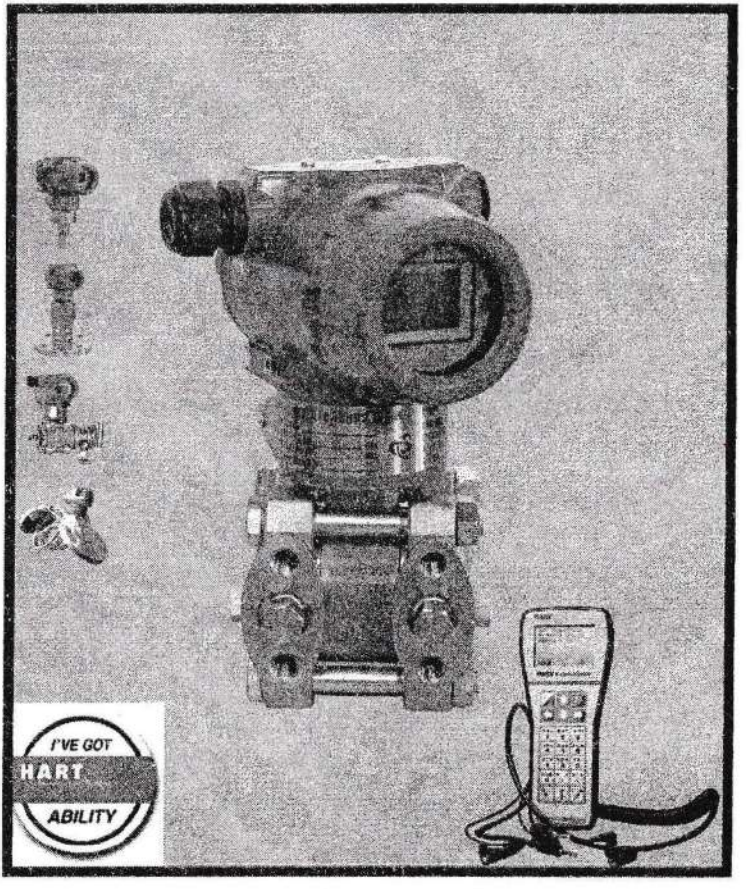
ЗАКАЗАТЬ

# ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ
# АМ-2000
## Руководство по эксплуатации




**АМ-2000.000.00.00 РЭ**
**Версия 4.1**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение ..... 4

2 Описание и назначение ..... 4

3 Устройство и работа датчика ..... 6

4 Технические данные ..... 9

5 Обеспечение взрывозащищенности ..... 17

6 Процедура установки датчика ..... 19

7 Подготовка к работе ..... 27

8 Эксплуатация датчика ..... 36

9 Техническое обслуживание и ремонт ..... 38

10 Условия хранения и транспортировки ..... 40

11 Поверка ..... 40

Приложение А Схемы подключения датчика к источнику питания ..... 41

Приложение Б Схемы подключения датчика к источнику питания во взрывоопасных зонах ..... 43

Приложение В Схемы контроля выходного аналогового сигнала ..... 45

Приложение Г Габаритные, установочные и присоединительные размеры ..... 46

Приложение Д Монтаж датчиков с кронштейнами ..... 51

Приложение Е Присоединительная арматура ..... 56

Приложение Ж Монтаж датчиков давления АМ-2000 с вентильными (клапанными) блоками ..... 59

Приложение З Монтажные фланцы для датчиков с выносными мембранами ..... 66

Приложение И Ответные фланцы для датчиков с выносными мембранами и датчиков гидростатического давления ..... 68

Приложение К Кабельные вводы рекомендуемые для применения с датчиками давления АМ-2000 ..... 70

Приложение Л Листы заказа датчиков давления АМ-2000 ..... 74

## 1 Введение

Перед вводом в эксплуатацию датчика давления АМ-2000 следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации. В руководстве приведено описание датчиков давления АМ-2000, краткие технические характеристики, процедура установки, подготовка к работе, техническое обслуживание и ремонт. В приложениях Вы найдете схемы подключения, габаритные размеры, монтажные и крепежные элементы, а также листы заказа для выбора модели датчика.

**Просим обратить особое внимание на текст, выделенный в рамке!**

## 2 Описание и назначение

Датчики давления серии АМ-2000 (далее по тексту – датчики или АМ-2000) предназначены для измерения давления абсолютного, избыточного (в том числе давления–разрежения), дифференциального (разности давлений), гидростатического давления (уровня) и преобразования измеренных значений в унифицированный выходной аналоговый сигнал постоянного тока и/или в цифровой выходной сигнал в стандарте протокола HART. Измеряемые среды – газ, пар и жидкости (в том числе нефтепродукты, агрессивные и едкие среды).

Область применения – в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, технологического и коммерческого учета на предприятиях газовой, нефтеперерабатывающей, энергетической, металлургической, химической, нефтехимической, пищевой и других отраслей промышленности. Средства обеспечения, конструктивное исполнение взрывозащиты и расшифровка маркировки описаны в разделе 5 настоящего РЭ («Обеспечение взрывозащищенности»).

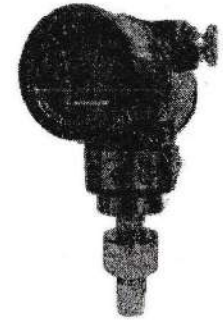
Датчики выполнены из современных материалов, конструктивно изготавливаются в традиционных фланцевом и штуцерном исполнениях, а также опционально могут быть выполнены с выносными разделительными мембранами. Технологические подсоединения датчиков к процессу – фланцевое и штуцерное со стандартными резьбами М20х1,5мм, 1/4"NPT, 1/2"NPT либо другими (по индивидуальному заказу потребителя), выносные мембраны на фланцах Ду 50 мм, Ду 80 мм, 3", 4" либо другими (по индивидуальному заказу потребителя). Длины капилляров разделительных мембран стандартизированы для датчиков DPYC/GPYC и изготавливаются с типоразмерами: 1,0 м; 2,0 м; 4,0 м; 6,0 м; 8,0 м либо другими (по индивидуальному заказу потребителя).

Внешний вид датчиков давления АМ-2000 различных моделей приведен на рисунке 1.





а) АМ-2000-DP/ -HP – Датчик разности давлений фланцевого исполнения



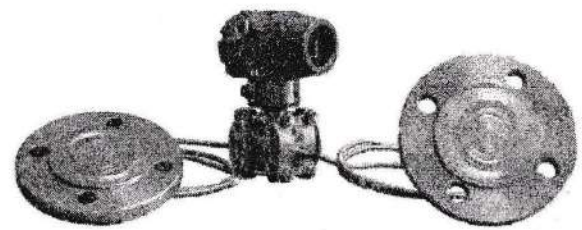
б) АМ-2000-TG/ -TA – Датчик избыточного / абсолютного давления штуцерного исполнения



в) АМ-2000-GP/ -AP – Датчик избыточного / абсолютного давления фланцевого исполнения



г) АМ-2000-LT – Датчик гидростатического давления фланцевого исполнения



д) АМ-2000-DPYC/ -GPYC – Датчики разности давлений / избыточного давления с выносными разделительными мембранами

Рисунок 1 – Внешний вид датчиков давления АМ-2000

Датчики предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, системами управления, воспринимающими стандартные сигналы постоянного тока 4-20 мА или цифрового сигнала на базе HART–протокола (версии 5, версии 7).

При заказе датчика должно быть указано:

- условное обозначение датчиков в соответствии с приложением Л;
- диапазон измеряемого давления в кПа;
- зависимость выходного аналогового сигнала от входной величины (если она отлична от линейно-возрастающей, например: линейно-убывающая или по закону квадратичного корня).

## 3 Устройство и работа датчика

Датчик давления АМ-2000 состоит из чувствительного элемента, помещенного в металлический корпус, и электронного преобразователя. Корпус электронного преобразователя датчика изготовлен из алюминиевого сплава А380, с применением порошкового окрашивания. Стандартный цвет – синий; по индивидуальному заказу возможно исполнение в красном (RAL3020) или ином цвете. Также, по индивидуальному заказу корпус электронного преобразователя может быть изготовлен из нержавеющей стали 316SST.

В качестве чувствительного элемента для датчиков давления штуцерного исполнения применяется тензорезистивный сенсор.

В качестве чувствительного элемента для датчиков давления фланцевого исполнения применяется сенсорный модуль с типом сенсора «емкостная ячейка»; схема сенсора представлена на рисунке 2.

Измеряемое давление через разделительную мембрану и заполняющую жидкость оказывает воздействие на сенсорную (измерительную) мембрану. При смещении сенсорной мембраны под этим воздействием, происходит изменение емкости конденсатора. Измерение емкости производится электронным модулем датчика.

Сенсорный модуль включает в себя: сенсор, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и датчик температуры. Каждый сенсорный модуль проходит индивидуальную градуировку параметров во всем диапазоне температур и давлений, соответствующих диапазону измерений. Градуировочные характеристики сенсорного модуля хранятся в энергозависимой памяти микропроцессора.

В электронном преобразователе, содержащем микропроцессор и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), происходит формирование токового выходного сигнала 4-20 мА, соответствующего коду измеряемой величины. Микропроцессор осуществляет управление параметрами настройки (конфигурирования) датчика давления, включая хранение, обеспечивает взаимодействие между энергонезависимой памятью сенсорного модуля, АЦП и ЦАП. В электронном преобразователе осуществляется управление жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), визуализация значений измеряемого параметра, коммуникация по HART-



протоколу. Через микропроцессор происходит управление внешними кнопками установки нуля и диапазона измерений. Принципиальная схема, взаимодействие и функциональные связи между элементами датчика АМ-2000 представлены в виде блочной диаграммы на рисунке 3.

Общий вид электронного преобразователя представлен на рисунке 4.

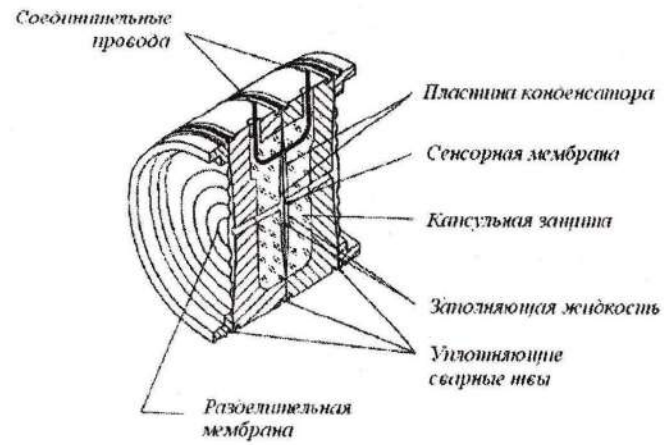



Рисунок 2 – Емкостная ячейка

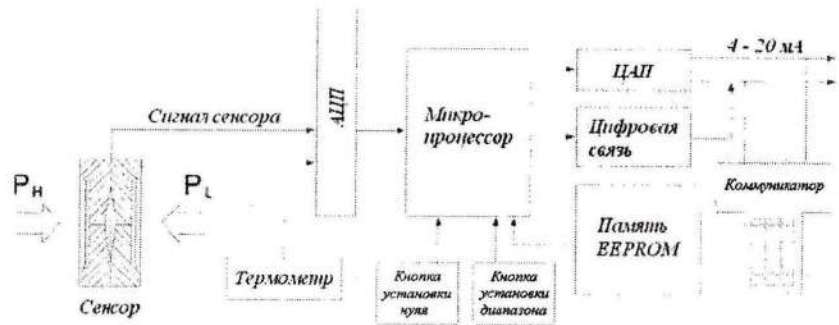
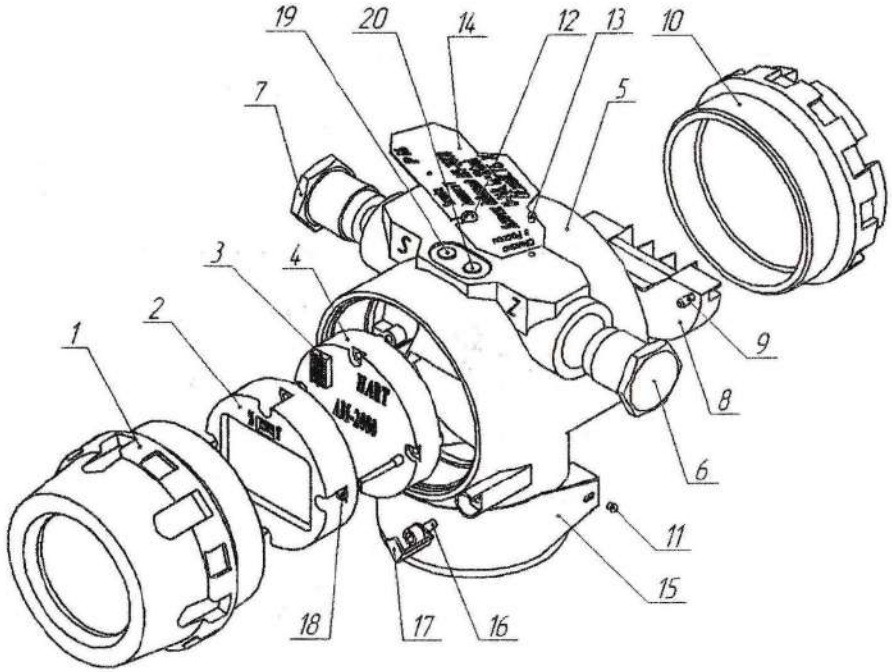



Рисунок 3 – Принципиальная схема АМ-2000




1 – крышка передняя; 2 – жидкокристаллический индикатор;
3 – соединительный разъем; 4 – плата HART (микропроцессор и ЦАП);
5 – корпус электронного преобразователя;
6 / 7 – заглушка / кабельный ввод М20х1,5; 8 – клеммная колодка;
9 – винт невыпадающий М3х10; 10 – крышка задняя; 11 – заклепка;
12 – винт М3х4; 13 – заклепка; 14 – сертификационная табличка;
15 – маркировочная табличка; 16 – винт М3х8; 17 – скоба стопорная;
18 – винт невыпадающий М3х28;
19 – кнопка установки диапазона («Span»);
20 – кнопка установки нуля («Zero»).

