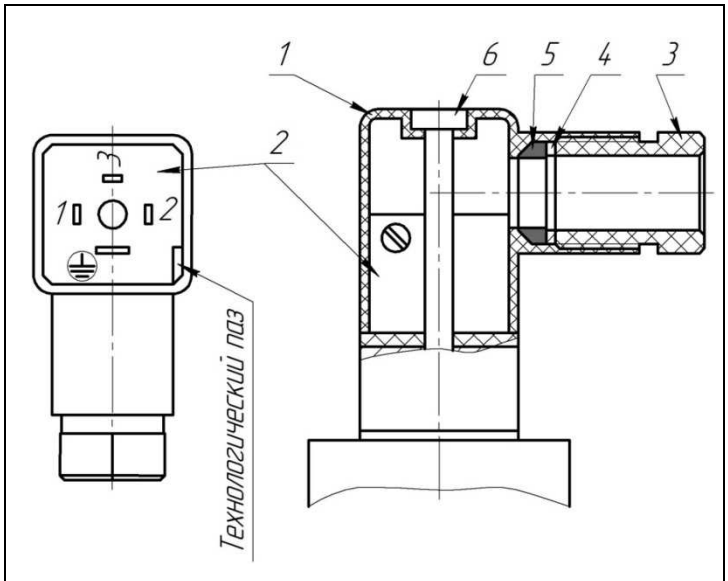


Рисунок 3 электрический разъем датчика.

- протянуть кабель питания через гайку 3, шайбу 4 и сальник 5;
- Подключить к зажимной колодке согласно схемам рисунков 1 и 2.
- Собрать разъем;
- Зажать гайку 3 обеспечивая тем самым герметичное соединение. В случае, если герметизация не возможна (при использовании отдельных проводов), необходимо отверстие тщательно уплотнить эластичной герметизирующей массой, для обеспечения герметичности, соответствующей Р65.

ВНИМАНИЕ

Давление на датчик можно подавать только после того, как удостоверитесь, что датчик подобран правильно, с точки зрения измеряемого давления, что уплотнения выбраны и установлены верно, а соединения достаточно зажаты.

Для датчиков разности давлений наибольше давление подается в плюсовую камеру (камеру высокого давления.).

При демонтаже датчика необходимо отделить от измеряемой среды (клапан, вентиль) и (или) довести измеряемое давление до атмосферного. Для обеспечение безопасности персонала необходимо соблюдение правил безопасности с агрессивными, взрывоопасными и другими средами.

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

8.9 Подсоединение и заделка кабеля должна производиться при отключенном питании.

8.10 Примеры монтажа датчиков приведены в приложении Д.

8.11 Подключить питание к датчику.

8.12 После включения электрического питания проверить установку «ноля» соответствующую началу диапазона измерений. Подстройку «ноля» производить методом описанным в пункте 9.

9 Использование по назначению

9.1 Настройка датчика

9.1.1 Датчик настроен изготовителем на предел измерений согласно заявке заказчика.

9.1.2 Корректировку выходного сигнала датчика, установленного в произвольном положении, можно производить при атмосферном давлении корректором НОЛЬ только для преобразователей избыточного давления с нулевым началом или концом диапазона.

Для датчиков абсолютного и вакуумметрического давления, давления-разрежения, разности давлений, а так же датчиков избыточного давления, имеющим начало или конец диапазона отличным от 0 кПа, корректировка отклонения выходного сигнала датчика осуществляется корректором НОЛЬ при поданном образцовом давлении, соответствующем началу и концу диапазона измерений. Данная корректировка допускается только с использованием аттестованного в установленном порядке оборудования.

Корректировка **диапазона измерений** на объекте потребителем не допускается.

9.1.3 Градуировка выходного сигнала, соответствующего началу диапазона измерений, осуществляется корректором НОЛЬ, расположенным на электронной плате внутри корпуса датчика. Значение тока равное нижнему пределу измерения выставляется с точностью ± 0,008 мА.

