ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ИД

Модификации ИД-F

Руководство по эксплуатации

СДФИ 406233.005-02 РЭ

Содержание

1 Назначение изделия 3
2 Характеристики датчиков 4
3 Обеспечение взрывозащиты датчиков 6
4 Комплектность поставки 7
5 Устройство и работа датчиков 8
6 Маркировка 9
7 Упаковка 10
8 Использование по назначению 11
9 Обеспечение взрывозащиты при монтаже 14
10 Описание меню индикатора 15
11 Описание команд HART – протокола 18
12 Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации и ремонте 19
13 Хранение 20
14 Транспортирование 20
Приложение А (обязательное) Схема составления условного обозначения датчиков давления ИД 21
Приложение Б (обязательное) Варианты исполнения датчиков 29
Приложение В Наиболее характерные схемы установки датчиков 32

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.

Датчики изготавливаются в общепромышленном исполнении и во взрывозащищенном исполнении.

Датчики, изготовленные во взрывозащищенном исполнении, соответствуют требованиям таможенного регламента ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

1 Назначение изделия

1.1 Датчики предназначены для непрерывного измерения и преобразования величины измеряемого параметра – абсолютного и избыточного давления, в том числе вакуумметрического, вакуумметрического-избыточного, гидростатического давления и разности давлений нейтральных и агрессивных сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока или напряжения постоянного тока, так же в цифровой сигнал для передачи по протоколам HART или по интерфейсу RS-485 Modbus RTU.

1.2 Датчики применяются для автоматизации, управления, регулирования и контроля технологических процессов, учета расхода газов, жидкостей и пара, уровня, плотности жидкостей функционально связанных с давлением или разностью давлений в различных отраслях промышленности, хозяйственной деятельности и коммунального хозяйства, в том числе и на взрывопожароопасных производствах.

1.3 Датчики при поставке на АЭС относятся к 4 классу безопасности по ТКП 170 (4 категории обеспечения качества).

1.4 Датчики соответствуют показателю надежности системы SIL (Safety Integrity Level) с уровнем полноты безопасности SIL 2, SIL 3.

1.5 Датчики могут изготавливаться со встроенным жидкокристаллическим индикатором или светодиодным индикатором. Метрологические характеристики светодиодных и жидкокристаллических индикаторов не нормируются.

1.6 Датчики выпускаются в модификации ИД-F.

Датчики предназначены для измерения избыточного, вакуумметрического, вакуумметрического-избыточного (И), абсолютного (А) и дифференциального (Р) давления.

Примечание: Датчики модификации «И» могут применяться для измерения гидростатического давления жидкостей в открытых емкостях.

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

2 Характеристики датчиков

2.1 Допускаемая перегрузка для датчиков составляет 150 % верхнего предела измерения.

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

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

2.4 Активное сопротивление нагрузки от 10 Ом до 500 Ом.

2.5 Напряжение питания - 24 В (номинальное) от 12 до 36 В постоянного тока.

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

2.7 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ) датчиков, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, должны соответствовать γ:

- ($\pm$ 0,075; $\pm$ 0,1; $\pm$ 0,15; $\pm$ 0,2; $\pm$ 0,25; $\pm$ 0,5; $\pm$ 1) %

2.8 Датчики предназначены для работы в средах нейтральных, а также агрессивных средах, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

2.9 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) датчиков по ГОСТ 14254 должна соответствовать значениям, приведенным в таблице А2.1.

Примечание - допускается, по требованию заказчика наносить дополнительную маркировку степени защиты, обеспечиваемой оболочкой (код IP), по стандарту NEMA 250.

2.10 По стойкости к механическим воздействиям датчики обладают прочностью и устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц при амплитуде виброускорения 0,35 мм.

2.11 По сейсмостойкости датчики обладают прочностью и устойчивостью по MSK-64 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 70 м.

2.12 Датчики по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха - относятся к группе Д3 ГОСТ 12997, с рабочим диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 50 ℃ до 85 ℃, для датчиков специального исполнения температурный диапазон эксплуатации от минус 65 ℃ до 85 ℃. Для модификаций с жидкокристаллическим индикатором диапазон рабочих температур минус 40 ℃ до 70 ℃. Использование ЖКИ в других диапазонах температуры окружающего воздуха не приводит к его повреждению при этом возможно отсутствие индикации.

2.13 Диапазон температур рабочих сред:

2.14 - от минус 40 ℃ до плюс 120 ℃ (без разделителей); не допускать замерзания среды измерения вблизи датчика.

2.15 Примечание: свыше 120 ℃ измерение с использованием мембранных разделителей, радиатора или импульсной трубки.

2.16 Датчики предназначены для работы при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа.

2.17 Датчики в зависимости от возможности перенастройки диапазона измерения подразделяются на:

- однопредельные;
- многопредельные (перенастраиваемые).

2.18 Предельные значения выходного сигнала постоянного тока указаны в приложении А.

2.19 Сопротивление нагрузки составляет не менее 500 Ом, для датчиков модификации с токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА и от 0 до 20мА. Для модификации с токовым выходным сигналом от 0 до 5 мА сопротивление нагрузки составляет не менее 2000 Ом, активное сопротивление для передачи данных по HART не менее 250 Ом, и не менее 1 кОм для датчиков модификаций с вольтовым выходным сигналом, за исключением вольтового сигнала от 0 до 10 В, сопротивление нагрузки составляет не менее 2000 Ом.

2.20 Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не должны превышать значения в таблице 1.

таблица 1

Основная приведенная погрешность	Дополнительная погрешность
1	2
± 0,075 %	± 0,075 %
± 0,1 %	± 0,1 %
± 0,15 %	± 0,15 %
± 0,2 %	± 0,2 %
± 0,25 %	± 0,25 %
± 0,5 %	± 0,45 %
± 1 %	± 0,6 %

2.21 Габаритные, присоединительные размеры и масса датчиков указаны в приложении А

2.22 Средний срок службы датчиков не менее 12 лет.

2.23 Средняя наработка до отказа датчиков с учетом технического обслуживания - 120 000 ч.

3 Обеспечение взрывозащиты датчиков

3.1 Обеспечение взрывозащищенности датчиков с видом взрывозащиты «db» «взрывонепроницаемая оболочка» достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ 30852.1, которая имеет высокую степень механической прочности. Указанный вид взрывозащиты исключают передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду.

3.2 Взрывонепроницаемая оболочка датчиков взрывозащищенного исполнения и крепежные элементы оболочки выдерживают испытания давлением внутри оболочки, равным 4-х кратному давлению взрыва.

3.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 30852.1.

3.4 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка («db»).

3.5 Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены.

3.6 В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении.

3.7 Максимальная температура наружной поверхности датчика с учетом температуры окружающей среды не превышает значения допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

3.8 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты.

3.9 На корпусе узла внешнего заземления имеется рельефный знак заземления.

3.10 На съемных крышках имеется предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

3.11 Обеспечение взрывозащищенности датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет:

- ограничения максимального входного тока (Ii=100 мА), максимального входного напряжения (Ui=30В) и максимальной входной мощности (Pi=0,8 Вт) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений;
- электрическая нагрузка элементов искробезопасной цепи не превышает 2/3 их номинальных значений;
- выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.10;
- внутренние емкость и индуктивность электрической схемы датчиков не накапливают энергий, опасных по искровому воспламенению газовых смесей категории IIC.

3.12 Взрывозащищенные датчики могут применятся во взрывоопасных газовых средах, зонах 0, 1, 2 в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-10-1, а также в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли (зоны 20, 21, 22) в соответствии с требованием ГОСТ IEC 61241-1-2 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

3.13 Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации взрывозащищенных датчиков необходимо соблюдать следующие требования:

- при эксплуатации применять меры защиты от превышения температуры наружной части датчиков выше допустимого значения для соответствующей категории окружающей взрывоопасной смеси пыли, газов и паров вследствие теплопередачи от измеряемой среды;
- беречь от механических нагрузок;
- ремонт и регулировка датчиков на месте эксплуатации не допускаются;
- замена, отключение и подключение датчиков должны осуществляться при выключенном питании.

4 Комплектность поставки

Комплектность поставки датчика должна соответствовать таблице 4.1.

Таблица 4.1 – комплектность датчика

Наименование	Количество	Примечание
Датчик давления ИД	1 шт.	По спецификации заказа
Руководство по эксплуатации	1 экз.	По требованию Заказчика
Свидетельство о калибровки (поверки)	1 экз.	По требованию Заказчика
Паспорт	1 экз.	
Сертификат соответствия ТР ТС	1 экз.	Для датчиков во взрывозащищенном исполнении (по требованию заказчика на поставляемую партию)
Потребительская тара	1 шт.	
Программное обеспечение	1 экз.	По требованию Заказчика

5 Устройство и работа датчиков

5.1 Датчик состоит из чувствительного элемента, блока преобразования и индикатора, расположенных в корпусе.

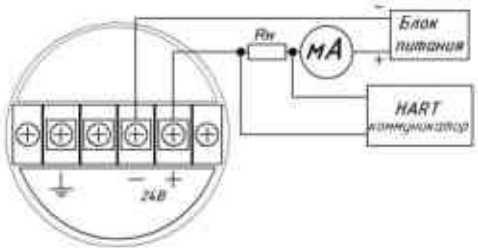
Давление, прикладываемое к чувствительному элементу, приводит к изменению сопротивления резисторов мостовой схемы, которое преобразуется в электрический сигнал.