Рисунок 4 – Общий вид электронного преобразователя



## 4 Технические данные

### 4.1 Основные технические характеристики АМ-2000

Таблица 1 – Пределы минимального диапазона и верхний предел измерений (ВПИ) датчиков давления АМ-2000:

| Датчики давления фланцевого исполнения | Код диапазона | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Пределы минимального диапазона и ВПИ, кПа | | | | | | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| АМ-2000-DP | 0-0,100 ~1,5 | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | — | — |
| АМ-2000-HP | — | — | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | — | — | — |
| АМ-2000-GP | 0-0,100 ~1,5 | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | 0-206,8 ~20680 | 0-413,7 ~41370 |
| АМ-2000-AP | 0-0,100 ~1,5 | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | — | — |
| АМ-2000-LT | — | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | — | — | — | — |
| Датчик давления штуцерного исполнения | Код диапазона | | | | | | | | |
| | Пределы минимального диапазона и ВПИ, кПа | | | | | | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| АМ-2000-TG | — | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | 0-206,8 ~20680 | 0-413,7 ~41370 |
| АМ-2000-TA | — | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | — | — |
| Датчики давления с выносными мембранами | Код диапазона | | | | | | | | |
| | Пределы минимального диапазона и ВПИ, кПа | | | | | | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| АМ-2000-DPYC АМ-2000-GPYC | — | 0-0,188 ~7,5 | 0-0,374 ~37,4 | 0-1,868 ~186,8 | 0-6,900 ~690 | 0-20,68 ~2068 | 0-68,90 ~6890 | — | — |
| Датчики давления фланцевого исполнения | Код диапазона | | | | | | | | |
| | Макс $P_{изб}$, (МПа) | | | | | | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| АМ-2000-DP | 4 | 6,9 | 10 | | | | | 25 | — |
| АМ-2000-HP | — | — | 25 | | | | | | — |
| АМ-2000-LT | — | 6,9 | 10 / 16 | | | | — | — | — |
| | Макс $P_{изб}$, (МПа) при заказе опций: «D» – для датчиков АМ-2000-DP, «F» – для датчиков АМ-2000-HP | | | | | | | | |
| АМ-2000-DP | — | — | 14 | | | | | 40 | — |
| АМ-2000-HP | — | — | 32 | | | | | 40 | — |

- Давление перегрузки для датчиков абсолютного давления АМ-2000-ТА с кодами диапазонов «3», «4», «5», «6», «7», «8» составляет: Рпер = 10 МПа.
- Давление перегрузки для прочих датчиков давления штуцерного исполнения составляет: Рпер = 1,5 Pmax.

Датчики могут быть настроены на любой диапазон измерений, лежащий внутри указанного от минимального диапазона измерений до верхнего предела измерений (ВПИ). В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с диапазонами измерений в других единицах измерения давления, допущенных к применению (тор «тог», атм «АТМ», Па/кПа/МПа «Pa/kPa/MPa», кг/см$^2$ «kg/cm», г/см$^2$ «g/cm», бар/мбар «bar/mbar», мм рт. ст. «mmHg», мм. вод. ст. «mmH$_2$O», м. вод. ст. «mmH$_2$O», фут вод. ст. «ftH$_2$O», дюйм вод. ст. «inHg», дюйм ртутного ст. «inHg», фунт на кв. дюйм «psi»).

Пределы измерения могут быть настроены на предприятии изготовителе на стандартный ряд давлений (кПа) по ГОСТ 22520: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000; 6000; 10000; 16000; 25000; 40000, либо на другой (по индивидуальному заказу потребителя).

Датчики избыточного давления, фланцевого и штуцерного исполнения, моделей АМ-2000-GP и АМ-2000-TG, датчики разности давлений АМ-2000-DP и АМ-2000-HP могут быть настроены с помощью кнопок «SPAN» и «ZERO» (S и Z) расположенных под маркировочной табличкой (при наличии ЖКИ), HART-коммуникатора или программного обеспечения «АМ-Интеллект» на измерение давления разрежения.

**При перенастройке датчиков на измерение давления разряжения должен сохраняться фактический диапазон измерения датчика. А именно:**

Датчики разности давлений могут быть настроены на любой диапазон измерений в "отрицательную" область в пределах от минус Pmax до нуля, либо от минус Pmax/2 до плюс Pmax/2, либо иное по заказу потребителя,

где: Pmax – максимальный верхний предел измерений модели датчика.

Датчики избыточного давления моделей АМ-2000-TG с кодами диапазонов «3», «4», моделей АМ-2000-GP с кодами диапазонов «2», «3», «4» могут быть настроены на любой диапазон измерений в отрицательную область в пределах от минус Pmax до нуля, либо от минус Pmax/2 до плюс Pmax/2, либо иное по заказу потребителя;

Датчики избыточного давления моделей АМ-2000-TG с кодами диапазонов «5», «6», «7», «8», «9», «0», моделей АМ-2000-GP с кодами диапазонов «5», «6», «7», «8», «9», «0» могут быть настроены на любой диапазон измерений в пределах от минус 100 кПа до ΔP кПа,

где: ΔP = (Pmax – 100 кПа);

Pmax – максимальный верхний предел измерений модели датчика.



Пределы допускаемой основной погрешности γ (включая нелинейность, гистерезис и повторяемость), выраженные в % от диапазона измерений:

- Для датчиков избыточного давления, абсолютного давления составляют: ±0,065; ±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1,0;
- для датчиков разности давлений, гидростатического давления составляют: ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1,0.
- Применение выносных разделительных мембранам совместно с датчиками приводит к увеличению допускаемой основной погрешности до величины не более ±0,50%.
- Вариация выходного сигнала γг не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности |γ|.

Таблица 2 – Сводная таблица метрологических характеристик:

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Диапазоны измерений, кПа<br>- избыточного давления<br>- абсолютного давления<br>- разности давлений:<br>модели DP, GPYC, DPYC<br>модель HP<br>- гидростатического давления | <br>от -100 до +41370<br>от 0 до 6890<br><br>от -6890 до +6890<br>от -2068 до +2068<br>от -690 до +690 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при настройке на $P_{max}$ для датчиков избыточного давления, абсолютного давления, % | ±0,065; ±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1,0 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности при настройке на $P_{max}$ для датчиков разности давлений, гидростатического давления, % | ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1,0 |
| Вариация выходного сигнала | не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, %/10 °С | ±(0,06+0,04·$\Delta P_{max}/\Delta P_в$) [1] |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от максимального диапазона измерений) погрешности датчиков разности давлений, вызванной воздействием рабочего (статического) давления, ±%/Мпа | от ±0,023 до ±0,078 |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа | <br>от 15 до 25<br>от 30 до 80<br>от 84 до 106 |
| Примечания:<br>$P_{max}$ – максимальный верхний предел измерений модели датчика.<br>$P_в$ – верхний предел или диапазон измерений модели датчика, на который настроен датчик (от $P_{max}$ до $P_{max}/100$).<br>$P_{0i}$ – настраиваемый нижний предел измерений модели датчика при перенастройке.<br>$P_0$ – нижний предел измерений модели датчика, равный $P_{max}/100$.<br>[1] Для кодов диапазона 4-9, для остальных ±0,3 %. Коды диапазонов указаны в руководстве по эксплуатации.<br>$\Delta P_{max} = (P_{max} - P_0)$ – диапазон измерений модели датчика.<br>$\Delta P_в = (P_в - P_{0i})$ – настраиваемый диапазон измерений модели датчика. | |

### 4.2 Энергообеспечение

Электрическое питание датчиков АМ-2000 общепромышленного исполнения и взрывозащищенного исполнения осуществляется от источника питания постоянного тока.

Напряжение питания датчика составляет 12 – 45 В, для датчиков с ЖКИ: 15 – 45 В, для датчиков с ЖКИ и подсветкой: 24 – 45 В. Рабочее напряжение питания составляет 24 В

Потребляемая мощность, не более 0,9 ВА.

Схемы внешних электрических соединений датчиков приведены в приложении А.

Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивление приборов и линий связи) зависят от установленного напряжения питания датчика и не должны выходить за пределы рабочей зоны, определяемого по формуле (1):

$$R_L = (Vs - 12В) / 0{,}023А, \qquad (1)$$

где Vs – напряжение питания, В;

$R_L$ – нагрузочное сопротивление, Ом.

График определения зависимости по формуле (1) приведен на рисунке 5.

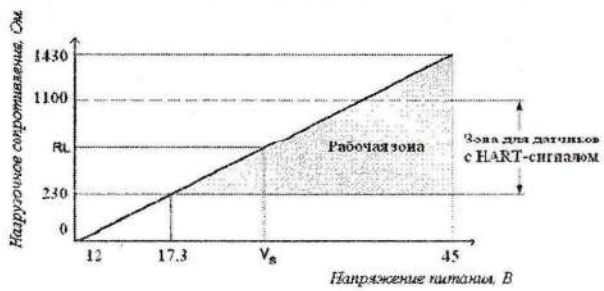



Рисунок 5 – Рабочее напряжение питания датчика

Схемы внешних электрических соединений датчиков с искробезопасным источником питания (или барьером искрозащиты) приведены в приложении Б.

Электропитание преобразователя давления осуществляется от искробезопасного источника питания (или барьера искрозащиты) с выходными цепями уровня «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIC и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров $U_0 \leq 24$ В, а максимальный выходной ток $I_0 \leq 100$ мА.



### 4.3 Воздействие внешних факторов

Пределы температуры окружающей среды датчиков давления составляют от минус 50°С до плюс 80°С, для датчиков с опцией ЖКИ составляют от минус 25°С до плюс 60°С.

Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающей среды, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°С при настройке на $P_в$, ±%/10°С, не более:

$$\pm(0{,}06+0{,}04\cdot\Delta P_{max}/\Delta P_в), \qquad (2)$$

где: $\Delta P_{max} = (P_{max} - P_0)$ – диапазон измерений модели датчика.
$\Delta P_в = (P_в - P_{0i})$ – настраиваемый диапазон измерений модели датчика.
$P_{max}$ – максимальный верхний предел измерений модели датчика.
$P_в$ – верхний предел или диапазон измерений модели датчика, на который настроен датчик (от $P_{max}$ до $P_{max}/100$).
$P_{0i}$ – настраиваемый нижний предел измерений модели датчика при перенастройке.
$P_0$ – нижний предел измерений модели датчика, равный $P_{max}/100$.

Пределы температур измеряемой среды составляют от минус 50°С до плюс 104°С для датчиков без выносных разделительных мембран. При использовании выносных разделительных мембран – эти пределы могут быть увеличены до +410°С в зависимости от применяемых разделительных жидкостей.

- стандартные интервалы: (от минус 50°С до плюс 150°С), (от минус 50°С до плюс 250°С), (от минус 10°С до плюс 315°С) в зависимости от применяемых разделительных жидкостей.
- по индивидуальному заказу потребителя: от минус 65°С в область низких температур, либо до плюс 415°С в область высоких температур в зависимости от применяемых разделительных жидкостей.

По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют ГОСТ Р 52931, группе исполнения V1.

Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре +35°С и более низких температурах с конденсацией влаги, соответствуют группе исполнения Д2 (-50°С...+85°С) по ГОСТ Р 52931.

Датчики соответствуют IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость – А по ГОСТ 32137.

Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22 (таблица 3).

Таблица 3 – Устойчивость к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 50397:

| Класс жесткости электромагнитной обстановки | Группа исполнения по устойчивости к помехам | Характеристика видов помех | Значение | ГОСТ | Критерий качества функционирования |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | III<br>IV | Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП), подача энергии по схеме: «провод-земля» | 1кВ<br>2кВ | ГОСТ Р 51317.4.5 | A<br>A |
| 4 | IV | Наносекундные импульсные помехи (НИП) | 2кВ | ГОСТ 30804.4.4 | A |
| 2<br>3 | II<br>III | Электростатические разряды (ЭСР):<br>контактный разряд<br>воздушный разряд | 4кВ<br>8кВ | ГОСТ 30804.4.2 | A |
| 4 | III | Магнитное поле промышленной частоты (МППЧ)<br>длительное магнитное поле<br>кратковременное магнитное поле | 30А/м<br>300А/м | ГОСТ Р 50648 | A |
| 3 | III | Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80-1000МГц | 10В/м | ГОСТ Р 51317.4.3 | A |
| 3 | III | Кондуктивные помехи наведенные радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 0,15-80МГц | 10В | ГОСТ Р 51317.4.6 | A |

**4.3.1 Грозозащита, уровень полноты безопасности SIL**

В датчики встроен блок грозозащиты, соответствующий требованиям ОСТ 2-1.11-290-2009 «Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ПАО «ГАЗПРОМ»», аналогичный по параметрам УЗИП 3 класса.