9.1.4 Способ доступа к регулировке:

- открутить винт 6 электрического разъема (рисунок 3)и снять верхний разъем;
- открутить два винта разъема крепящего его к крышке датчика.
- Корректор нуля находится со стороны винта крепления крышки корпуса датчика (обычно винт заклеен поверительным клеймом) рисунок 4.

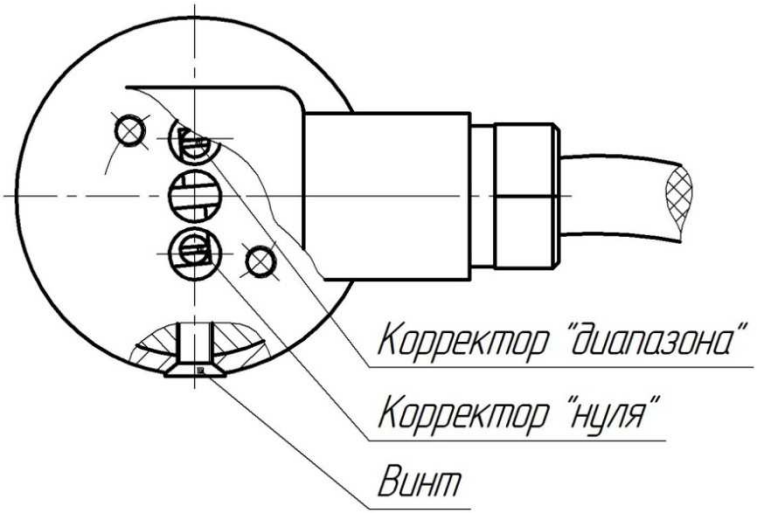


Рисунок 4. Схема расположения корректоров НУЛЯ и ДИАПАЗОНА.

9.2 Поверка

Периодическая поверка датчиков производится не реже 2 раза в год, а так же после его ремонта.

Поверка датчиков производится в соответствии с методикой поверки МИ 1997.

ВНИМАНИЕ

Корректировка диапазона измерений (корректор ДИАПАЗОН) допускается только с помощью аттестованного, в установленном порядке, оборудования.

Не допускается самостоятельное проведение ремонта или модернизации электрической части датчиков. Определение неисправностей и последующий ремонт может выполнить только предприятие изготовитель или уполномоченный ими представитель.

Причиной отказа датчика могут быть: подача давления выше допустимого, замерзание или застывание измеряемой седы, повреждение мембраны твердыми предметами.

10 Хранение

10.1 Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой по 5 ящиков по высоте, так и в потребительской таре на стеллажах.

10.2 Условия хранения датчиков в транспортной таре должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

10.3 Условия хранения датчиков без транспортной упаковки должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

11 Транспортирование

11.1 Датчики в упаковке транспортируются всеми видами транспорта, в том числе воздушным транспортом, в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

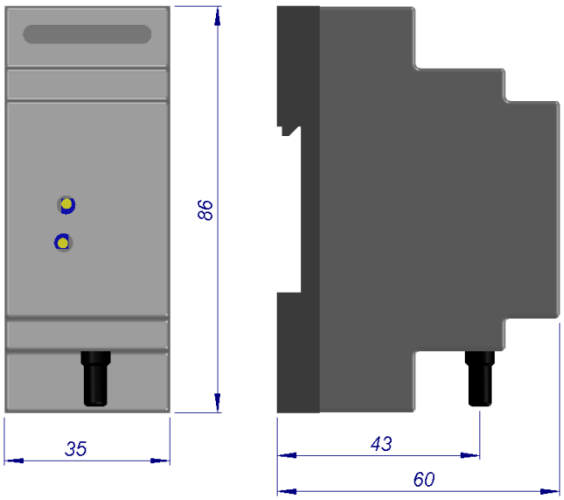
11.3 Способ укладки ящиков с изделиями на транспортном средстве должен исключать возможность их перемещения.

11.4 При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малогабаритная.