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

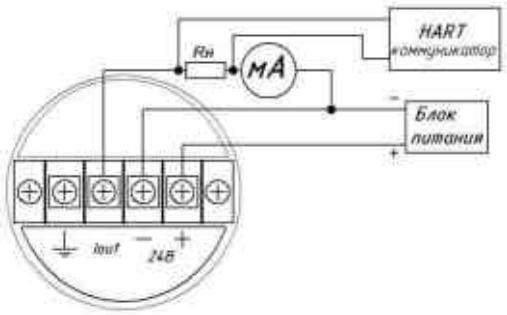
5.3 Блок преобразования обеспечивает непрерывное преобразование изменение сопротивления мостовой схемы в унифицированный выходной сигнал постоянного тока либо в вольтовый сигнал.

5.4 Блок преобразования не выходит из строя при обрыве цепи, коротком замыкании или подачи напряжения питания обратной полярности.

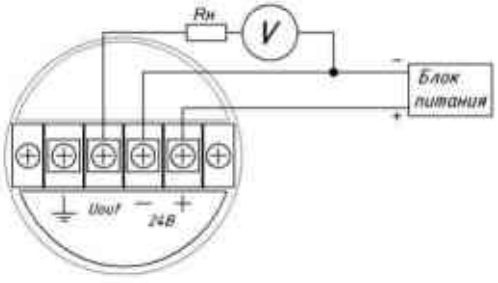
5.5 Схема электрического подключения датчиков представлена на рисунках.



Токовый сигнал двухпроводная схема подключения



Токовый сигнал трехпроводная схема подключения



Вольтовый сигнал двухпроводная схема подключения

Rн - сопротивление нагрузки.

Рисунок 5.1 - Схема подключения датчиков, корпус датчика «П», «Т», «Ти», «Н», «Ни»

6 Маркировка

6.1 На корпусе датчика, табличке или бирке, закрепленной на датчике, должно быть нанесено:

- наименование предприятия-изготовителя или товарный знак;
- обозначение типа, исполнения, модификации датчика;
- диапазон измерений;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза (для взрывозащищенных датчиков);
- знак утверждения типа средств измерений;
- заводской номер по системе изготовителя;
- дата выпуска;
- диапазон изменения выходного сигнала;
- пределы основной приведенной погрешности;
- номинальное напряжение питания или диапазон напряжений;
- степень защиты оболочки;
- предельное допускаемое рабочее избыточное давление для датчиков разности давлений;
- диапазон перенастройки для многопредельных (перенастраиваемых) датчиков;
- резьба для присоединения к процессу;
- наличие HART-протокола или протокола обмена данными Modbus.

Примечание: допускается нанесение дополнительной информации.

6.1 Обозначение взрывозащиты (только для взрывозащищенных датчиков, Ex-маркировка взрывоопасной газовой и пылевой среды должны быть разделены);

- для датчиков во взрывозащищенном исполнении маркируется, наименование или знак органа по сертификации и номер сертификата, проводившей испытания на соответствие требованиям взрывозащиты.

6.2 Для взрывозащищенных датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная цепь» дополнительно маркируются параметры искробезопасной цепи.

Примечание: допускается нанесение дополнительной информации.

6.3 На взрывозащищенном датчике с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» должна размещаться надпись «Открывать, отключив от сети!» или «Открывать во взрывоопасной среде запрещается».

Адрес изготовителя, контактная информация и номер ТУ указывается в паспорте на датчик.

6.4 Способ нанесения маркировки на датчик или бирку – печатный, фотохимический, ударный или гравирование; на транспортную тару - окраска по трафарету, штемпелевание. Размер и цвета должны обеспечивать достаточную контрастность, позволяющую свободно читать надписи при нормальном освещении рабочего места. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность маркировки в течение всего срока службы.

6.5 Транспортная маркировка тары должна соответствовать ГОСТ 14192, чертежам изготовителя и содержать манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», основные, дополнительные и информационные надписи.

6.6 Маркировка должна быть выполнена ясно, четко и разборчиво.

7 Упаковка

7.1 Упаковка датчиков должна соответствовать конструкторской документации и обеспечивать сохранность датчиков при хранении и транспортировке.

7.2 Датчики должны подвергаться консервации. В соответствии с ГОСТ 9.014 датчики относятся: к группе III-1, к средней категории условий хранения и транспортирования, варианту внутренней упаковки ВУ 5. Вариант временной защиты ВЗ 10, допускается ВЗ-0.

7.3 Срок защиты без переконсервации – 1 год.

7.4 Датчики следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 ℃ до 40 ℃ и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

7.5 Датчик вместе с паспортом должен быть помещен в чехол из полиэтиленовой пленки толщиной от 0,15 до 0,4 мм по ГОСТ 10354, после чего шов чехла должен быть заварен.

7.6 Датчики в чехле должны быть уложены в транспортную тару – ящики из гофрированного картона по ГОСТ 9142. Свободное пространство между датчиками и ящиком должно быть заполнено амортизационным материалом или прокладками.

7.7 При консервации и расконсервации должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 9.014.

8 Использование по назначению

8.1 Температура окружающей среды и относительная влажность, при которых будет эксплуатироваться датчик, должны соответствовать требованиям п.п 2.9 и 2.10.

8.2 При измерении давления жидкости должно быть обеспечено тщательное заполнение системы жидкостью.

8.3 Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна выходить за пределы диапазона температур технологического процесса п. 2.10.

8.4 Если температура измеряемой среды выше или ниже допустимой, должен устанавливаться отвод или приняты другие меры для выполнения условий эксплуатации.

8.5 При работе с паром, имеющим температуру выше допустимой, необходимо заполнить соединительные трубки водой для предотвращения контакта пара с датчиком.

8.6 При эксплуатации датчиков необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред);
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред);
- кратковременные броски давления (гидроудары, пульсирующее давление), которые превышают допускаемые значения.

8.7 В этих случаях возможен выход датчика из строя из-за повреждения или разрушения его чувствительного элемента.

8.8 В последнем случае отборные устройства рекомендуется размещать в местах, где скорость среды наименьшая, поток без завихрений, т. е. на прямолинейных участках трубопроводов, при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений.

8.9 Если пульсирующее давление, гидроудары невозможно исключить, то необходимо применять гасители пульсаций или другие меры, чтобы не допустить повреждения или разрушения чувствительного элемента датчика.

8.10 Для исключения механического воздействия на датчики со стороны импульсных линий необходимо предусмотреть крепление соединительных линий.

8.11 Все операции по хранению, транспортированию, поверке и вводу в эксплуатацию датчика при снятых крышках необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

- при поверке и подключении датчиков пользоваться антистатическими браслетами;
- рабочие места по поверке датчика должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления;
- все применяемые для поверки приборы и оборудование должны быть заземлены;
- при подключении датчика на месте эксплуатации в первую очередь подключить заземление, а затем питающие и измерительные линии.

8.12 Меры безопасности

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

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

8.15 Запрещается эксплуатация датчиков при давлениях превышающих верхний предел измерений.

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

8.17 Внешний осмотр

8.18 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

8.19 При внешнем осмотре необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений датчика. Параметры датчика, указанные в маркировке, должны соответствовать условиям применения.

8.20 Проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

8.21 Монтаж изделия

8.22 Крепление датчика (присоединение к процессу) определяется исполнением корпуса датчика. Исполнения корпусов датчиков приведены в приложении А.

8.23 Монтаж датчика производится в следующей последовательности:

8.24 Закрепить датчик на объекте, установив необходимые уплотнения, устройства вспомогательные и принадлежности для датчиков, надежно затянув все резьбовые соединения. При использовании устройств вспомогательных и принадлежностей для датчиков, следует руководствоваться действующими на них инструкциями по монтажу.

8.25 Датчики монтируются в любом положении, удобном для монтажа.

8.26 Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки с динамической полости датчиков, из отверстия под кабель, со штепсельного разъема электронного преобразователя.

8.27 Установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении В.

8.28 Места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа.

ВНИМАНИЕ! при установке датчиков не допускается нагружать крутящим моментом корпус сенсорного модуля поворот сенсорного модуля относительно технологического соединения может привести к повреждению электроники и нарушает условия гарантийных обязательств предприятия-изготовителя.

Прикладывать момент затяжки допускается только к шестиграннику технологического соединения.

8.29 Герметичность соединения датчика с резьбой М20х1,5 обеспечивается металлической прокладкой, входящей в комплект монтажных частей.

8.30 Уплотнение конической резьбы осуществляется фторопластовой лентой или герметиками, применяемыми на предприятии-потребителе.

8.31 Во многих случаях небольшая масса и габаритные размеры датчика позволяют монтировать его непосредственно на импульсной линии без использования монтажного кронштейна.

8.32 Импульсные линии от места отбора давления к датчику должны точно передавать рабочее давление к датчику, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Выбор расположения датчика относительно трубопровода зависит от технологического процесса.

8.33 При определении положения датчика и импульсных линий рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- прокладывать импульсные линии по кратчайшему расстоянию, без резких изгибов;
- импульсные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к датчику, если измеряемая среда - газ и вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно выполнить, при измерении давления газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках - газосборники. Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления;
- перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения динамической полости датчика;
- в импульсной линии от места отбора давления к датчику установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. Это

упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж датчика.