Датчики имеют защиту с уровнем полноты безопасности SIL2 (ГОСТ Р МЭК).

**4.4 Защита от пыли и влаги**

Датчики конструктивно выполнены в соответствии с требованиями по минимизации влияния от вредного воздействия окружающей среды. Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254 – составляет IP67.

**4.5 Защита от обратной полярности**

Все датчики давления АМ-2000 имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.



**4.6 Время готовности и время демпфирования**

Датчик имеет электронное демпфирование выходного сигнала, характеризующееся временем усреднения результатов измерений за определенный промежуток времени, сглаживает показания измерений при быстром изменении давления в этом временном интервале. Демпфирование увеличивает время установления выходного сигнала.

Значение времени демпфирования выбирается из промежутка от 0,2 с до 16 с и устанавливается при заказе или настройке датчика. Интервал изменения времени демпфирования составляет 0,1 с.

По умолчанию датчик настраивается на значение времени демпфирования 0,2 с (минимальное время демпфирования для датчиков с кодом диапазона 2 составляет 0,4 с).

Время готовности датчика, измеряемое как время от включения питания датчика до установления аналогового выходного сигнала, не более 2 с при минимально установленном времени демпфирования. Быстродействие (время отклика) ~ 200 мс.

**4.7 Предельные значения аналогового выходного сигнала**

Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается уровень аварийного/предупредительного сигнала – высокий – 20,8 мА (при превышении давления на величину, более 5% от установленного верхнего предела диапазона). Низкий уровень аварийного/предупредительного сигнала (3,75 мА, 3,8 мА) может быть установлен на заводе-изготовителе или при помощи переключателя/джампера в соответствии с рисунком 9.

**4.8 Зависимость аналогового выходного сигнала от входной характеристики**

Датчики давления АМ-2000 всех исполнений имеют линейно-возрастающую или линейно-убывающую, или изменяющуюся по закону квадратичного корня зависимость аналогового выходного сигнала от входной характеристики. Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается линейно-возрастающая характеристика.

**4.9 Единицы измерения**

Стандартно на предприятии-изготовителе индикация входной характеристики осуществляется в кПа. По заказу потребителя датчик может иметь другие инженерные единицы (тор «torr», атм «АТМ», Па/кПа/МПа «Pa/kPa/MPa», кг/см$^2$ «kg/cm», г/см$^2$ «g/cm», бар/мбар «bar/mbar», мм рт. ст. «mmHg», мм. вод. ст. «mmH$_2$O», м. вод. ст. «mmH$_2$O», фут вод. ст. «ftH$_2$O», дюйм вод. ст. «inHg», дюйм ртутного ст. «inHg», фунт на кв. дюйм «psi»).

### 4.10 Изменение конфигурации датчика

Датчики имеют встроенные кнопки диапазона («Span») и нуля («Zero»), в соответствии с рисунком 4. Кнопки обеспечивают возможность перенастройки основных характеристик таких как диапазон измерения, единицы измерения, время демпфирование, характеристика выходного аналогового сигнала, визуализация значений.

Работа с кнопками по изменению конфигурации приведена в п.п. 7.2 (Работа с кнопками установки диапазона и нуля).

Также конфигурация датчика может быть изменена с помощью средства HART-коммуникации: HART-коммуникатора, HART-модема; в том числе с программным обеспечением «АМ-Интеллект».

### 4.11 Масса датчиков

Масса датчиков в зависимости от моделей без учета капилляров, фланцев и других дополнительных опций составляет, кг:

- для моделей TG, TA — от 1,0 до 2,0;
- для моделей DP, GP, HP — от 4,0 до 5,0;
- для моделей LT — до 5,0;
- для моделей DPYC, GPYC — от 4,0 до 17,0.

### 4.12 Срок службы, хранение и гарантийные обязательства изготовителя.

Средний срок службы датчика – не менее 20 лет.

Средняя наработка на отказ – 200 000 часов.

Гарантийные обязательства – 36 месяцев с момента поставки (продажи). Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик датчика давления АМ-2000 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации и в иных нормативных документах изготовителя (предоставляются по запросу).

Не принимаются рекламации на поставленные датчики давления АМ-2000: с поврежденными пломбами изготовителя; с дефектами, вызванными нарушением правил эксплуатации, транспортирования, хранения; разукомплектованные; без акта о неисправности.

Утилизация датчиков давления АМ-2000 производится в соответствии с нормативной документацией эксплуатирующей организации.



## 5 Обеспечение взрывозащищенности

Датчики давления АМ-2000 предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Взрывозащищенные датчики предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок. Преобразователь давления состоит из защитной оболочки электронного преобразователя, сенсорного модуля и фланцевого соединения. Преобразователь выполнен в виде стационарного электрооборудования с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» или «взрывонепроницаемая оболочка». Взрывонепроницаемая оболочка преобразователя выполнена в виде унифицированной металлической оболочки, которая имеет два кабельных ввода (монтажная резьба – М20х1,5мм. внутренняя) и две съемных резьбовых крышки – для установки ЖКИ-индикатора и электрических соединений преобразователя давления.

Искробезопасная электрическая цепь по ГОСТ 31610.0. Электропитание преобразователя давления осуществляется от искробезопасного источника питания (или барьера искрозащиты) с выходными цепями уровня «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.0 для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIC.

Взрывонепроницаемая оболочка по ГОСТ 31610.11.

Параметры взрывозащиты оболочки преобразователя соответствуют требованиям для электрооборудования подгруппы IIC по ГОСТ 31610.11.

Кабельный ввод обеспечивает прочное и постоянное уплотнение кабеля. Элементы уплотнения соответствуют требованиям взрывозащиты по ГОСТ 31610.11.

На корпусе измерительного преобразователя давления имеется табличка с указанием маркировки взрывозащиты, электрических параметров, температурного диапазона, предупредительные надписи и скобы на крышках.

Датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1Ex db IIC T6/T5 Gb X (-50°C <Тл< +80°C)». Указанный вид взрывозащиты исключает передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду. Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», связанные с тем, что:

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6 или Т5 по ГОСТ 31610.0;

- подсоединение внешних электрических цепей к датчику необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ 31610.11;

- взрывозащита обеспечивается при давлении в магистрали, на которой установлены датчики, не превышающем максимального значения, допустимого для данной модели.

Датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» предназначены для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIA, IIB, IIC по ГОСТ 31610.20-1 групп T1-T6 по ГОСТ 31610.20-1. Датчики имеют степень механической прочности оболочки – высокую при отсутствии встроенного индикатора и нормальную при наличии встроенного индикатора. Датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0 и выполняются с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты: «особо взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите – «0Ex ia IIC T6/T5 Ga X.(- 50°C <Тл< + 80°C)».

Знак "X" в маркировке взрывозащиты датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» указывает на особые условия эксплуатации, связанные с тем, что:

- применение датчиков разрешается с вторичными устройствами, устанавливаемыми вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок, являющихся искробезопасными уровня «i», величины максимального выходного напряжения и максимального выходного тока искробезопасных электрических цепей которых не превышают значений соответственно 24 В и 100 мА, а также имеющими свидетельства о взрывозащищенности.

Электрическое питание датчиков давления АМ-2000 взрывозащищенного исполнения вида «искробезопасная электрическая цепь» осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи "ia" для взрывобезопасных смесей подгруппы IIC по ГОСТ 31610.20-1 и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров $U_0 \leq 24$ В, а максимальный выходной ток $I_0 \leq 100$ мА.

Схемы внешних электрических соединений датчиков с искробезопасным источником питания (или барьером искрозащиты) приведены в приложении Б.



## 6 Процедура установки датчика

### 6.1 Общие сведения

Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении Г.

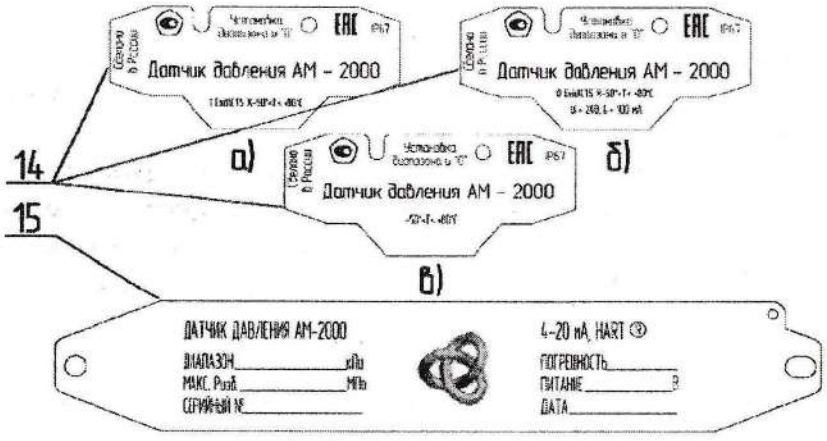
Для установки датчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие настоящее руководство и имеющие соответствующее разрешение.

Перед установкой датчика следует проверить маркировку, нанесенную на маркировочную и сертификационную табличку, которые представлены на рисунке 6, убедиться, что данный датчик соответствует по исполнению и диапазону необходимому для установки.

На маркировочной табличке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак евразийского соответствия (EAC);
- наименование датчика;
- диапазон измеряемого давления, в соответствии с заказом;
- предел измерений Pmax;
- предельно допустимое рабочее избыточное давление с указанием единицы измерения (для датчиков разности давлений и датчиков уровня);
- серийный номер;
- основная допускаемая погрешность;
- рабочее питание;
- аналоговый выходной сигнал;
- дата выпуска.

На сертификационной табличке датчика взрывозащищенного исполнения, наносится маркировка по взрывозащите по ГОСТ 31610.0, рис. 6.




14 а) – сертификационная табличка с маркировкой по взрывозащите «взрывонепроницаемая оболочка»;
14 б) – сертификационная табличка с маркировкой по взрывозащите «искробезопасная цепь»;
14 в) – сертификационная табличка датчика общепромышленного исполнения;
15 – маркировочная табличка.

Рисунок 6 – Сертификационные и маркировочная таблички датчиков давления АМ-2000

Датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

**6.2 Выбор места для установки датчиков давления АМ-2000**

**Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблице 1.**

Места для установки должны обеспечивать удобные условия для технического обслуживания и демонтажа датчиков.

Параметры влажности окружающего воздуха, вибрации, напряженности магнитных полей не должны превышать значений, указанных в пункте 4.3.

При эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении газообразных сред).

- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред).



Для обеспечения требований безопасности дренажный/вентиляционный клапан должен быть направлен в сторону от обслуживающего персонала.

**6.3 Установка**

Точность измерения давления зависит от правильной установки датчика и расположения соединительных трубок от места отбора давления до датчика.

Соединительные трубки должны быть проложены по кратчайшему расстоянию. Отбор давления рекомендуется производить в местах, где скорость движения среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопровода при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений.

Перед присоединением к датчику соединительные трубки должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер сенсора датчика.

Для продувки соединительных трубок должны быть предусмотрены самостоятельные устройства.

При длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления рекомендуется устанавливать перед датчиком отстойные сосуды.

**Рекомендуется:**

**При измерении давления или разности давлений жидкости:**

- Разместить отводные отверстия сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков;
- Установить датчик рядом или выше отводных отверстий, чтобы жидкость могла стекать в рабочий трубопровод;
- В нижних точках соединительной трубки следует устанавливать отстойные сосуды

**При измерении давления или разности давлений газа:**

- Разместить отводные отверстия сверху или сбоку трубопровода;
- Установить датчик рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в рабочий трубопровод
- В верхних точках соединительной трубки следует устанавливать газосборники;
- Заказать дренажные/вентиляционные клапаны сверху на фланце для вентиляции газа.

**Для измерения давления или разности давлений пара:**

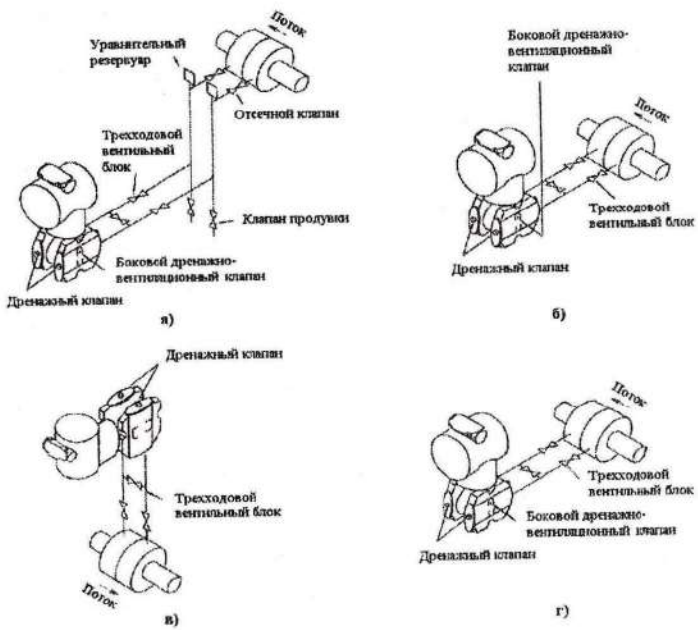
- Разместить отводные отверстия сбоку трубопровода;
- Установить датчик ниже, чтобы импульсные трубы были все время заполнены конденсатом;
- Заполнить импульсные трубы водой, чтобы избежать прямого контакта датчика с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

При измерении разности давлений (расхода) в соединительных линиях от места отбора давления к датчику рекомендуется установить два запорных вентиля (клапана) или вентильный блок, для отключения датчика от процесса и для соединения линии с атмосферой.