11.5 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

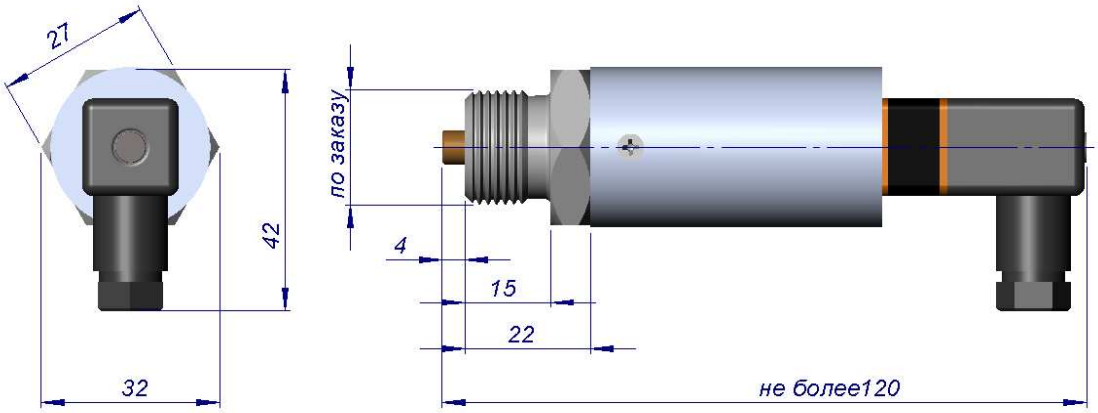
Приложение А.

Варианты исполнения датчиков



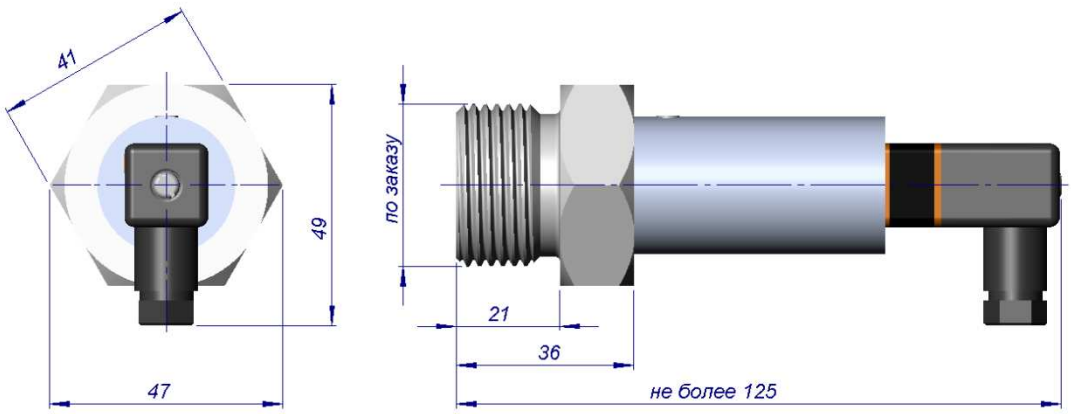
Масса датчика не более 0,15 кг

Рисунок 5 Датчики ИД-И, ИД-А, ИД-В, ИД-ИВ, вариант исполнения корпуса «для крепления на дин-рейку».



Масса датчика не более 0,2 кг.

Рисунок 6 Датчики ИД-И, ИД-А, ИД-В, ИД-ИВ, вариант исполнения корпуса «с дросселем».



Масса датчика не более 0,5 кг.

Рисунок 7 Датчики ИД-И, ИД-А, ИД-В, ИД-ИВ, вариант исполнения корпуса «с защитной мембраной».