8.34 По отдельному заказу потребителя с датчиками могут быть поставлены клапанные блоки.

8.35 Для измерения давления жидкости необходимо располагать отводные отверстия в технологическом трубопроводе горизонтально или под углом не более 45º относительно горизонтали вниз для предотвращения отложения осадков и монтировать датчик рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в трубопровод.

8.36 При работе с паром импульсные линии должны быть заполнены водой для предотвращения контакта пара с датчиком и обеспечения точности измерения на начальном этапе.

8.37 Перед установкой датчика кислородного исполнения нужно убедиться в наличии штампа «Обезжирено» в паспорте датчика. Перед присоединением датчика соединительные линии продуть чистым сжатым воздухом или азотом.

8.38 Воздух или азот не должны содержать масел. При монтаже недопустимо попадание жиров и масел в полости датчика. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание датчика и соединительных линий.

8.39 Перед установкой монтажные части, соприкасающиеся с кислородом, обезжирить.

8.40 После окончания монтажа датчиков, проверьте места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

8.41 Корпус датчика всегда следует заземлять в соответствии с действующими на предприятии-потребителе или в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса датчика является прямое заземление проводом с минимальным импедансом.

8.42 Для датчиков с кабельным вводом подсоединение проводов осуществляется через отверстие кабельного ввода.

8.43 В кабельных вводах должно быть обеспечено уплотнение отверстий.

8.44 Неиспользуемое отверстие кабельного ввода на корпусе электронного преобразователя закройте заглушкой и герметизируйте, чтобы избежать попадания влаги в клеммную часть корпуса. Заглушка для отверстия под кабельный ввод поставляется в комплекте с датчиком.

ВНИМАНИЕ! нарушение требований по обеспечению надежного уплотнения в кабельном вводе, при монтаже может привести к отказу датчика из-за попадания в него воды или влаги. в данном случае предприятие-изготовитель не несет ответственности за отказ датчика.

8.45 Не пропускайте сигнальные провода через кабельный ввод вместе с силовым кабелем или рядом с мощным электрооборудованием. Сигнальные провода можно заземлить в любой точке сигнальной цепи или их можно вообще не заземлять.

8.46 По окончании монтажа должны проверены электрическое сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом датчика и электрическое сопротивление линии заземления (не более 4 Ом).

8.47 Электрическое присоединение моделей датчиков «П», «Т», «Ти», «Н», «Ни» согласно схеме рисунка 8.1:

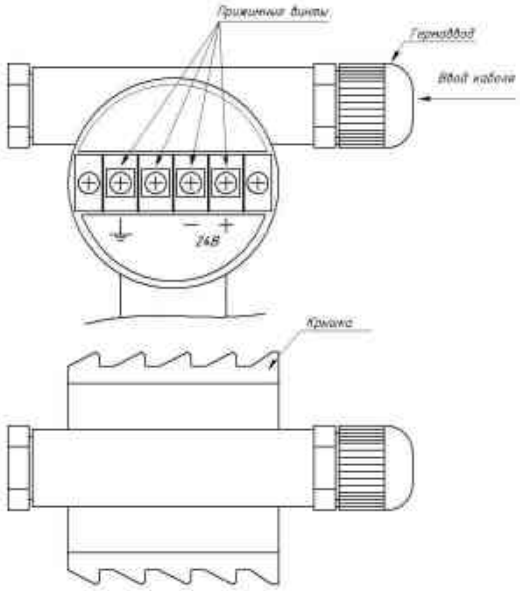


Рисунок 8.1 – Электрический разъем датчика

- подготовить кабель, при этом кабель должен иметь провод для заземления корпуса датчика;
- открутить крышку;
- ослабить кабельный ввод;
- ввести кабель;
- подсоединить провода кабеля к прижимным винтам согласно схеме рисунка 8.1, так же провод заземления к клемме заземления корпуса датчика, обозначенный знаком заземления на разъеме датчика согласно рисунку 8.1;
- закрутить крышку;
- зажать кабельный ввод, обеспечивая тем самым герметичное соединение IP.

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 наибольшее 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 обеспечения безопасности персонала необходимо соблюдение правил безопасности с агрессивными, взрывоопасными и другими средами.

БЕРЕЧЬ МЕМБРАНУ ОТ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

9 Обеспечение взрывозащиты при монтаже

9.1 При монтаже взрывозащищенных датчиков необходимо выполнить требования п.п.8.1 - 8.18.

- правила ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 30852.0;
- ГОСТ 30852.1;
- ГОСТ 30852.11;
- ГОСТ 30852.14;
- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

9.2 К монтажу и эксплуатации датчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

9.3 Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений как корпуса взрывонепроницаемой оболочки (для датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»), так и модуля, наличие заземляющего зажима на корпусе электронного преобразователя, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

9.4 Во избежание срабатывания предохранителей в барьере искрозащиты (для датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь») при случайном закорачивании соединительных проводов, заделку кабеля и его подсоединение производить при отключенном питании.

9.5 Для датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ 30852.1. Если для подключения датчика используется только один кабельный ввод, неиспользуемый ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем.

9.6 При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины не допускаются).

9.7 Детали с резьбовыми соединениями должны быть завинчены на всю длину резьбы.

9.8 Заглушку застопорить и герметизировать в соответствии с требованиями, действующими на предприятии-потребителе.

9.9 При монтаже датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка во взрывоопасных зонах всех классов согласно ПУЭ (7.3.102) не допускается применять кабели с полиэтиленовой изоляцией.

9.10 При наличии в момент установки взрывозащищенных датчиков взрывоопасной смеси не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

10 Описание меню индикатора

10.1 Данный прибор предназначено для вывода информации на дисплей об измеренной величине с преобразователя давления (метрологические характеристики индикаторов не нормируются). Он способен отображать:

- Измеренную величину*,
- Процент от диапазона,
- Выходной ток преобразователя.

* - в зависимости от типа преобразователя измеренная величина может принимать следующие значения:

— Давление в кПа, МПа, кгс/см2,

— Первичная величина (напряжение).

Имеет возможность поворота на 0, 90,180 и 270 градусов.

При включении преобразователя в цепь питания, индикатор выведет информацию о своей версии ПО и выполнит первоначальную настройку, сопровождаемую надписью “Init”, далее будет отображена информации об измеренной величине согласно настройкам прибора.

Меню и управление индикатором

Прибор имеет 3 кнопки управления: “←” влево, “↳” ввод, “→” вправо.

В режиме отображение текущих показаний прибора:

- долгое удержание в течение более 5 сек кнопки “←” влево и затем отпускание произведет установку текущего измеренного значения как верхнего предела измерения, на дисплее будет кратковременно отображена надпись «PHi».
- долгое удержание в течение более 5 сек кнопки “↳” ввод и затем отпускание произведет установку текущего измеренного значения как нижнего предала измерения, на дисплее будет кратковременно отображена надпись «PLo».
- долгое удержание в течение более 5 сек кнопки “→” вправо и затем отпускание произведет подстройку смещения нуля, на дисплее будет кратковременна отображена надпись «Sht».

Для входа в меню необходимо кратковременно нажать на кнопку “↳”. При пароле равном нулю («0000») будет осуществлен вход, в противном случае будет запрошен пароль доступа (в версии ПО до 1.11 пароль доступа неизменяем и равен «0123»).

Переход по пунктам осуществляется кнопками “←” , “→”.Вход в подпункт и редактирование - “↳”.

Редактирование значения осуществляется кратковременными нажатиями:

- “←” и “→” – для перехода между разрядами числа,
- “↳” – для увеличения текущего разряда на единицу.
- Длительное нажатие “↳” (дольше 2 сек) - подтверждение ввода (В версии ПО до 1.10 одновременное нажатие “←” + “→” – подтверждение ввода).

При отсутствии нажатий на кнопки в течение 20 секунд произойдет выход из меню устройства.