На корпусе сенсора датчиков фланцевого исполнения нанесены буквы «H» и «L», которые определяют места подвода измеряемой величины.

Буква «H» соответствует месту подвода измеряемого давления или большего из измеряемых давлений, а буква «L» соответствует месту подвода статического давления или меньшему из измеряемых давлений.

На рисунке 7 приведены типовые примеры монтажных конфигураций и рекомендации при измерения расхода пара (а), газа (б, в) и жидкости (г).




а – установка при измерении расхода пара;
б, в – установка при измерении расхода газа;
г – установка при измерении расхода жидкости.

Рисунок 7 – Примеры установки датчиков давления АМ-2000

### 6.4 Монтаж

Датчики могут быть смонтированы на трубе, панели или стене при помощи монтажных кронштейнов, которые поставляются в соответствии с заказом. Монтаж датчиков с кронштейнами приведен в приложении Д.



При монтаже датчиков фланцевого исполнения фланцы датчиков необходимо устанавливать с достаточным для технологических соединений зазором.

Присоединение датчика к соединительной трубке осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубке ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего резьбу для навинчивания соединительной гайки. Присоединительная арматура приведена в приложении Е.

Рекомендуется, для удобства монтажа/демонтажа устанавливать между датчиком и соединительной трубкой вентильный (клапанный) блок, как показано в приложении Ж.

**При монтаже датчиков штуцерного исполнения не допускается нагружать крутящим моментом корпус сенсора, рисунок 8. Поворот корпуса сенсора относительно штуцера может привести к повреждению деталей электронного преобразователя. Прикладывать усилие допускается только к шестигранному штуцера.**

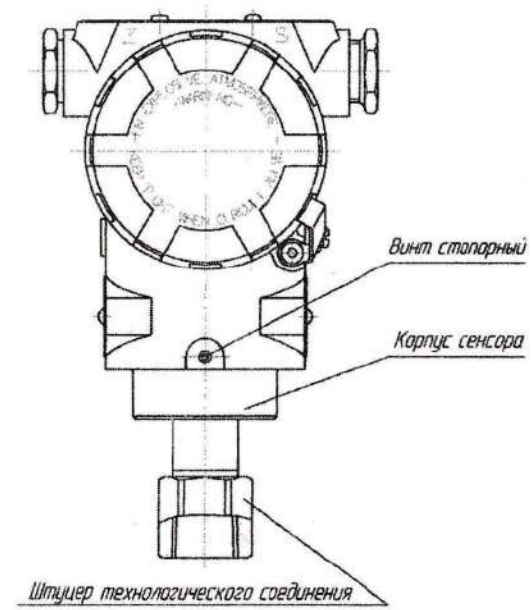



Рисунок 8 – Общий вид датчика давления АМ-2000-TG/ -TA

При монтаже датчиков гидростатического давления (уровня) рекомендуется открытую мембрану располагать максимально близко к внутренней поверхности емкости. Конструкционно открытая мембрана может быть выполнена отступающей от поверхности фланца на 50 мм, 100 мм, и 150 мм. Варианты исполнений фланцев и мембран приведены в приложениях Г, И.

При измерении уровня в емкости, находящейся под давлением, рекомендуется в линии подвода давления к статической полости датчика устанавливать отстойный сосуд.

Диапазон измерения гидростатического давления определяется по формуле

$$\Delta Pг = (h_{макс} - h_{мин}) \times \rho, \qquad (3)$$

где $h_{макс}$, $h_{мин}$ – максимальный и минимальный уровень жидкости (газа);

$\rho$ – удельный вес жидкости (газа).

Присоединение монтажных фланцев с выносными мембранами к соединительной трубе осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубе ответного фланца. Габаритные и присоединительные размеры монтажных и ответных фланцев приведены в приложении Г, З, И.

**Повреждение открытых мембран датчиков гидростатического давления и датчиков с выносными мембранами при монтаже не допускается. Защитные крышки рекомендуется хранить для последующей, возможной транспортировки.**

При монтаже технологических соединений используется герметик или другой уплотнительный материал, принятый на предприятии – потребителе.

После окончания монтажа датчиков, необходимо проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

### 6.5 Электропитание

Корпус датчика следует заземлять в соответствии с действующими в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса датчика является прямое заземление проводом с минимальным импедансом.

Подсоединение проводов осуществляется через отверстия кабельных вводов, в которых должно быть обеспечено уплотнение отверстий. Неиспользуемое отверстие на корпусе электронного преобразователя должно быть герметично закрыто заглушкой, во избежание попадания влаги в часть корпуса с клеммной колодкой.

Корпус электронного преобразователя датчиков давления АМ-2000 предусматривает возможность двустороннего подвода кабеля – два отверстия для кабельного ввода с резьбой М20х1,5мм. (внутренняя).

При монтаже кабеля откручивается крышка со стороны клеммной колодки, подсоединяются провода к клеммам в соответствии со схемами, приведенными в приложениях А, Б.

При монтаже для прокладки линии питания/связи рекомендуется применять экранированную витую пару проводов, кабели контрольные с резиновой изоляцией, кабели для сигнализации и блокировки с полиэтиленовой изоляцией. Допускается применение других



кабелей с сечением жилы не более 1,5 мм$^2$.

Экран заземляется только на приемной стороне (у сопротивления нагрузки).

Неэкранированный кабель может быть использован, если электрические помехи в линии не влияют на качество связи.

### 6.6 Многоточечный режим по HART-протоколу

В многоточечном режиме каждому датчику должен быть присвоен сетевой адрес от 1 до 15. При выпуске с предприятия – изготовителя в датчике устанавливается нулевой адрес, что позволяет ему работать в стандартном режиме одиночного подключения.

При изменении сетевого адреса с нулевого значения на значения от 1 дот 15 датчик переходит в многоточечный режим автоматически.

В многоточечном режиме датчик работает в режиме только с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА и не зависит от входного давления. Информация по давлению считывается только по HART – протоколу. Количество датчиков, подключенных к одной паре проводов, определяется длиной и качеством линии, также мощностью блока питания датчиков. Количество может доходить до 15 шт.

Схема подсоединения датчиков, работающих в многоточечном режиме, приведена в приложении А.

### 6.7 Поворот корпуса датчика

Для удобства монтажа и визуализации данных корпус имеет возможность поворота на угол до ± 180 градусов. Чтобы повернуть корпус, необходимо выполнить следующие действия:

1. Отвернуть винт стопорный (рис. 8) поворота корпуса с помощью специального ключа - шестигранника 2 мм;
2. Повернуть корпус на требуемый угол (до ±180 градусов по отношению к первоначальному положению при поставке);
3. В новом положении затянуть винт стопорный поворота корпуса.

**Внимание! При повороте корпуса больше чем на ±180 градусов, возможно повреждение электрического соединения между сенсорным модулем и модулем электроники.**

Контролировать угол поворота можно по контрольной отметке, наносимой на корпус приемной части датчика давления.

### 6.8 Обеспечение взрывозащищенности датчиков при монтаже

Датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

При монтаже датчика следует руководствоваться следующими правилами и нормами: ПУЭ (гл. 7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»), ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.20-1 («Взрывоопасные среды», «Электрооборудование взрывозащищенное»).

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса и сенсора, наличие заземляющего зажима на корпусе электронного преобразователя, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

Перед подключением должно быть проверено состояние подключаемого кабеля, нарушение изоляции и перегибы не допускаются.

**Заделку и подсоединение кабеля необходимо производить при отключенном питании.**

По окончании монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 5 МОм) и электрическое сопротивление линии заземления – не более 4 Ом.

При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение электрического кабеля производится через кабельные вводы, сертифицированные в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-1. Если при монтаже используется один кабельный ввод, неиспользуемый ввод закрывается заглушкой поставляемой производителем. Заглушка сертифицирована в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-1.

**При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины не допускаются). Детали с резьбовыми соединениями должны быть завинчены на всю длину и застопорены.**

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



## 7 Подготовка к работе

### 7.1 Общие сведения

Перед включением датчиков убедитесь в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в п. 6 настоящего руководства.

Подключите питание к датчику.

Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков давления АМ-2000 проводится как с помощью системных средств АСУТП, так и средствами HART–коммуникации (коммуникатором, модемом и т.п.). Схемы подключения приведены в приложении А, Б.

Для измерения параметров, регулирования и настройки датчиков при помощи средств АСУТП рекомендуется использовать HART USB–модем АМ-808 и программное обеспечение «АМ–Интеллект».

Заполнение камер датчика измеряемой средой осуществляется после его установки в рабочее положение. Подача измеряемой среды осуществляется под небольшим давлением. Для датчиков разности давлений подача измеряемой среды осуществляется одновременно в обе камеры.

При заполнении измерительных камер датчика фланцевого исполнения необходимо следить за тем, чтобы в камерах датчика не осталось пробок газа (при измерении давления или разности давлений жидкости) или жидкости (при измерении давления или разности давлений газа).

Если допускается небольшое травление жидкой измеряемой среды, подачу среды в камеры датчика рекомендуется выполнять с открытыми дренажными вентилями, до дренажа жидкости, после чего дренажные вентили следует закрыть, см. приложение Г.

**Продув соединительных трубок через датчик не допускается.**

После подключения питания датчик рекомендуется проверить давлением, составляющим 80…100% от верхнего предела измерений. При необходимости провести корректировку значения выходного сигнала, соответствующего нижнему пределу измерений.

Корректировка значения выполняется при давлении на входе в датчик равном нулю.

Корректировка «нуля» позволяет компенсировать влияние монтажного положения на объекте (для всех датчиков) или исключить влияние статического давления при эксплуатации (датчиков разности давлений или датчиков гидростатического давления) на выходной сигнал.

**Подстройку «нуля» и установку значений выходных сигналов датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо проводить с соблюдением «правил ведения огневых работ во взрывоопасных зонах» или за пределами взрывоопасной зоны.**

Контроль значений выходного сигнала проводится согласно методике поверки: «Датчики давления АМ-2000. Методика поверки МП-04-2024-20.».

### 7.2 Работа с кнопками установки диапазона и нуля

Датчики давления АМ-2000 имеют возможность корректировки «нуля» и перенастройки диапазона измерений с помощью кнопок установки нуля и диапазона расположенных под сертификационной табличкой (рисунок 4). Кнопка установки диапазона обозначена надписью "Span", а нуля – "Zero" (далее S и Z). На поверхности датчика со стороны соответствующей кнопки нанесена маркировка "S" и "Z". Принцип работы кнопок установки "S" и "Z" построен на электромагнитной индукции, проводного соединения данные кнопки с платой HART не имеют.

На сертификационной табличке должна быть нанесена маркировка, см. рис. 6:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак Евразийского соответствия (EAC);
- знак утверждения типа средств измерений;
- наименование датчика;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- надпись «Установка диапазона и "0"»;
- надпись «Сделано в России».

На датчик взрывозащищенного исполнения наносится маркировка по взрывозащите по ГОСТ 31610.0.

Для доступа к кнопкам установки необходимо открутить винт (поз.12 рис. 4) и повернуть сертификационную табличку (поз. 14 рис. 4).

У датчиков давления без опции ЖКИ для корректировки «нуля» необходимо войти в режим калибровки датчика. Для входа в режим калибровки нужно одновременно нажать и удерживать две кнопки S и Z в течение 10 секунд. После чего для корректировки «нуля» нужно нажать и удерживать кнопку Z нажатой в течение 10 секунд.

Для перенастройки диапазона измерений необходимо войти в режим калибровки датчика, см. выше. Чтобы перенастроить нижний предел нужно произвести операции, соответствующие операциям корректировки «нуля», при этом давление на входе в датчик должно соответствовать нижнему пределу измерений. Чтобы перенастроить верхний предел измерений нужно задать давление, соответствующее верхнему пределу измерений, войти в режим калибровки датчика, после чего удерживать в течение 10 секунд кнопку S.

**Датчики АМ-2000 с опцией ЖКИ имеют более широкие возможности для перенастройки их основных характеристик с помощью кнопок S и Z.**



**Общие сведения о работе с ЖКИ**

Вход в основное меню, его разделы, подтверждение выбора команды и выбор настраиваемого параметра осуществляется с помощью одновременного нажатия кнопок S и Z. При выборе настраиваемого параметра появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления которого необходимо подтвердить выбор при помощи одновременного нажатия кнопок S и Z.

Перемещение по основному меню и меню настройки параметров осуществляется с помощью кнопок S или Z.

Изменение параметров (цифрового значения), времени демпфирования и значений диапазона измерений осуществляется с помощью кнопок S и Z, при этом кнопкой S выбирается разряд, а кнопкой Z устанавливается значение от 0 до 9.

Основное меню

Основное меню состоит из разделов (SET 0% - установка нижнего предела измерений, соответствующего аналоговому сигналу 4 мА, или VIEW - показания) и команд (GET 0% - установка «нуля», т.е. присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА.).