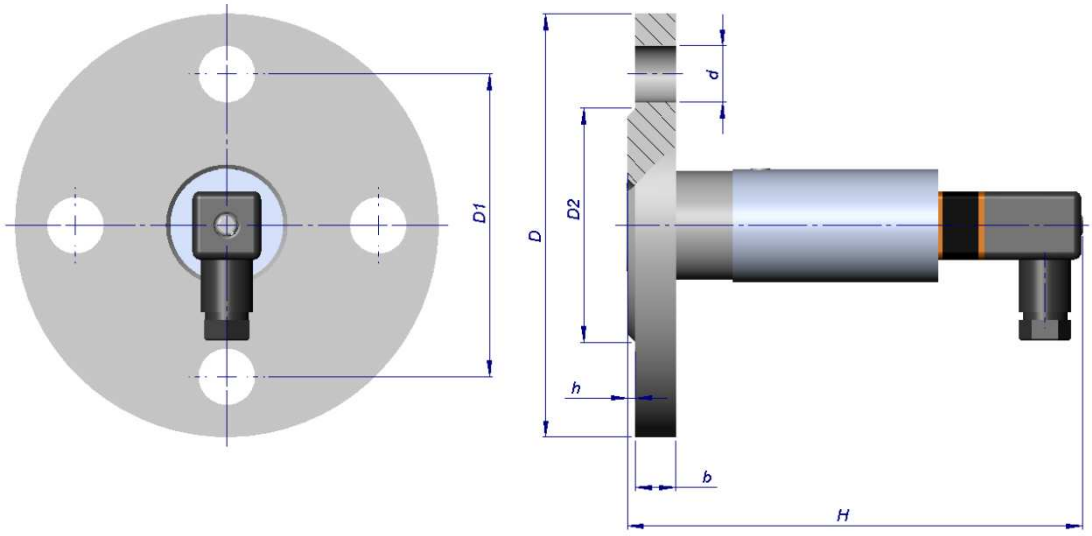
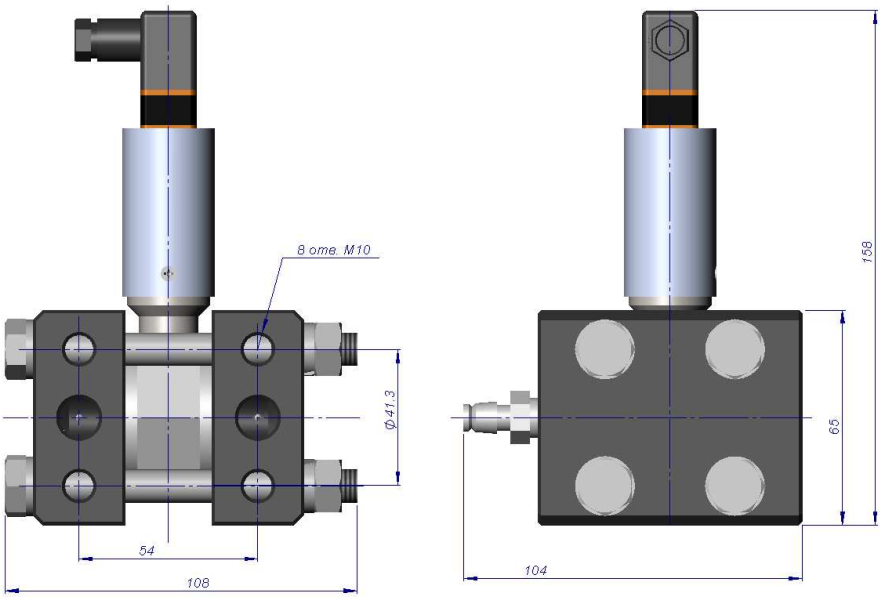


Рисунок 8 Датчики, ИД-И, ИД-А, ИД-В, ИД-ИВ, вариант исполнения корпуса «с фланцем».