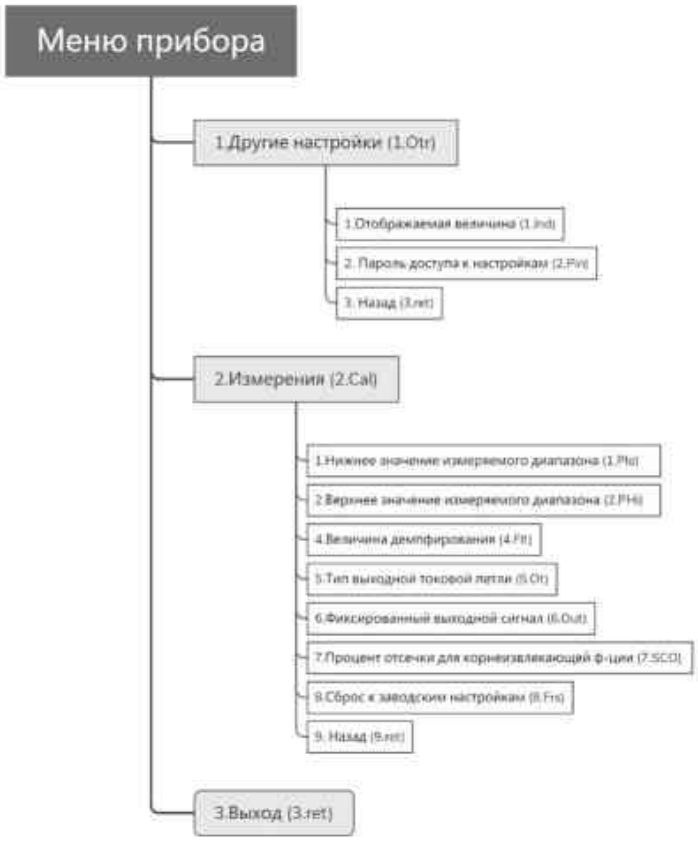


Рисунок 9.1 – меню индикатора с преобразователем давления

Таблица 9.1 - Параметры специфичные для индикатора с преобразователем давления

Параметр	Описание	Значение
Ind	Выбор отображаемой величины	«APrS» – давление в кПа, МПа «CGFM» – давление в $кгс/м^2$ «CGFC» – давление в $кгс/см^2$ «CUrr» – выходной ток «PErC» – процент от измеряемого диапазона «PMPA» – давление в МПа «PCPA» – давление в кПа
Pin	Пароль доступа к настройкам	От 0 до 9999

Продолжение таблицы 9.1

PLo	Нижнее значение измеряемого диапазона, в кПа или МПа	От -999 до 9999
PHi	Верхнее значение измеряемого диапазона, в кПа или МПа	От -999 до 9999
Flt	Время демпфирования сигнала (в сек)	<1 – демпфер отключен До 9999 секунд
Ot	Тип выходной петли	«4-20» – линейно возрастающая «SQrt»– корнеизвлекающая возрастающая «20-4» – линейно убывающая «dSQr» – корнеизвлекающая убывающая
Out*	Фиксированное значение выходного сигнала	От 4 до 20
SCO**	Процент отсечки для корнеизвлекающей ф-ции	От 0 до 20%
Frs***	Сброс к заводским настройкам	«no» и «YES»

* - Для отключения фиксированного значения выходного сигнала необходимо установить значение в «0» или перезагрузить устройство.

** - процент при котором выходная ф-ция принимает линейную зависимость. Приведенная основная погрешность измерения прибора дана в диапазоне входных давлений от процента отсечки до 100% (при проценте отсечки установленном не ниже 8%, значение по умолчанию равно 8%)

*** - для сброса прибора к заводским настройкам необходимо при редактировании данного параметра установить его значение в «YES» и сохранить. После этого будет кратковременно отображена надпись “Rst” и настройки прибора будут сброшены в заводские.

Таблица 9.2 - Список ошибок индикатора

Ошибка	Описание	Пути решения проблемы
Err1	Критическая ошибка инициализации устройства	Проверить контакт индикатора и преобразователя и перезапустить приборы
Err2	Ошибка связи индикатора и преобразователя	Проверить контакт индикатора и преобразователя

Структура меню и список доступных команд может быть изменен при обновлении версии ПО индикатора.

11 Описание команд HART – протокола.

11.1 Датчик с HART протоколом может передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде вместе с сигналом постоянного тока. Он позволяет использовать возможности датчика в АСУТП. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающий данный протокол, в том числе, ручным портативный HART-коммуникатором или персональным компьютером с дополнительным HART-модемом. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи.

11.2 Для обеспечения возможности связи сопротивление между источником питания и точкой подключения устройства должно быть не менее 250 Ом.

11.3 В комплекте с датчиком может, поставляется программное обеспечение для работы с HART протоколом при помощи персонального компьютера с дополнительным HART-модемом (может быть использовано любое HART совместимое программное обеспечение).

11.4 Список доступных команд HART-протокола приведен в таблице 10.1 (список доступных команд может быть расширен с изменением версии встроенного ПО).

Таблица 11.1 – Доступные команды HART интерфейса

№ команды	Команда
Универсальные	
0	Read Unique Identifier (Считать универсальный идентификатор)
1	Read Primary Variable (Считать значение главной переменной)
2	Read Loop Current and Percent of Range (Считать значение токовой петли и процент от диапазона измерения)
3	Read Dynamic Variables and Loop Current (Считать значение переменных и значение токовой петли)
6	Write Polling Address (Записать адрес устройства)
7	Read Loop Configuration (Считать настройки токовой петли)
8	Read Dynamic Variable Classification (Считать классификацию переменных)
9	Read Device Variables with Status (Считать значение переменных со статусом)
11	Read Unique Identifier Associated with Tag (Считать уникальный идентификатор, ассоциированный с тэгом)
12	Read Message (Считать сообщение)
13	Read Tag, Descriptor, Date (Считать тэг, дескриптор и дату)
14	Read Primary Variable Transducer Information (
15	Read Device Information (Считать информацию об устройстве)
16	Read Final Assembly Number (Считать номер учета)
17	Write Message (Записать сообщение)
18	Write Tag, Descriptor, Date (Записать тэг, дескриптор и дату)
19	Write Final Assembly Number (Записать номер учета)
Общие	
34	Write Primary Variable Damping Value (Установить время демпфирования основной переменной)
35	Write Primary Variable Range Values (Записать диапазон измерения основной переменной)
36	Set Primary Variable Upper Range Value (Установить верхний предел измерения)
37	Set Primary Variable Lower Range Value (Установить нижний предел измерения)
42	Perform Device Reset (Произвести перезапуск устройства)
45	Trim Loop Current Zero (Подстройка минимального значения токовой петли)
46	Trim Loop Current Gain (Подстройка максимального значения токовой петли)
52	Set Device Variable Zero (Подстройка нуля)

12 Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации и ремонте

12.1 Эксплуатация датчиков во взрывобезопасном исполнении должна производиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, ТР ТС 012, а также действующих инструкций на оборудование, в котором применяется датчик.

12.2 Эксплуатация датчиков во взрывобезопасном исполнении с повреждениями и неисправностями не допускается.

12.3 Ремонт датчиков производится только изготовителем по адресу: ООО «Поинт», Республика Беларусь, Витебская область, 211402 г. Полоцк, ул. Строительная д.22. Тел./факс +375(214)743801. Адрес в интернете: www.pointltd.by; Адрес электронной почты: point@mail.ru.

13 Хранение

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

13.2 Условия хранения датчиков без транспортной тары должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150.

13.3 Срок пребывания датчиков в условиях транспортирования - не более 3 мес.

13.4 Воздух помещения, в котором хранят датчики, не должен содержать коррозионно-активных веществ.

14 Транспортирование

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

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

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

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

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

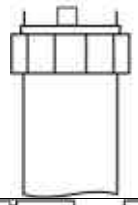
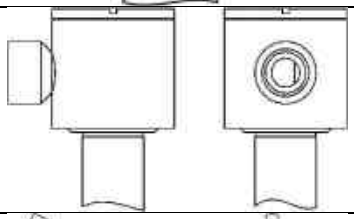
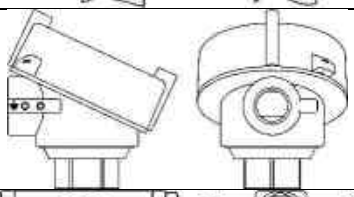
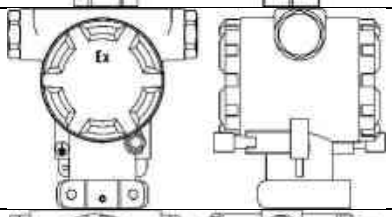
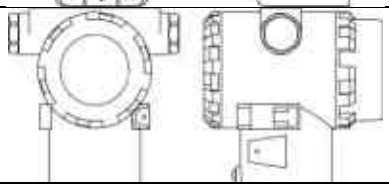
Приложение А
(обязательное)
Схема составления условного обозначения датчиков давления ИД
(схема заказа)

ИД-	F-	И-	Ти-	Exdb	IIC	T6-	(4-20)мА-	HART	(1,6)-	(±0,5)-	t(+5…+40)-	G1/2-	Е	МГ(7-13)-	IP68
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

	Параметр	Значение	
1	Модификация датчика	F	
2	Вид измеряемого давления	И, А, Р	
3	Исполнение корпуса	Тр, Т, Ти, Н1, Н2, Н, Ни (табл. Б2.1)	
4	Взрывозащита	Exdb, Exdbia, Exia – (газовые среды) Extb, Extbia – (пылевые среды)	
5	Группа взрывозащищенного оборудования	IIA, IIB, IIC, IIIA, IIIB, IIIC	
6	Температурный класс	T1, T2, T3, T4, T5, T6 - (газовые среды) T80°C…T445°C - (пылевые среды)	
7	Выходной интерфейс	(4-20)мА, (0-5)мА, (0-10)мА, (0-20)мА, (0,2-10)В, (0,4 -2)В, (0,2-5)В, RS-485	
8	Протокол связи	HART, Modbus	
9	Диапазон измерений/установленный диапазон, (измеряемый параметр): МПа*	И	от минус 0,1 до 100
		А	от 0,01 до 3,5
		Р	от 0,004 до 3,5
10	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности от диапазона измерения выходного сигнала, (в зависимости от модификации и настройки) ± γ, %	± 0,075 ± 0,1 ± 0,15 ± 0,2 ± 0,25 ± 0,5 ± 1	
11	Диапазон температурной компенсации °С**	от минус 40 до 85	
12	Присоединение к процессу	М20х1,5, G1/2 (табл. Б2.2)	
13	Модификация (код) присоединение к процессу	И1; И2; Е; ВР; ВР1; ВР2; ВМ; Д; D9; П; С; Clamp; Ф (табл. А2.2)	
14	Электрическое присоединение	DIN А, С; ПГ; ЛГ; МГ; МГБ; МГТ; МГ-М; МГФ; МГБ-П; МГМ; МГБ-М; MIL-разъем; 4Р; 6Р; Г (табл. А3.3)	
15	Степень защиты оболочки	IP20, IP45, IP54, IP65-68, (по согласованию с заказчиком IPX9) (табл. А1.1)	

Примечание:
Для исполнений общепромышленное, параметры взрывозащиты не указываются п.п 4,5,6;
* Изготавливаются с различными диапазонами измерений, находящихся внутри указанного диапазона МПа.
** Диапазон температурной компенсации по согласованию (внутри рабочего диапазона от минус 40 °С до 85 °С) .