Схематично работа с разделами и командами основного меню ЖКИ представлена на рисунке 9.

Разделы основного меню делятся на информативные и функциональные.

Информативные разделы: VIEW, SOFT предоставляют информацию о текущих значениях измеряемых параметров и других данных. В разделе VIEW отображаются: измеряемое давление (в установленных единицах и в % от верхнего предела измерений), выходной аналоговый сигнал и информация о емкостной ячейки. В разделе SOFT содержится информация о датчике, программируемая на заводе-изготовителе.

Функциональные разделы: SET 0 %, SET 100 %, OFFSET SHIFT, DAMPING, DISPLAY, UNIT, FUNCTION. В разделе SET 0 % устанавливается нижний предел измерений соответствующий аналоговому сигналу 4 мА. В разделе SET 100 % устанавливается верхний предел измерений соответствующий аналоговому сигналу 20 мА. В разделе OFFSET SHIFT устанавливается процент смещения диапазона от начального положения. В разделе DAMPING устанавливается время демпфирования. В разделе UNIT устанавливаются единицы измерения. В разделе DISPLAY устанавливается отображаемый параметр: измеряемое давление (в установленных единицах или в % от верхнего предела измерений) и выходной аналоговый сигнал. В разделе FUNCTION устанавливается зависимость выходного аналогового сигнала от входной величины.

Команды основного меню: EXIT - выход. GET 0 % - присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА. GET 100 % - установка «диапазона», т.е. присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 20 мА. SHIFT ZERO – установка нулевого значения избыточного давления.

Начало работы с ЖКИ

Вход в основное меню осуществляется одновременным нажатием кнопок S и Z.

При входе в основное меню автоматически установлена команда EXIT – выход, при подтверждении команды (одновременное нажатие кнопок S и Z), ЖКИ выходит из основного меню и возвращается к функции отображения измеряемого давления.

При перемещении по основному меню вправо (при помощи кнопки Z) активируются следующие разделы и команды по порядку: VIEW, GET 0%, GET 100%, SET 0%, SET 100%, SHIFT ZERO, OFFSET SHIFT, DAMPING, DISPLAY, UNIT, FUNCTION, SOFT. Замыкает круг команда EXIT.

Работа с разделами и командами основного меню.

Информативный раздел VIEW, является вторым по счету, начиная с команды EXIT (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки S и Z. При входе в раздел автоматически установлена строка информации – показания текущего значения измеряемого давления, при перемещении по строкам информации вправо (при помощи кнопки Z) активируются следующие строки: показания текущего значения измеряемого давления в процентах от диапазона, показания текущего значения аналогового выходного сигнала, информация о сенсорном модуле. Выход из раздела может быть осуществлен с любой строки информации одновременным нажатием двух кнопок S и Z.

Аналогично работает раздел SOFT.

Функциональный раздел SET 100%, является шестым по счету, начиная с команды EXIT (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки S и Z. При входе в раздел появляется строка установки верхнего предела измерения. Для установки значения кнопкой S выбирается разряд (тысячи, сотни, десятки, единицы), на выбранном разряде появляется мигающий прямоугольник. С помощью кнопки Z устанавливается значение от 0 до 9, после установки, значение подтверждается одновременным нажатием кнопок S и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок S и Z.



Аналогично устанавливается нижний предел измерений с помощью команды SET 0%.

При работе с функциональным разделом FUNCTION – зависимость выходного аналогового сигнала от входной величины, после входа в раздел, одновременным нажатием кнопок S и Z, необходимо выбрать функцию Linear / или Square Root √ и подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок S и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок S и Z.

В разделе UNIT – выбор единиц измерения, после входа в раздел, одновременным нажатием кнопок S и Z, необходимо выбрать единицы измерения $mmH_2O$, ATM, kg/2cm и так далее и подтвердить выбор единиц измерения одновременным нажатием кнопок S и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок S и Z.

Функциональный раздел DISPLAY является десятым по счету, начиная с команды EXIT (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки S и Z. После входа в раздел кнопками S и Z необходимо выбрать параметр, который будет отображаться на экране ЖКИ: измеряемое давление (в установленных единицах или в % от верхнего предела измерений) или выходной аналоговый сигнал в миллиамперах.

Команда основного меню GET 0% является третьей по счету, начиная с команды EXIT (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). При одновременном нажатии двух кнопок S и Z происходит присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА. Появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок S и Z.

Аналогично устанавливается диапазон давления с помощью команды GET 100%, присваивается текущее значение давления аналоговому сигналу 20 мА.

**Подача входного давления для перенастройки диапазона давлений датчиков фланцевого исполнения осуществляется в полость камеры высокого давления с маркировкой «Н» на сенсорном модуле.**

Работа с другими информативными и функциональными разделами, а также командами осуществляется по аналогичному алгоритму.

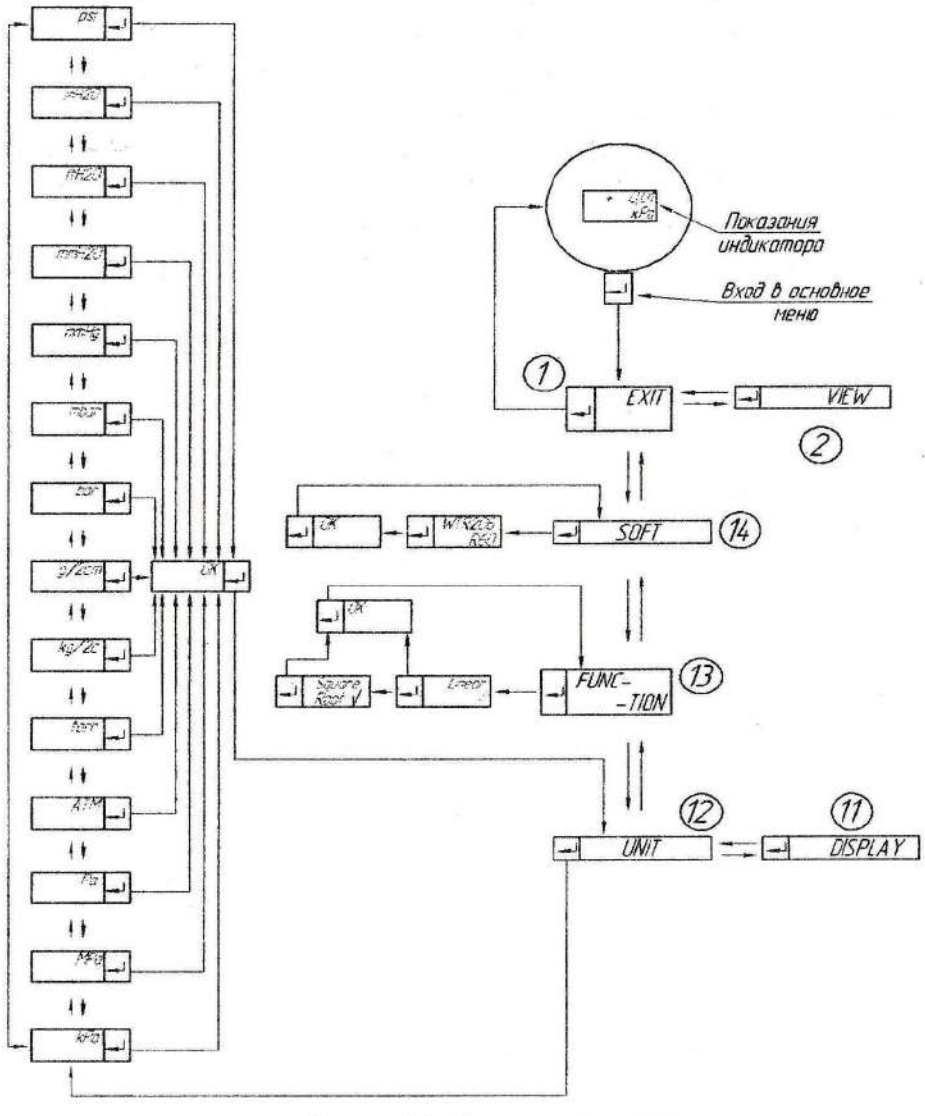



Рисунок 9.1 – Схема меню индикатора



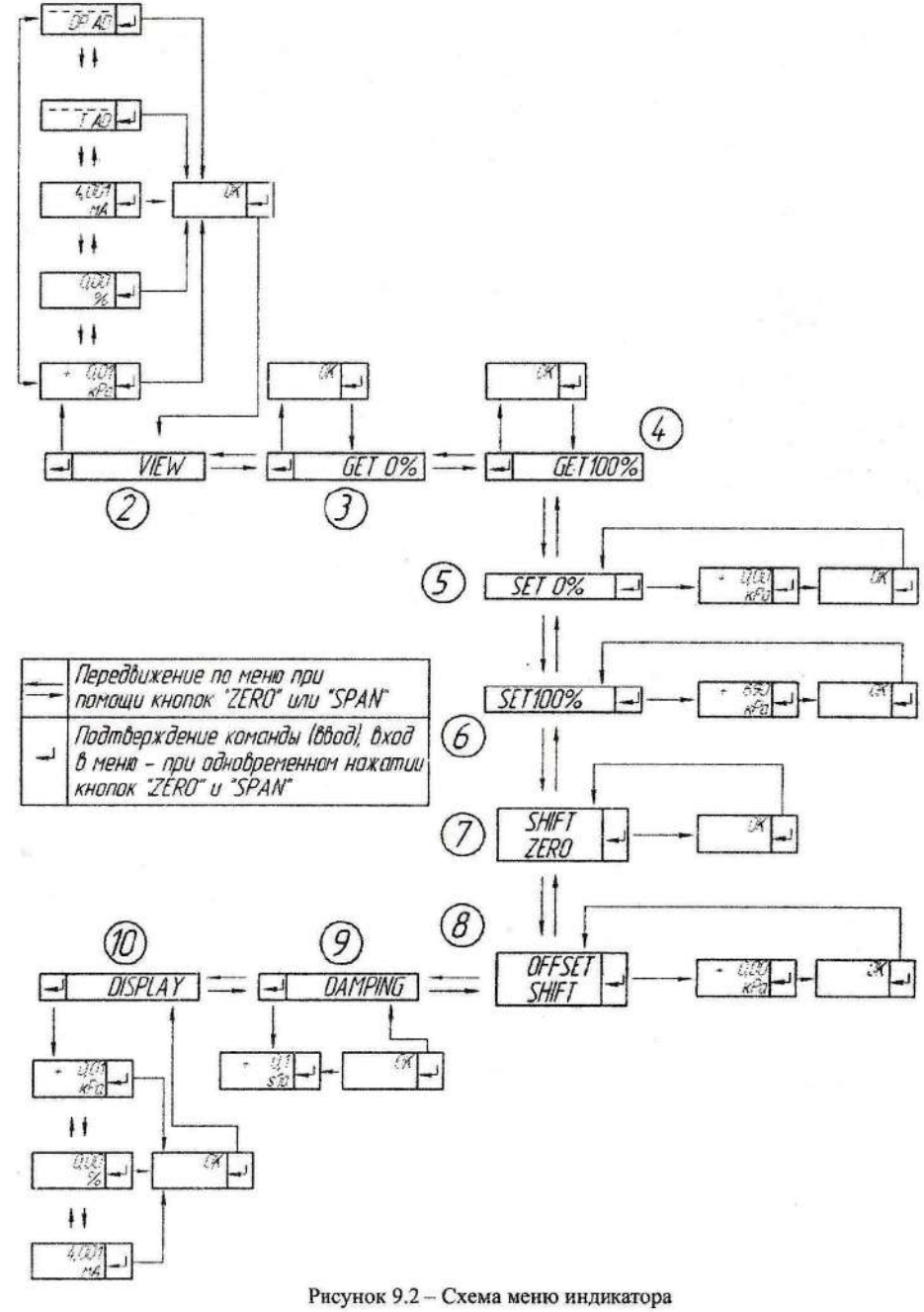
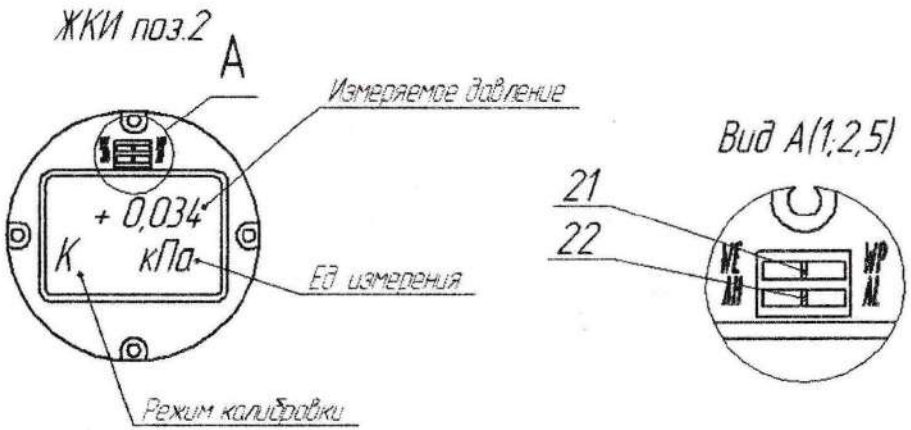