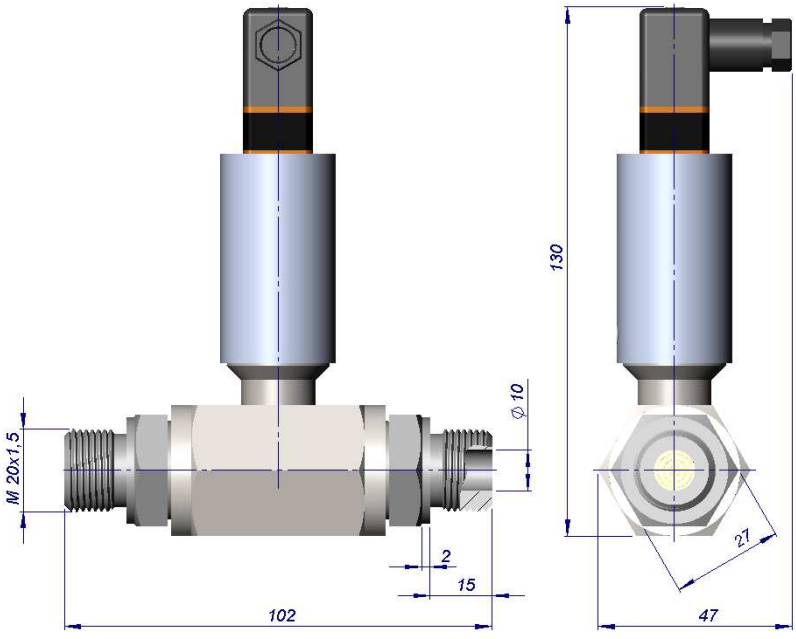
Таблица 3. Варианты исполнения фланцев

Вариант испол-нения	D, мм	D1, мм	D2, мм	d, мм	Кол. отвер вер-стий	b, мм	h, мм	H, мм	Масса, не более, кг.
Ф1	80	55	40	12	4	10	2	115	0,60
Ф2	100	75	60	12	4	12	2	118	0,85
Ф3	130	100	80	14	4	13	3	122	1,20
Ф4	160	130	110	14	6	13	3	122	1,80
Ф5	Параметры заказчика								10,5



Масса датчика не более 3,5 кг

Рисунок 9 Датчик дифференциального давления ИД-Р, вариант исполнения корпуса «С».



Масса датчика не более 1 кг.

Рисунок 10 Датчик дифференциального давления ИД-Р, вариант исполнения корпуса «П».

Приложение Б.

Верхние пределы измерений датчиков

Таблица 4

Исполнение датчика ИД	Верхние пределы измерений, МПа	
Датчики избыточного давления		
И	0,04; 0,06; 0,063; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,00; 6,30; 10,00; 16,00; 25,00; 40,00; 60,00	
Датчики абсолютного давления		
А	0,06; 0,063; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,00; 6,30; 10; 16	
Датчики разрежения		
В	0,04; 0,06; 0,063; 0,10	
Датчики давления-разрежения*		
ИВ	Разрежение	Избыточное давление
	0,05	0,05
	0,10	0,053
	0,10	0,06
	0,10	0,15
	0,10	0,30
	0,10	0,50
	0,10	0,90
	0,10	1,50
	0,10	2,40
Датчики разности давлений		
Р	0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,00; 1,60; 2,50; 4,00; 6,00; 10; 16; 25; 32; 40; 60	
	Рабочий диапазон датчиков разности давлений, МПа	
	0,06;0,063;0,10;0,16;0,25;0,40;0,60;0,63;1,00; 1,60;2,50;4,00;6,00;6,30;10,00;16,00;	
* - при заказе датчиков давления-разрежения указывается верхний предел избыточного давления.		

Приложение В

Схема составления условного обозначения датчиков давления ИД
(схема заказа)