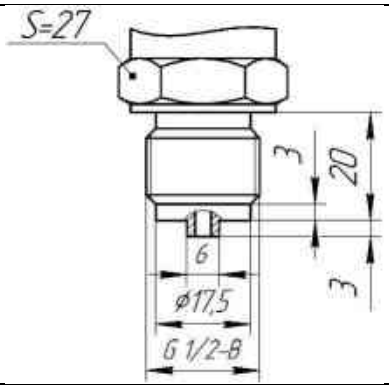
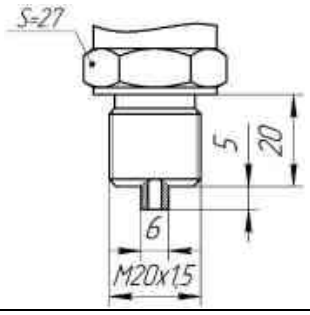
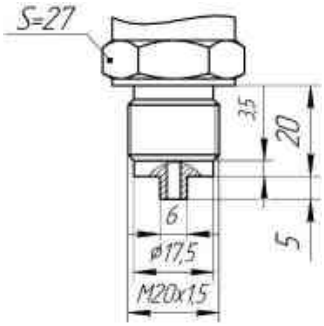
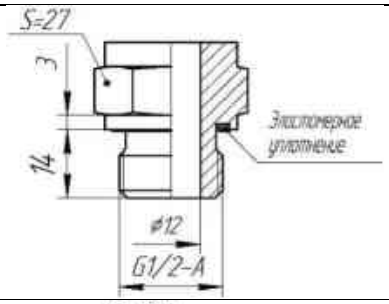
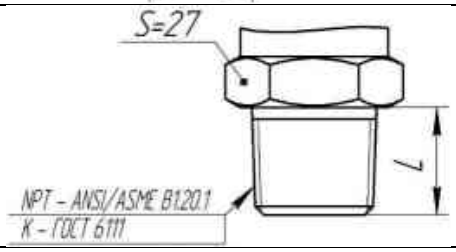
Таблица А1.1 исполнение корпусов

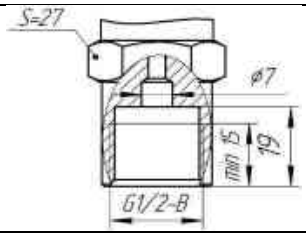
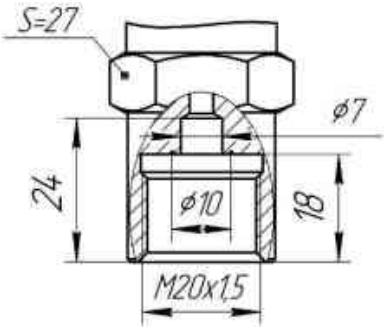
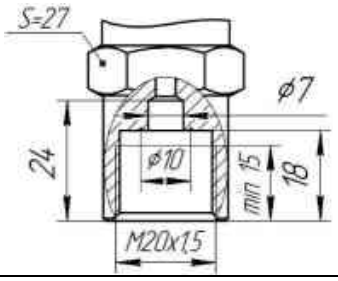
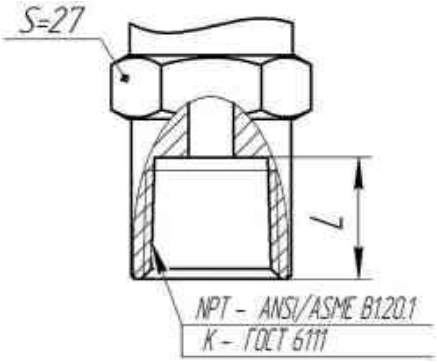
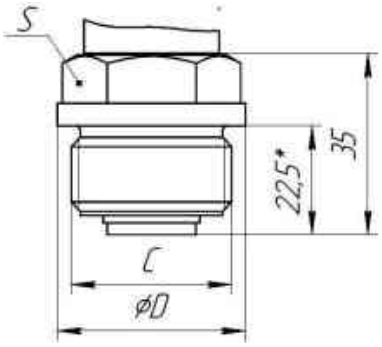
Вариант исполнения	Изображение	Степень защиты оболочки (IP)	Вид взрывозащиты	Масса, mr, г
1	2	3	4	5
Тр		IP65	Exia	100
«Н1»		IP65	Exia	300
«Н2»		IP65-68 IPX9	Exdb Exia	550
«Т»		IP65-68 IPX9	Exdb Exia	550
«Н»		IP65-68 IPX9	Exdb Exia	700

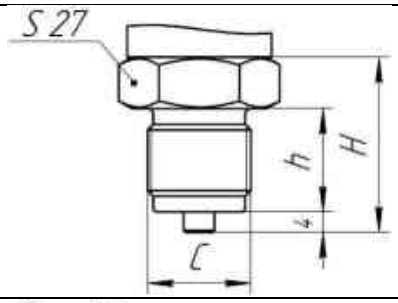
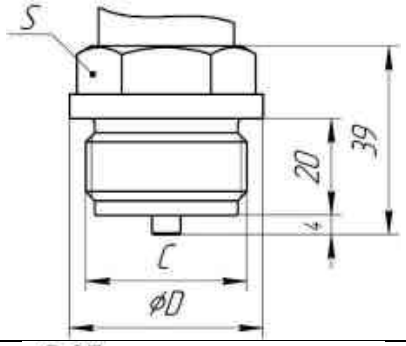
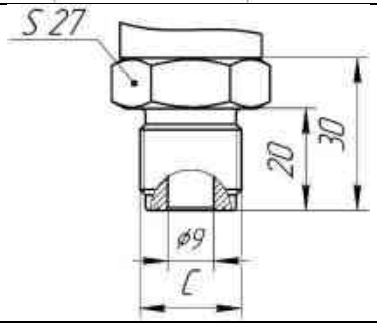
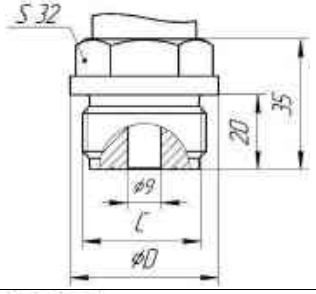
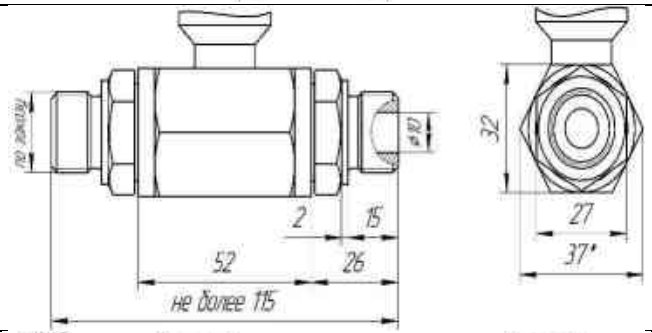
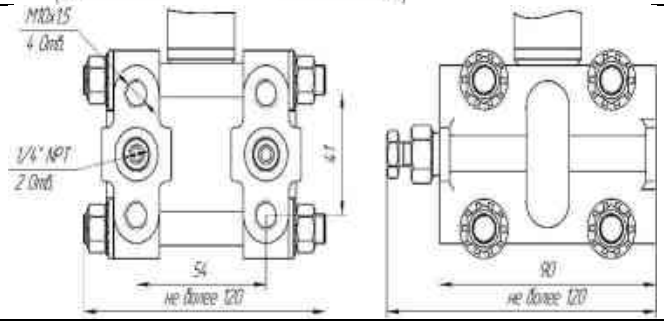
Примечание:

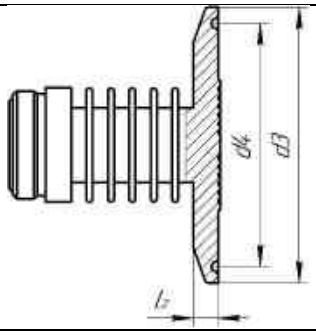
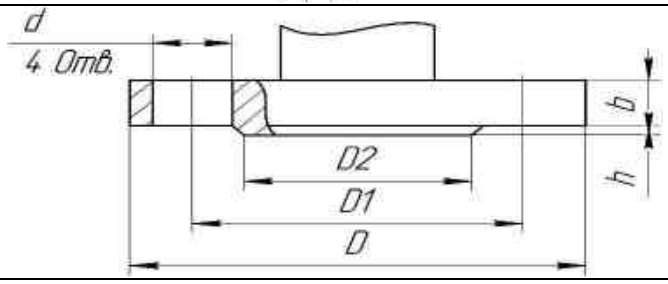
По требованию заказчика возможно изготовление датчиков с корпусами, не указанными в таблице А1.1 и по чертежам, утвержденным в установленном порядке.