Рисунок 9.2 – Схема меню индикатора

**На корпусе ЖКИ имеется переключатель с маркировкой запись разрешена «WE» и защита от записи «WP», см. рис. 10.**
**Если переключатель находится в положении защита от записи «WP», датчик не войдет в режим калибровки.**



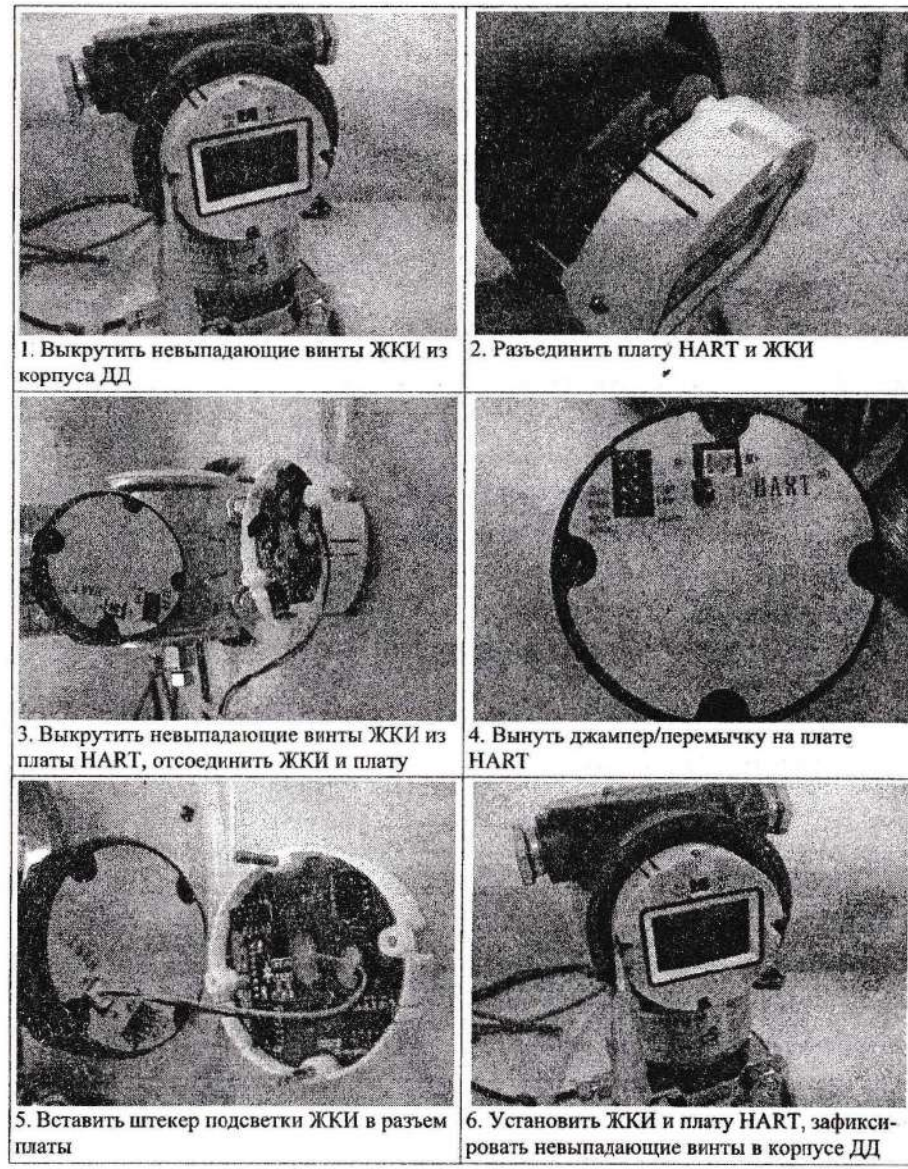

21 – переключатель защиты от записи; 22 – переключатель режима сигнализации.

Рисунок 10 – Корпус ЖКИ

**7.3 Подсветка индикатора (дополнительная опция)**

ЖКИ имеет опцию подсветки, которую, при необходимости, можно включить. Дополнительная мощность для питания подсветки не требуется. Чтобы подключить питание подсветки нужно выполнить следующие операции: открутить переднюю крышку ДД, выкрутить невыпадающие винты ЖКИ из корпуса ДД, разъединить плату HART и ЖКИ, выкрутить невыпадающие винты ЖКИ из платы HART, вынуть джампер/перемычку на плате HART, вставить штекер подсветки ЖКИ в разъем платы HART, Соединить ЖКИ и плату HART, установить ЖКИ и плату HART в корпусе ДД, зафиксировать невыпадающие винты ЖКИ в корпусе ДД, закрутить переднюю крышку ДД.






1. Выкрутить невыпадающие винты ЖКИ из корпуса ДД
2. Разъединить плату HART и ЖКИ
3. Выкрутить невыпадающие винты ЖКИ из платы HART, отсоединить ЖКИ и плату
4. Вынуть джампер/перемычку на плате HART
5. Вставить штекер подсветки ЖКИ в разъем платы
6. Установить ЖКИ и плату HART, зафиксировать невыпадающие винты в корпусе ДД

Рисунок 11 – Подключение подсветки индикатора

### 7.4 Предельные значения аналогового выходного сигнала

На корпусе ЖКИ имеется переключатель с маркировкой высокий уровень аварийного/предупредительного сигнала «AH» и низкий уровень аварийного/предупредительного сигнала «AL», рис. 10.

Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается уровень аварийного/предупредительного сигнала – высокий – 20,8 мА (при превышении давления на величину, более 5% от установленного верхнего предела диапазона). Переключатель уровня находится в положении «AH».

Для переключения датчика в режим низкого уровня аварийного/предупредительного сигнала необходимо установить переключатель в положение «AL».

### 7.5 Контроль значений аналогового сигнала

Благодаря применению точных радиоэлементов, используя клеммы имеющие маркировку «+» и «test» на клеммной колодке, возможно осуществить калибровку токовой петли датчика 4-20 мА без отключения питания, например при помощи миллиамперметра и HART-коммуникатора пример подключения в приложении В. При этом подключение к клеммам не влияет на работу прибора и его погрешность, не вносит дополнительные помехи (погрешности) в линию.

## 8 Эксплуатация датчика

### 8.1 Общие указания

При получении датчика проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения, перед установкой на место эксплуатации и в процессе эксплуатации.

При эксплуатации датчиков следует руководствоваться настоящим руководством и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

В паспорте датчика указать дату ввода в эксплуатацию, номер и дату утверждения акта руководством предприятия-потребителя.

При проверке датчиков на месте эксплуатации, проверяется и, при необходимости, корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему пределу измерений, пункт 7.2.

Путем визуального осмотра мест соединений происходит проверка герметичности.

В ходе эксплуатации контролируется работоспособность датчика по изменению выходного сигнала при изменении входной величины.



После воздействия максимальных или минимальных рабочих температур рекомендуется произвести корректировку «нуля».

При подключении датчика на месте эксплуатации, в первую очередь, подключить заземление, а затем линии питания.

В паспорт датчика рекомендуется включать данные, касающиеся эксплуатации датчика: записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; данные о поверке датчика и т.п.

Поверка датчиков осуществляется в соответствии с методическими указаниями, изложенными в документе «Датчики давления АМ-2000. Методика поверки».

При поверке и подключении датчиков следует пользоваться антистатическими браслетами.

Рабочие места по поверке датчиков должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления.

Оборудование и все применяемые для поверки приборы и должны быть заземлены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе датчика и возникших неполадках в процессе эксплуатации с целью устранения их в дальнейшем.

Все пожелания по усовершенствованию конструкции датчика следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

### 8.2 Указания мер безопасности

Эксплуатация взрывозащищенных датчиков должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление измеряемой среды в которых выше соответствующего давления для моделей датчиков из таблицы 1.

Присоединение и отсоединение датчика от соединительных трубок, должно производиться при закрытом вентиле на линии перед датчиком.

Отсоединение датчика, должно производиться при сброшенном давлении из полостей датчика до атмосферного.

Дренажный вентиляционный клапан должен быть направлен в сторону от обслуживающего персонала.

Корпус датчика должен быть заземлен согласно пункту 6.5.

Эксплуатация датчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной ответственным предприятия-потребителя.

## 9 Техническое обслуживание и ремонт

### 9.1 Общие указания

К техническому обслуживанию должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

Техническое обслуживание датчиков заключается в периодической поверке, систематическом внешнем осмотре, периодическом профилактическом осмотре.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам при соблюдении потребителем правил хранения, транспортировки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве.

При систематическом внешнем осмотре необходимо следить, чтобы соединительные трубки и вентили не засорялись и были герметичны.

В соединительных трубках и вентилях не должно быть пробок газа (при измерении давления или расхода жидкости) или жидкости (при измерении давления или расхода газа).

Трубки необходимо продувать, не допуская при этом перегрузки датчика.

Продувку соединительных трубок запрещено производить через открытые вентиляционные клапаны датчика.

При нарушении герметичности сенсора необходимо подтянуть все резьбовые соединения.

Необходимо проверить целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений, наличие всех крепежных элементов, состояние заземления.

Заземляющие болты должны быть затянуты, при наличии ржавчины их необходимо зачистить.

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями запрещается.

Периодический профилактический осмотр включает все работы, связанные с систематическим внешним осмотром, а также: необходимо отключить электропитание датчика, открутить крышку заднюю (поз. 10 рис. 4) электронного преобразователя, убедиться в исправности электрических контактов, исключающих нагрев и короткое замыкание.

Проверить надежность уплотнения вводимого кабеля, состояние клеммной колодки, на ней не должно быть сколов и других повреждений.

При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», инструкциями РД 16.407-89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и требованиями ГОСТ 30852.18 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка



электрооборудования, используемого во взрывоопасных средах».

### 9.2 Возможные неисправности и меры их устранения

Гарантийные обязательства – в течение 36 месяцев с момента поставки (продажи).

Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, обслуживания, инструкции по монтажу и эксплуатации.

Ниже приведены обобщенные рекомендации по устранению неисправностей для наиболее часто возникающих проблем. Если Вы подозреваете неисправность, следует произвести описанные здесь процедуры, чтобы проверить аппаратную часть датчика и технологические соединения.

Таблица 4 - Возможные неисправности и их устранение

| Неисправность | Устранение неисправности |
|---|---|
| Выходной сигнал отсутствует | Проверьте напряжение на клеммах.<br>Проверьте полярность подключения источника питания. |
| Выходной ток больше 20,8 мА или меньше 3,8 мА | Проверьте поданное давление.<br>Проверьте точки диапазона 4 и 20 мА в режиме калибровки ЦАП.<br>Проверьте трубы на утечку или засорение.<br>Проверьте напряжение на датчике от источника питания. Значение напряжения должно быть в интервале от 12 до 45 Вольт постоянного тока без нагрузки. |
| Датчик не реагирует на изменение поданного давления | Проверьте измерительное оборудование.<br>Проверьте, не засорились ли импульсные трубы или клапанный блок.<br>Проверьте соответствие приложенного давления калиброванному диапазону. |
| Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допускаемую | Нарушена герметичность в линии подвода давления. Необходимо найти и устранить негерметичность.<br>Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца или ниппеля датчика. Следует заменить уплотнительное кольцо.<br>Нарушена герметичность пробки фланца сенсора датчика. Следует подтянуть пробки. |
| Негерметичность | Нарушена герметичность между клапанным блоком и датчиком или между клапанным блоком и монтажным фланцем или ниппелем. Необходимо повторить сборку или заменить уплотнительное кольцо. |

## 10 Условия хранения и транспортировки

Датчики могут храниться как в транспортной таре, так и во внутренней упаковке и без упаковки.

Условия хранения датчиков должны соответствовать условиям хранения гр.1 по ГОСТ 15150 (температура хранения от +5°С до +40°С).

Условия транспортировки датчиков должны соответствовать условиям транспортировки в закрытом транспорте, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – по гр.5 по ГОСТ 15150.

Упаковка с изделием при транспортировке должна быть закреплена любым способом, исключающим ее перемещение внутри транспортного средства. В транспортных средствах не должно быть кислот, щелочей и других химически активных веществ.

## 11 Поверка

Интервал между поверками:

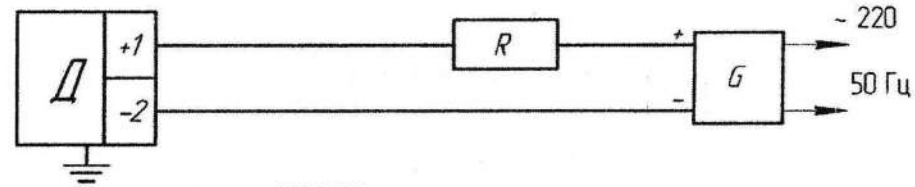
- 5 лет для датчиков давления серии АМ-2000 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ) ±0,075%; ±0,1%; ±0,15%; ±0,2%; ±0,25%; ±0,5%; ±0,75%; ±1,0%;
- 4 года для датчиков давления серии АМ-2000 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ) ±0,065%.

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Датчики давления АМ-2000. Методика поверки МП-04-2024-20.», утвержденным _____ 202_ г.