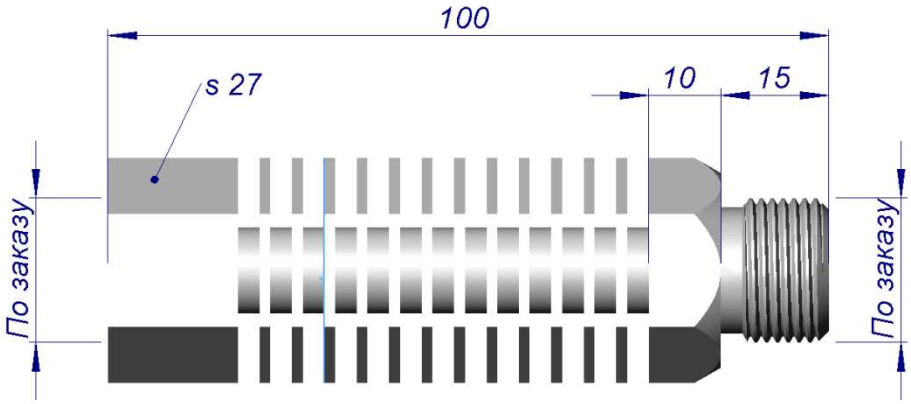
ИД - ХХ – ХХ – ХХ – ХХ - Х – Х - Ех

Исполнение датчика (см. выше)				
Верхний предел измерения (см. таблицу 4)				
Рабочий диапазон, только для датчиков разности давлений (см. таблицу 4)				
Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %:		Значение	Код	
		± 0,25	1	
		± 0,5	2	
		± 1	3	
Присоединение к процессу	Соединение		Код	
	резьбовое	метрическая М 20х1,5	1	
		метрическая М 30х2	2	
		трубная 1/2″	3	
		трубная 1″	4	
		трубная 1/4″	5	
		другая (по согласованию)	0	
	фланцевое (см. таблицу 3)		Ф1	
			Ф2	
			Ф3	
			Ф4	
			Ф5	
Вариант исполнения корпуса: (см.выше)		Исполнение	Код	
	датчиков ИД-И, ИД-А, ИД-В, ИД-ИВ	«с дросселем»	Д	
		«с защитной мембраной»	М	
		«для крепления на дин-рейку»	Р	
	датчиков ИД-Р	«С»	С	
		«П»	П	
Взрывобезопасное исполнение (без взрывобезопасного исполнения маркировка не ставится)				Ех

Приложение Г

Для отделения преобразователей от среды измерения с неблагоприятными параметрами, такими как высокая химическая активность, низкая или высокая температура, повышенная вязкость, загрязнение, вибрация и т.п., используются специальные разделители.

Для измерения давления технологических процессов при температуре от 70 до 300 ^{0}С необходимо применять радиатор-охладитель.



Исполнение внешней резьбы может быть любое по согласованию с заказчиком.

Рисунок 3. Радиатор-охладитель.

Радиатор-охладитель может применяться при работе с газами и жидкостями, для которых сталь 12Х18Н10Т является коррозионностойкой.

Схема заказа:

Р1 – М1 – М2 - L

Внутренняя резьба
1 - Метрическая
М20х1,5
2 - Дюймовая ½

Внешняя резьба
1 - Метрическая
М20х1,5
2 - Дюймовая ½

Длина радиатора

Приложение Д.

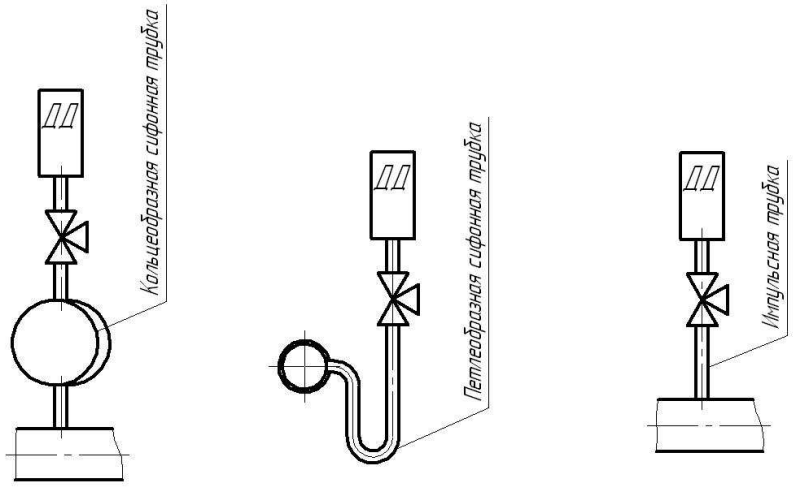
Наиболее характерные схемы установки датчиков, где:

- датчик давления;

- трехходовой кран;