Таблица А2.2 присоединение к процессу

Вариант исполнения	Изображение	Присоединение к процессу	Модификация (Код)
1	2	3	4
с центрирующей цапфой		EN 837 G1/8" G1/4" G3/8" G1/2"	И
с центрирующей цапфой	Исполнение 1 	ГОСТ 25164 (ИСО 2186) ГОСТ 2405 M10x1 M12x1,5 M16x1,5 M20x1,5 и др.	«И1»
	Исполнение 2 		«И2»
с эластомерным уплотнением (Тип Е)		DIN 3852-E (табл. 1; 2)	«Е»
самоуплотняющаяся коническая резьба		Резьба «NPT» ANSI/ASME B1.20.1 Резьба «К»	К

		ГОСТ 6111	
внутренняя резьба (EN 837)		EN 837 G1/8" G1/4" G3/8" G1/2"	«BP»
внутренняя резьба (ГОСТ 25164)	Исполнение 1 	ГОСТ 25164 (ИСО 2186) ГОСТ 2405 M10x1 M12x1,5 M16x1,5 M20x1,5 и др.	«BP1»
	Исполнение 2 		«BP2»
внутренняя самоуплотняющаяся коническая резьба		Резьба «NPT» ANSI/ASME B1.20.1 Резьба «К» ГОСТ 6111	BP
«с защитной мембраной»		G3/4" G1" G1 1/2" G1/2" M30x2 M24x1,5 M20x1,5	«BM» внешняя мембрана

«с дросселем»		G1/2" G1/4" M20x1,5 M24x1,5	«Д»
«с дросселем»		G3/4" G1" M30x2 G1 1/2"	«Д»
«с входным отверстием не более Ø9 мм»		M20x1,5 G1/2” G1/4” M24x1,5	«D9»
«с входным отверстием не более Ø9 мм»		G3/4” G1” M30x2 G1 1/2"	«D9»
вариант исполнения корпуса «П»		M20x1,5	«П»
вариант исполнения корпуса «С»		1/4" NPT	«С»

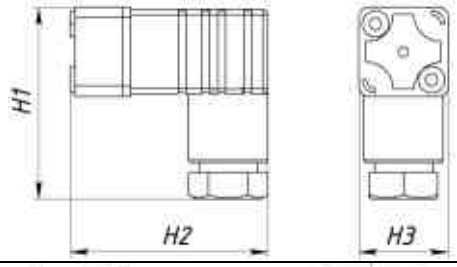
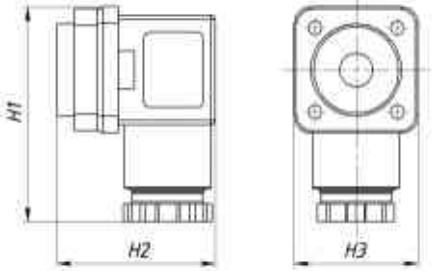
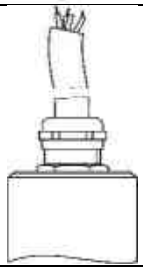
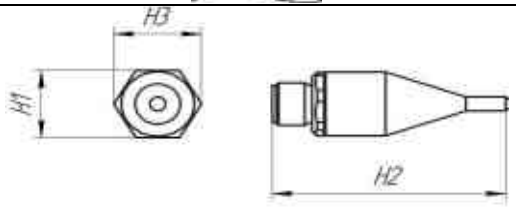
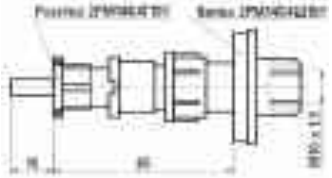
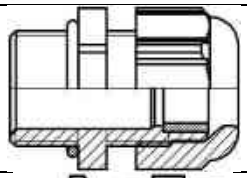
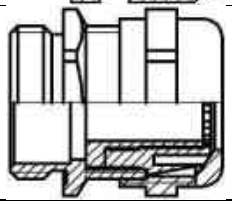
Tri-Clamp соединение		DIN 32676	«Clamp»
«с фланцем»		Таблица А.2.2.1	«Ф»
Примечание: По требованию заказчика возможно изготовление присоединение к процессу, конструкция которых отличается от приведенных в А2.2, по чертежам, утвержденным в установленном порядке.			

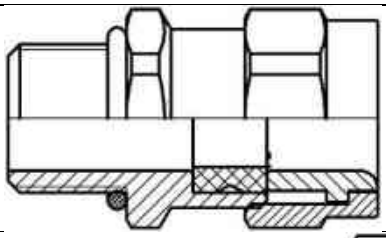
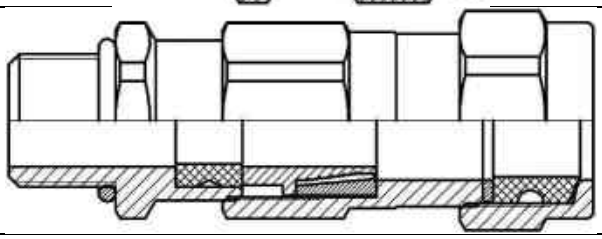
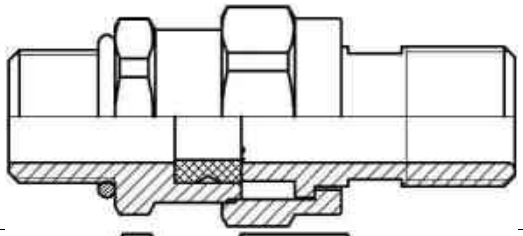
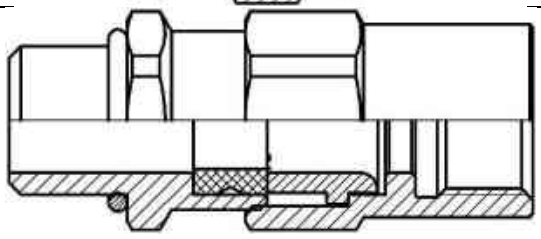
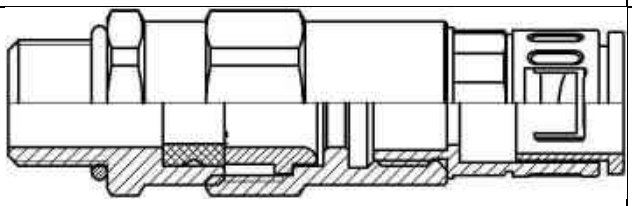
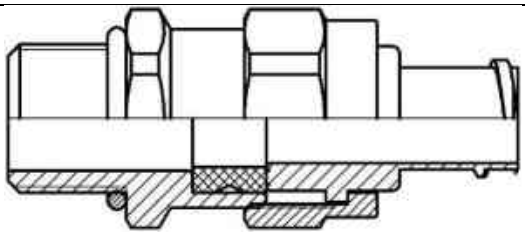
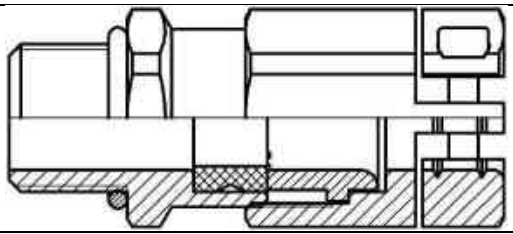
,

Таблица А2.2.1

Исполнение фланца (Код в схеме заказа)	D,мм	D1,мм	D2,мм	d, мм	Кол. отв-й	b, мм	h,мм	H, не более, мм	Масса, не более, кг.
Ф1	80	55	40	11	4	10	2	115	0,60
Ф2	100	75	60	11	4	12	2	118	0,90
Ф3	130	100	80	14	4	13	3	124	1,30
Ф4	160	130	110	14	4	13	3	124	2,00
Ф5	Другие параметры, отличные от вышеизложенных								

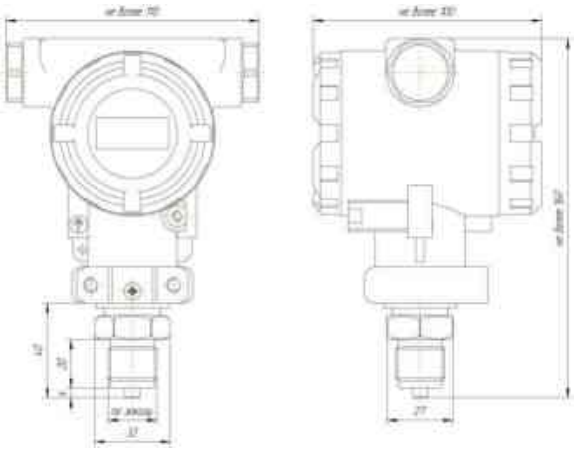
Таблица А3.3 Электрическое присоединение