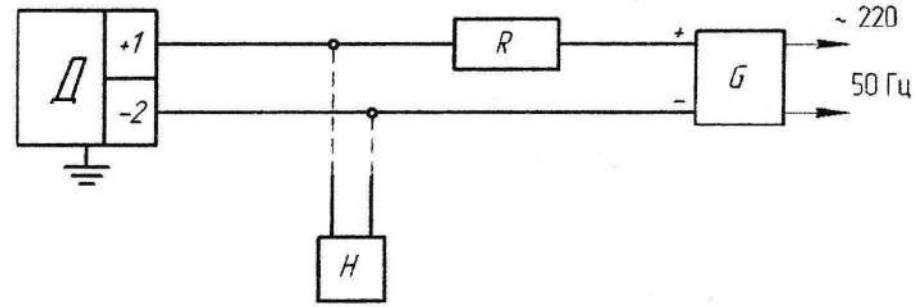
**Приложение А**
(справочное)

**Схемы подключения датчика к источнику питания**



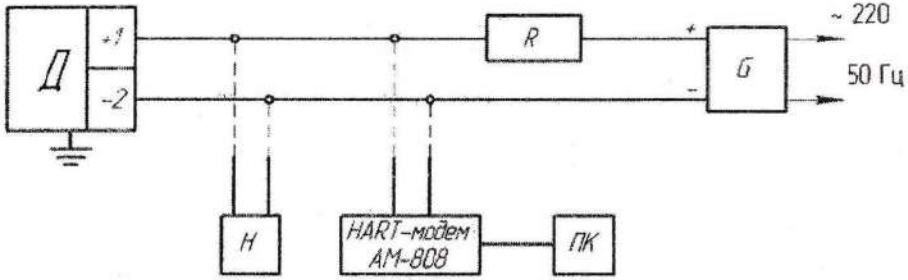

Д – датчик давления АМ-2000;
G – источник питания постоянного тока (например, блок питания серии АМ-600);
R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2.

Рисунок А.1 – Схема подключения датчика к источнику питания




Н – HART–коммуникатор.

Рисунок А.2 – Схема подключения датчика к источнику питания с HART–коммуникатором




ПК – персональный компьютер.

Рисунок А.3 – Схема подключения датчика к источнику питания с коммуникацией по HART–модему

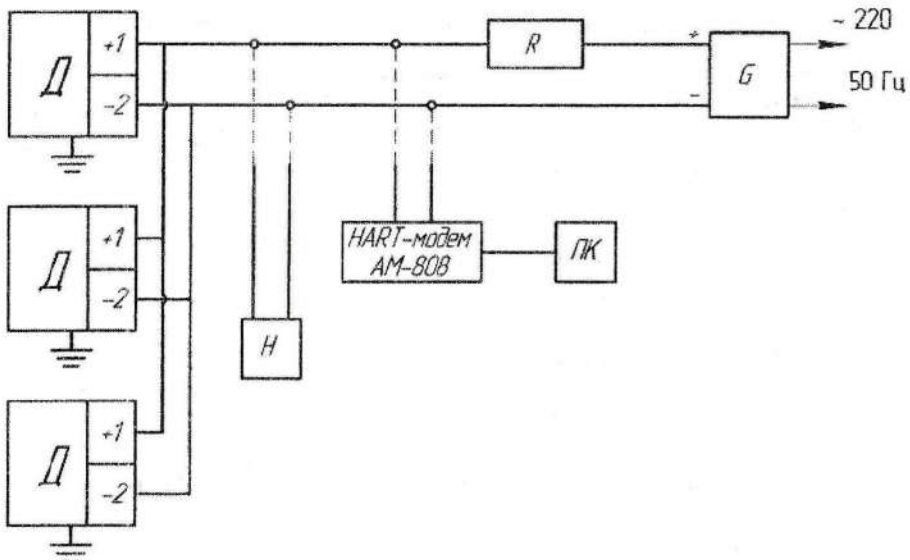
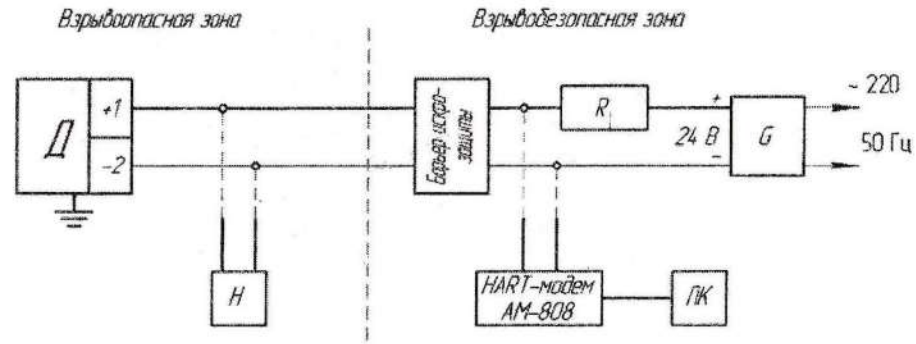



Рисунок А.4 – Схема подключения датчиков при работе в многоточечном режиме



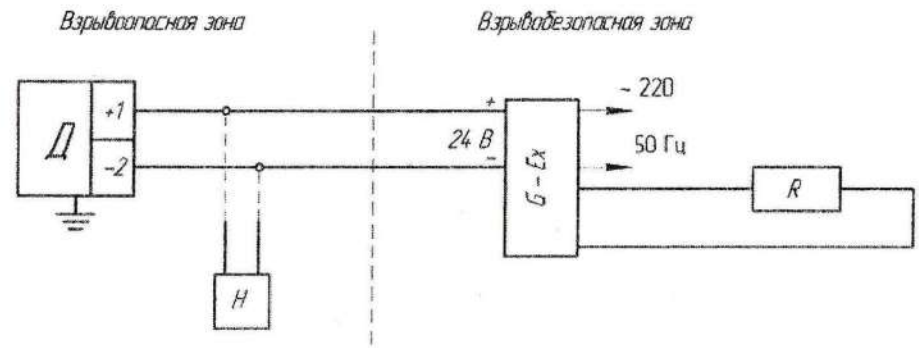
**Приложение Б**
(справочное)

**Схемы подключения датчика к источнику питания во взрывоопасных зонах**




Д – датчик давления АМ-2000;
G – источник питания постоянного тока (например, блок питания серии АМ-600);
R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2.
Н – HART – коммуникатор;
ПК – персональный компьютер.

Рисунок Б.1 – Схема подключения датчика с использованием барьера искрозащиты




G - Ex – искробезопасный блок питания.

Рисунок Б.2 – Схема подключения датчика от искробезопасного блока питания

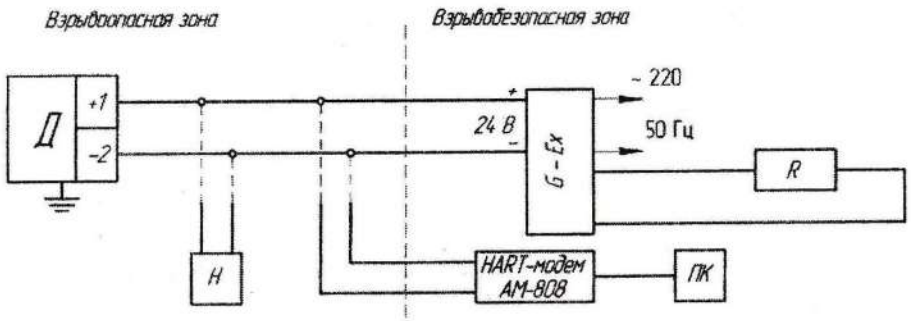
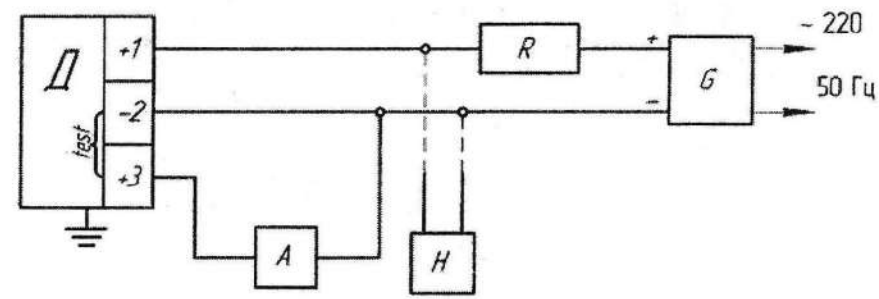



Рисунок Б.3 – Схема подключения датчика от искробезопасного блока питания с коммуникацией по HART–модему



**Приложение В**
(справочное)

**Схема контроля выходного аналогового сигнала**

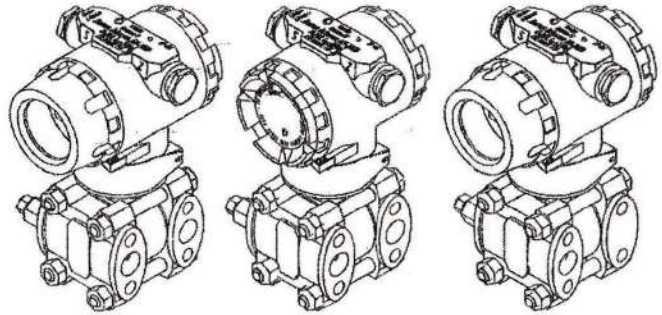



Д – датчик давления АМ-2000;
G – источник питания постоянного тока (например, блок питания серии АМ-600);
R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2;
H – HART – коммуникатор;
A – цифровой миллиамперметр или универсальный вольтмиллиамперметр с опцией калибровки.

Рисунок В.1 – Схема поверки выходного аналогового сигнала по эталонному миллиамперметру

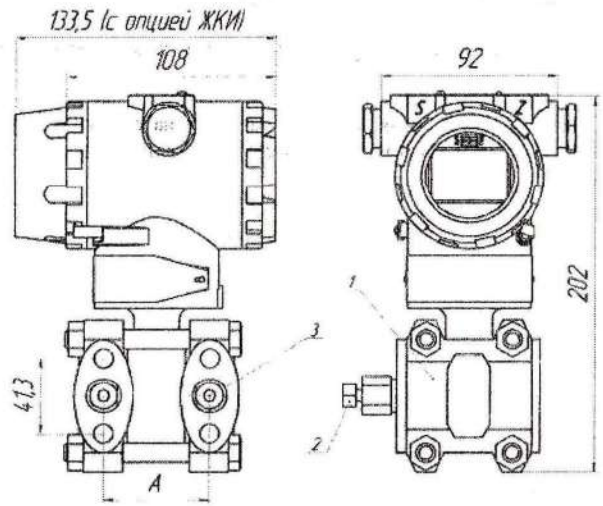
**Приложение Г**
(справочное)

**Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчиков**



а) б) в)

Рисунок Г.1 – Датчик разности давлений АМ-2000 фланцевого исполнения с ЖКИ – а), без ЖКИ – б), датчик избыточного давления АМ-2000 фланцевого исполнения с ЖКИ - в)




1 – фланец датчика; 2 – дренажный/вентиляционный клапан;
3 – отверстие для технологического присоединения.

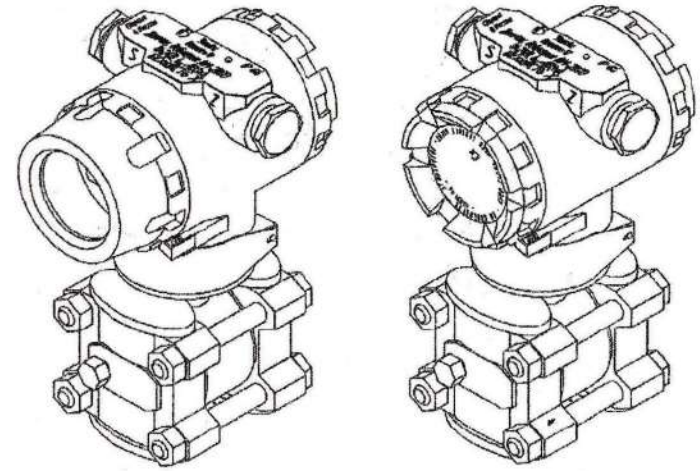
Рисунок Г.2 – Общий вид датчика разности давлений АМ-2000 фланцевого исполнения

Таблица Г.1 – Значение «А» для датчиков АМ-2000 фланцевого исполнения

| Код диапазона | 2 - 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| А, мм | 54,0 | 55,6 / 54,0[1)] | 55,6 / 54,0[1)] | 56,8 / 54,0[1)] | 57,9 | 59,1 |

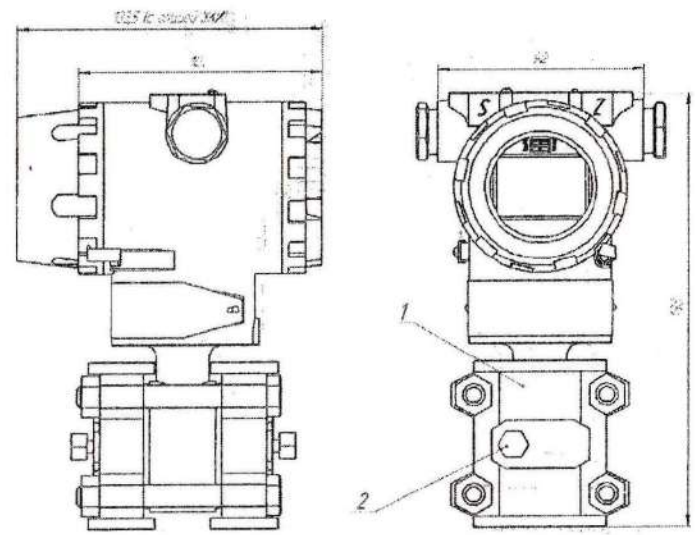
1. Изготовление по индивидуальному заказу потребителя.