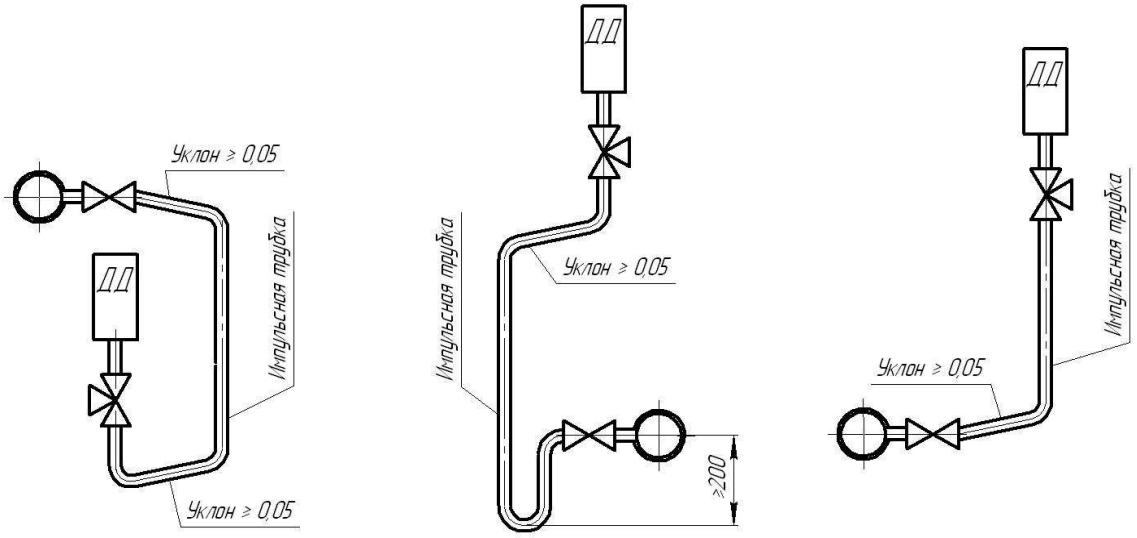
- вентиль запорный;

- трехходовой кран КТК.



а) б) в)

Рисунок В.1 - Установка датчиков на трубопроводе.
а) отборное устройство с кольцевой сифонной трубкой;
б) отборное устройство с кольцевой петлеобразной трубкой;
в) отборное устройство без сифонной трубки.



а) б) в)

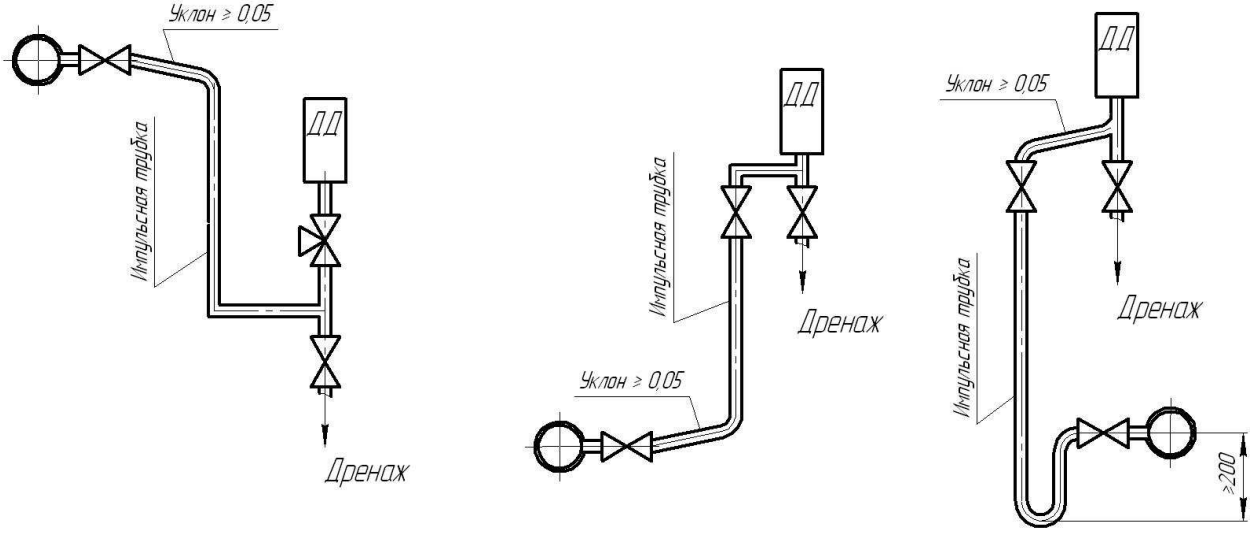
Рисунок В.2 –Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости и пара до $P_у \leq 16$ МПа и при температуре до 100 °С