Вариант исполнения (Код)	Изображение	Степень защиты оболочки (IP)	Вид взрывозащиты
штепсельный разъем DIN EN 175301-803 «С»		IP65	Exia
штепсельный разъем DIN EN 175301-803 «А»		IP65	Exia
«Г»		IP65	Exia
«4Р» (разъем)		IP65	Exia
«6Р» (разъем)		IP65	Exia
ПГ (пластиковый)		IP65-68	Exia
ЛГ (латунный)		IP65	Exia

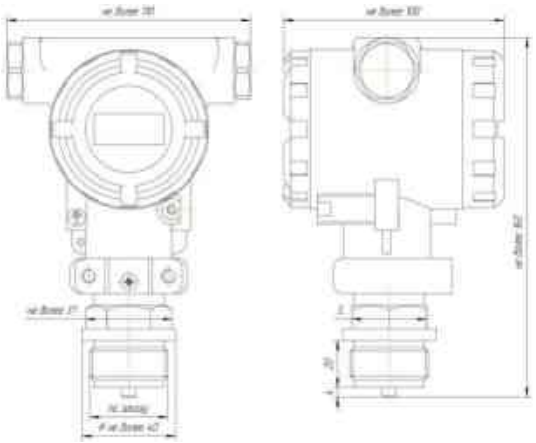
МГ		IP65-68	Exdb Exia
МГБ		IP65-68	Exdb Exia
МГТ		IP65-68	Exdb Exia
МГМ		IP65-68	Exdb Exia
МГБ-П		IP65-68	Exdb Exia
МГБ-М		IP65-68	Exdb Exia
МГФ		IP65-68	Exdb Exia

Примечание:
По требованию заказчика возможно изготовление электрических присоединений, конструкция которых отличается от приведенных в таблице, и материалов по чертежам, утвержденным в установленном порядке.
Возможна поставка электрических присоединений отдельно.

Приложение Б
(обязательное)
Варианты исполнения датчиков

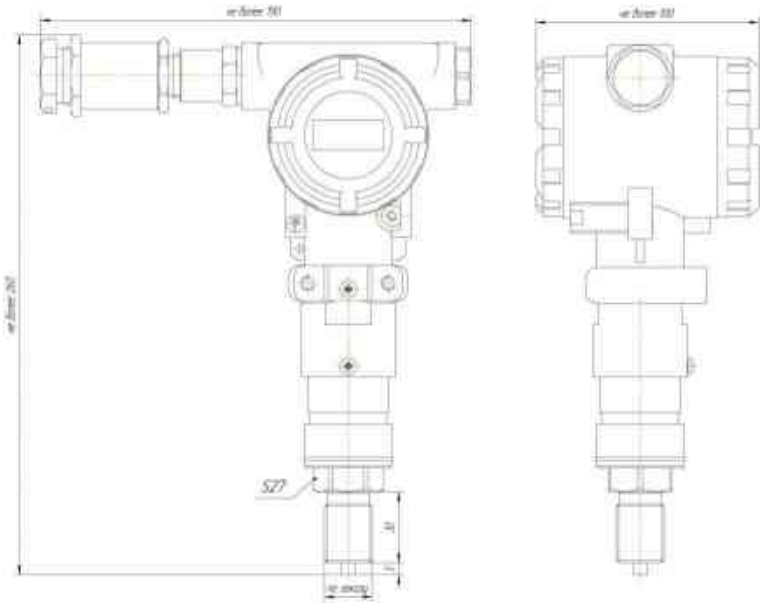


Модель датчика «Ти»
Вариант исполнения корпус с резьбой: M20x1,5, G1/2”, G1/4”, M24x1,5



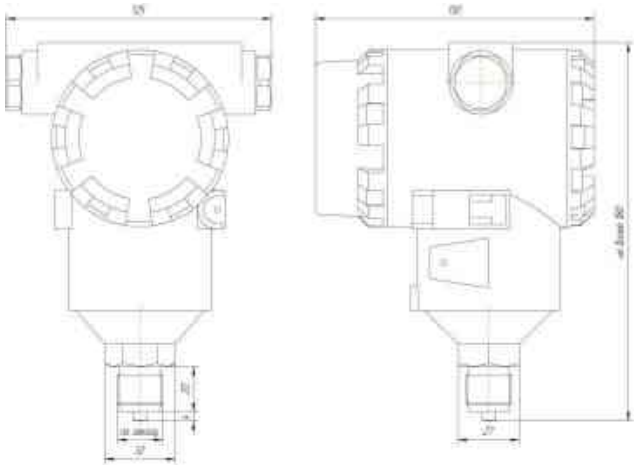
Модель датчика «Ти»
Вариант исполнения корпус с резьбой: G3/4”, G1”, M30x2

Рисунок Б.1 - Датчики ИД-F, вариант исполнения корпуса «с дросселем»

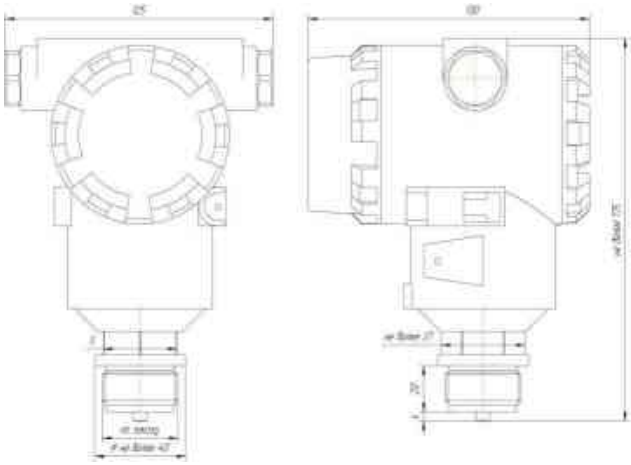


Модель датчика «Ти»
Вариант исполнения корпус с резьбой: M20x1,5, G1/2”, G1/4”, M24x1,5

Рисунок Б.2 - Датчики ИД-F, вариант исполнения «с дросселем»

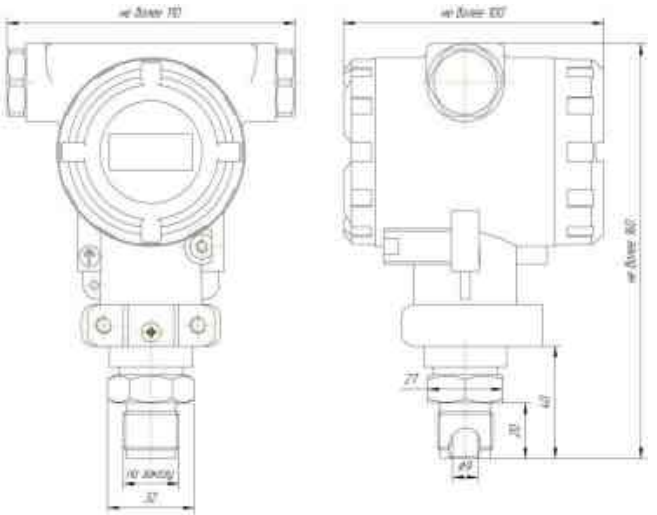


Вариант исполнения с резьбой: M20x1,5, G1/2”, G1/4”, M24x1,5

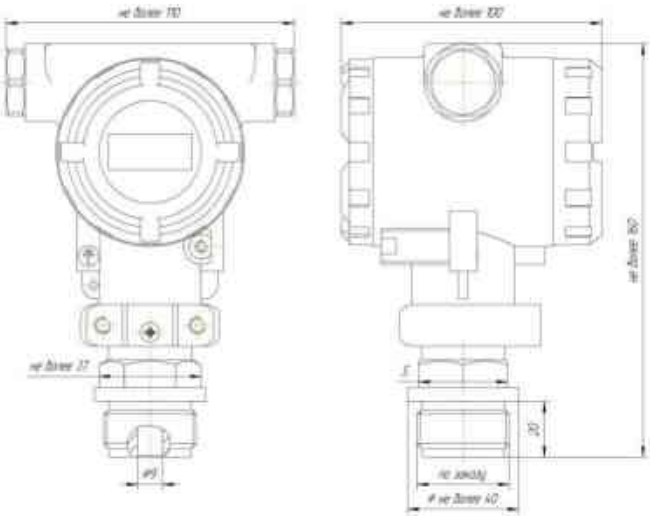


Вариант исполнения с резьбой: G3/4”, G1”, M30x2

Рисунок Б.3 - Датчики ИД-F, вариант исполнения корпуса «с дросселем»