а) датчик ниже отбора давления при измерении давления жидкости и пара;

б) датчик выше отбора давления при измерении давления пара;

в) датчик выше отбора давления при измерении давления жидкости.

Трехходовой кран типа КТК (при $t > 100$ °С и $P_у > 1,6$ МПа применение КТК не допускается. В этом случае следует применять трехходовой кран типа 1014 – 00Б или заменять его двумя вентилями на соответствующее давление).



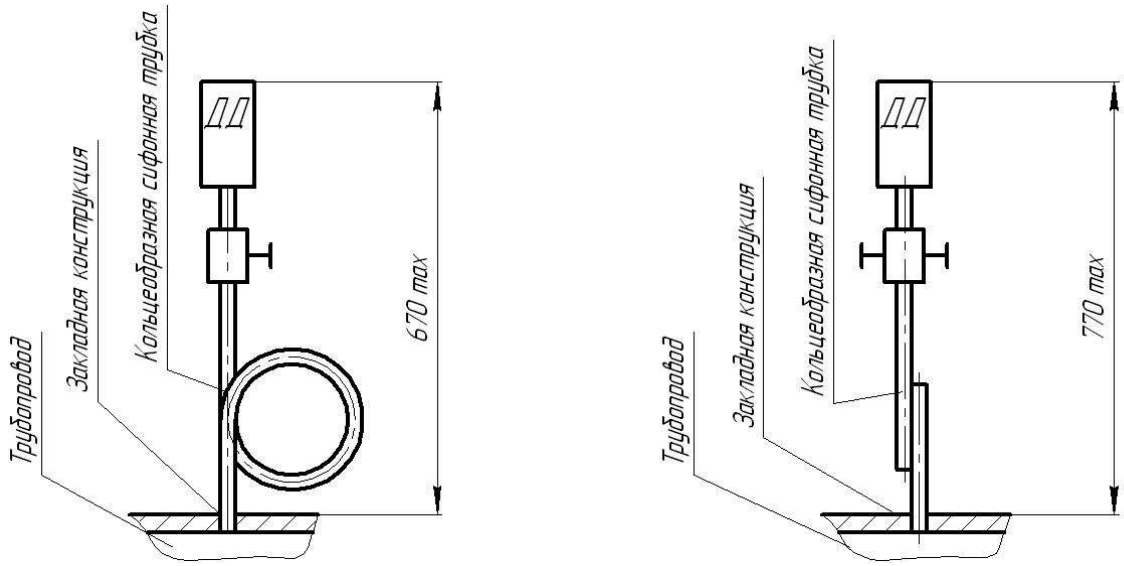
а) б) в)

Рисунок В.3 – Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости или пара при температуре выше 100 ^{0}С и $P_у > 1,6$ МПа.

а) датчик ниже отбора давления при измерении давления жидкости;

б) датчик выше отбора давления при измерении давления жидкости;

в) датчик выше отбора давления при измерении давления пара.



а) б)

Рисунок В.4 – Установка датчиков давления с кольцеобразной сифонной трубкой на горячих трубопроводах (технологическом оборудовании)

а) с трехходовым краном типа КТК (до $P_y \leq 1,6$ МПа и температуре до 150 °С);

б) с трехходовым краном типа 1014 – 00Б (до $P_y \leq 1,6$ МПа и температуре до 200 °С).