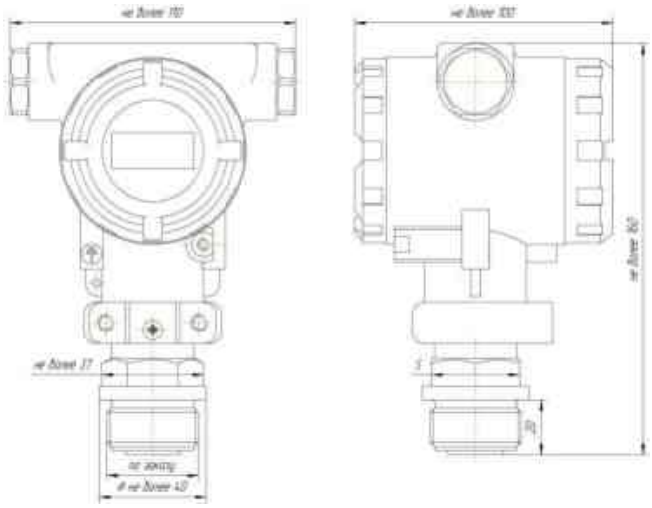


Вариант исполнения с резьбой: M20x1,5, G1/2”, G1/4”, M24x1,5



Вариант исполнения с резьбой: G3/4”, G1”, M30x2

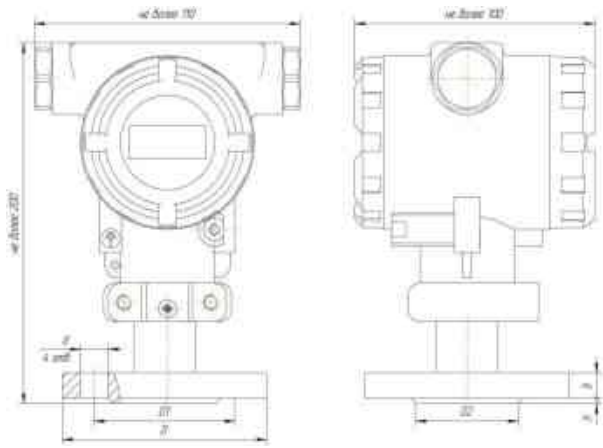
Рисунок Б.4 - Датчики ИД-F, вариант исполнения «с входным отверстием Ø9 мм»



Модель датчика «Ти»

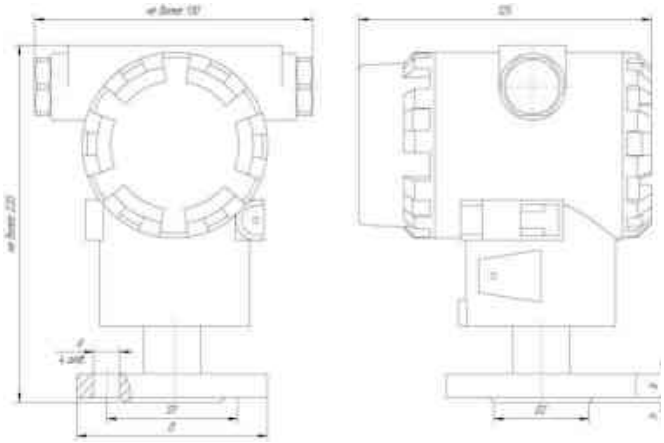
Вариант исполнения с резьбой:
G3/4”, G1”, M30x2

Рисунок Б.18 - Датчики ИД-F



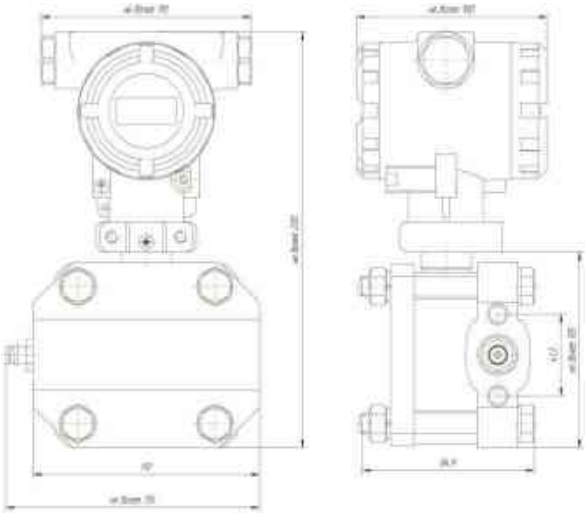
Модель датчика «Ти»

Рисунок Б.5 - Датчики ИД-F,
вариант исполнения «с фланцем»



Модель датчика «Ни»

Рисунок Б.6 - Датчики ИД-F,
вариант исполнения «с фланцем»



Модель датчика «Ти»

Рисунок Б.7 - Датчики ИД-F, вариант
исполнения «С»

Приложение В
Наиболее характерные схемы установки датчиков,

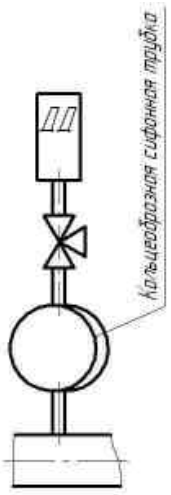
где:

 - датчик давления;

 - трехходовой кран;

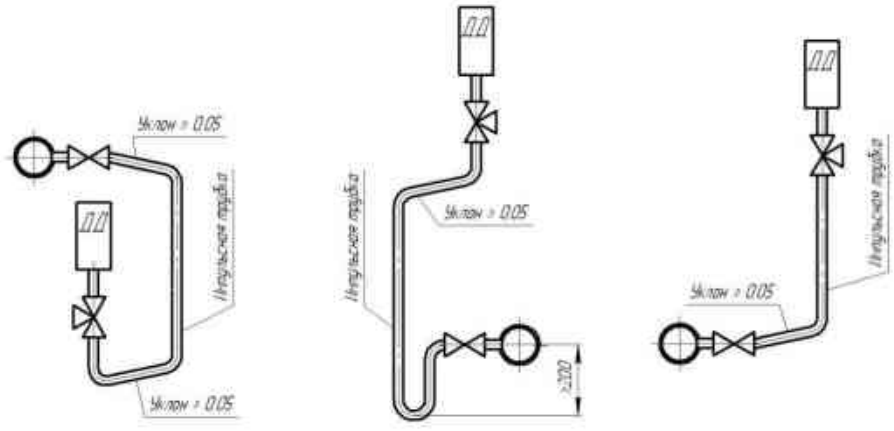
 - вентиль запорный;

 - трехходовой кран КТК.



а) б) в)

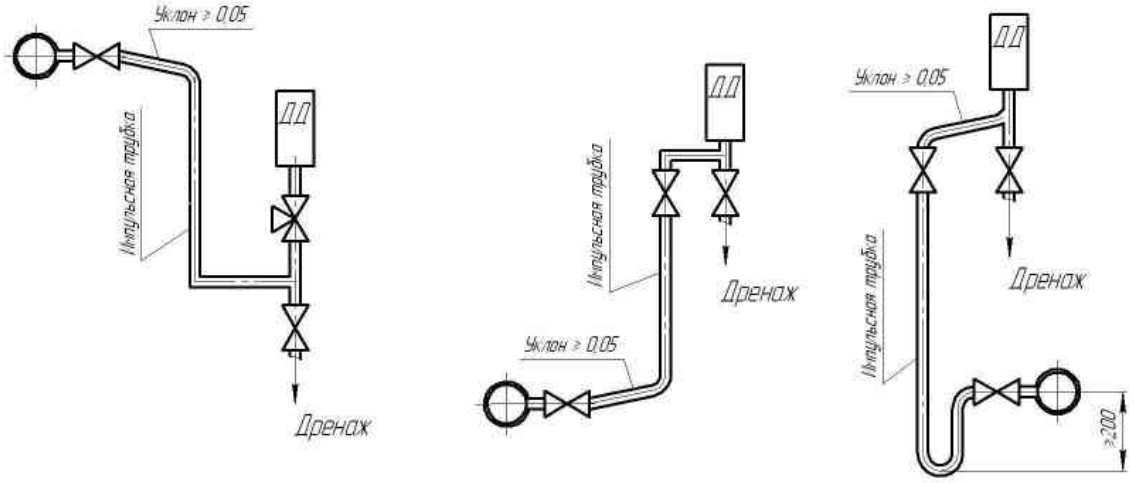
Рисунок Д.1 - Установка датчиков на трубопроводе.
а) отборное устройство с кольцевой сифонной трубкой;
б) отборное устройство с кольцевой петлеобразной трубкой;
в) отборное устройство без сифонной трубки



а) б) в)

Рисунок Д.2 –Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости и пара до $P_y \leq 16$ 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_y > 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).



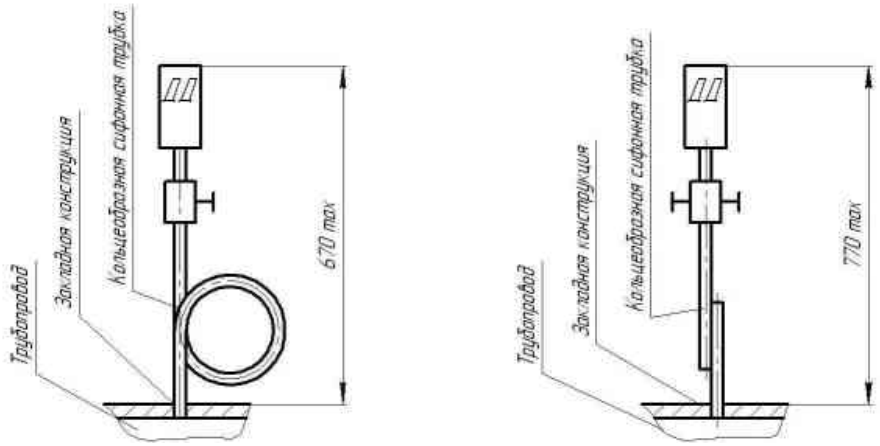
а) б) в)

Рисунок Д.3 – Установка датчика для измерения давления неагрессивной жидкости или пара при температуре выше 100 ^{0}С и P_y > 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 Д.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)