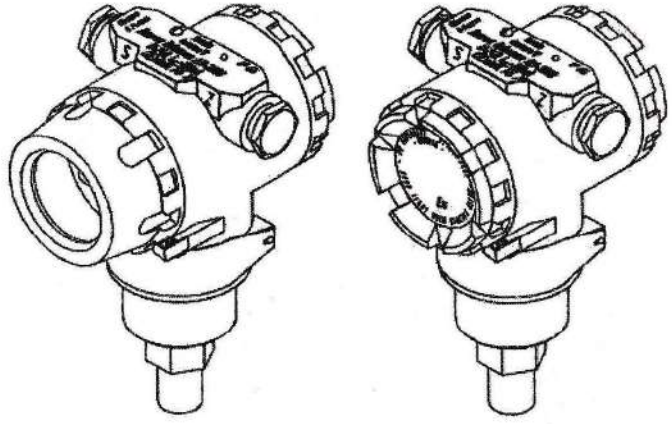
а) б)

Рисунок Г.3 – Датчик разности давлений АМ-2000 фланцевого исполнения:
с ЖКИ – а), без ЖКИ – б),
с вертикально расположенными фланцами и дренажом.



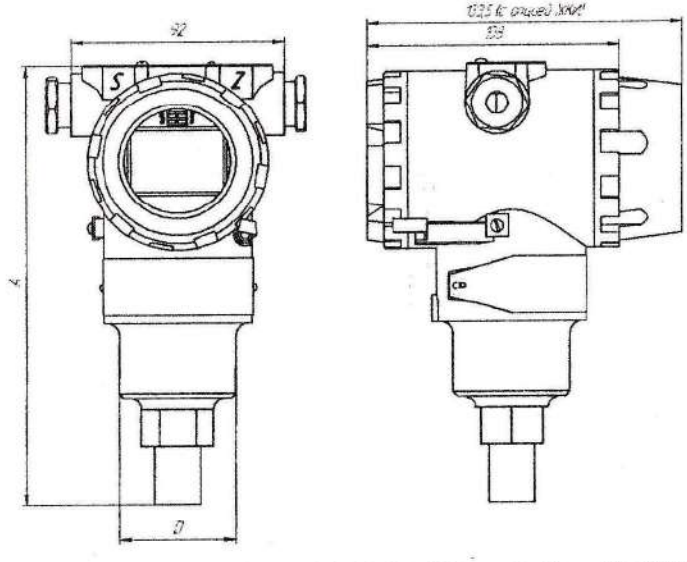

1 – фланец датчика; 2 – дренажный/вентиляционный клапан.

Рисунок Г.4 – Общий вид датчика разности давлений АМ-2000 фланцевого исполнения с вертикально расположенными фланцами и дренажом.



а) б)

Рисунок Г.5 – Датчик избыточного/абсолютного давления АМ-2000 штуцерного исполнения
с ЖКИ – а), без ЖКИ – б)




Для датчиков с кодом диапазона 4, 5, 6 A=170 мм., D=48мм. (B13, B14)
Для датчиков с кодом диапазона 7, 8, 9, 0, A=185 мм., D=48мм. (B17, B18)

Рисунок Г.6 – Общий вид датчика избыточного/абсолютного давления АМ-2000 штуцерного исполнения



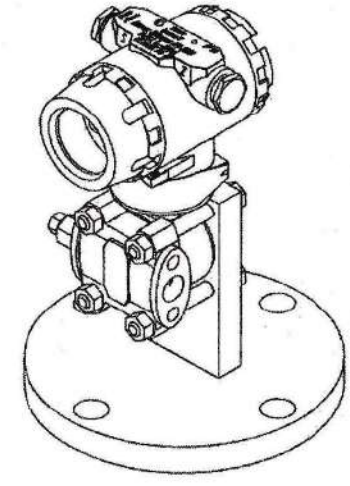


Рисунок Г.7 – Датчик гидростатического давления АМ-2000 с ЖКИ

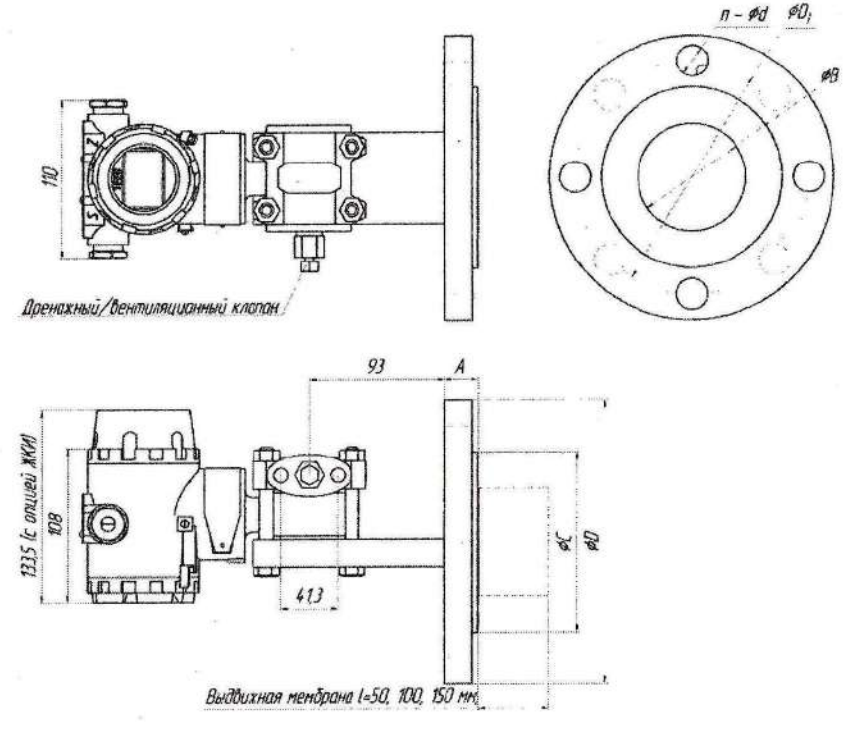



Рисунок Г.8 – Общий вид датчика гидростатического давления АМ-2000 с ЖКИ

Таблица Г.2 – Параметры монтажного фланца датчика гидростатического давления

| Размер фланца, мм | | | | | | Расчетное давление, МПа | Болтовое отверстие | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номинальный размер фланца | ØD | ØD1 | A | ØB | ØC | | Количество отверстий, n | Диаметр d, мм |
| 50мм. | 165<br>180 | 125<br>135 | 20<br>26 | 48,3<br>48,3 | 102<br>102 | 1.6/4<br>6,4 | 4<br>4 | 18<br>22 |
| 80мм. | 200<br>215 | 160<br>170 | 24<br>28 | 76<br>76 | 137<br>137 | 1.6/4<br>6,4 | 8<br>8 | 18<br>22 |
| 3" | 190,5<br>209,5 | 152,4<br>168,3 | 22,2<br>27,0 | 76<br>76 | 127<br>127 | 1.6/4<br>6,4 | 4<br>8 | 18<br>22 |
| 4" | 229<br>255 | 191<br>200 | 30<br>32 | 89<br>89 | 157<br>157 | 1.6/4<br>6,4 | 8<br>8 | 18<br>22 |
| 100мм. | 220<br>235 | 180<br>190 | 22<br>24 | 89<br>89 | 157<br>157 | 1.6<br>4 | 8<br>8 | 18<br>22 |

Примечание – возможно изготовление фланца по чертежу потребителя в соответствии с ГОСТ 33259-2015.



**Приложение Д**
(справочное)

**Монтаж датчиков с кронштейнами**

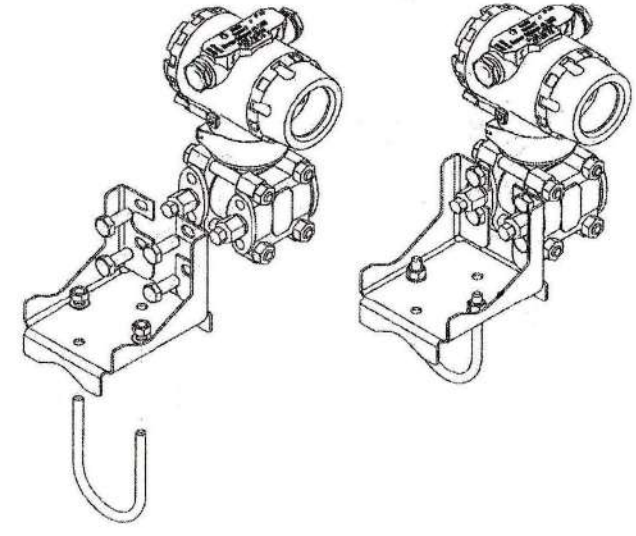


Рисунок Д.1 – Монтаж датчика на угловой кронштейн, для крепления на трубе (B04)

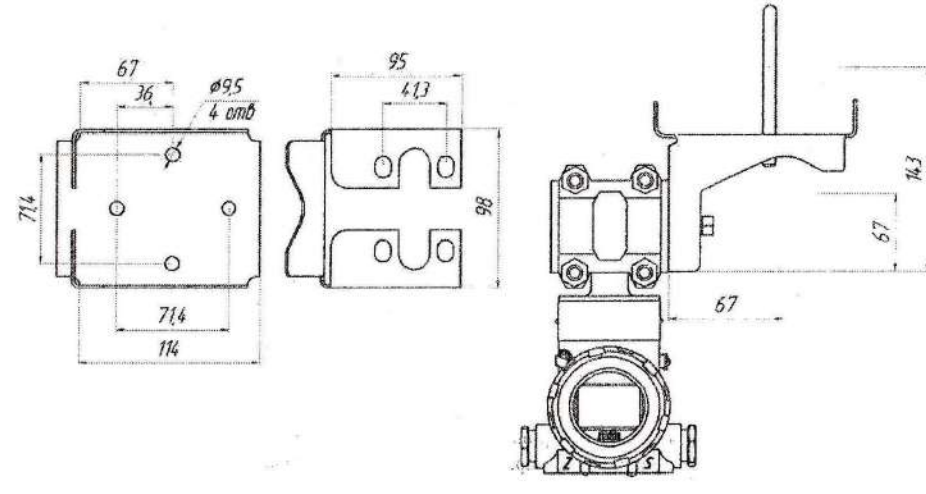



Рисунок Д.2 – Угловой кронштейн для крепления на трубе (B04), габаритные и присоединительные размеры

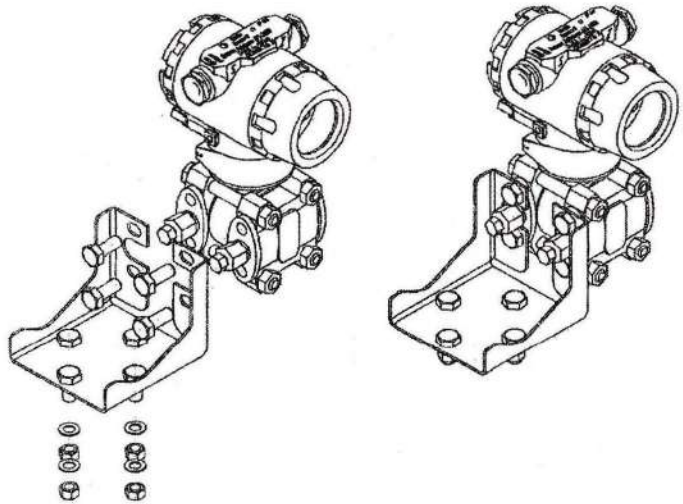


Рисунок Д.3 – Монтаж датчика на угловой кронштейн, для крепления на панели (B05)

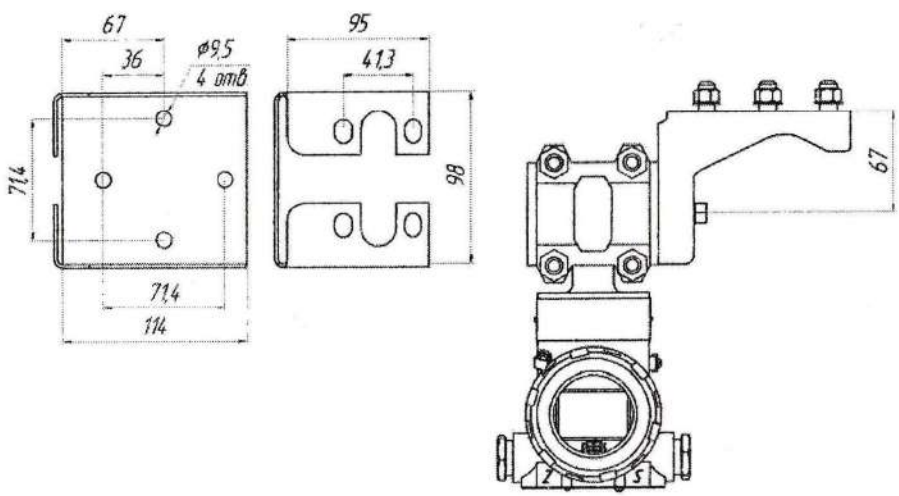



Рисунок Д.4 – Угловой кронштейн для крепления на панели (B05), габаритные и присоединительные размеры



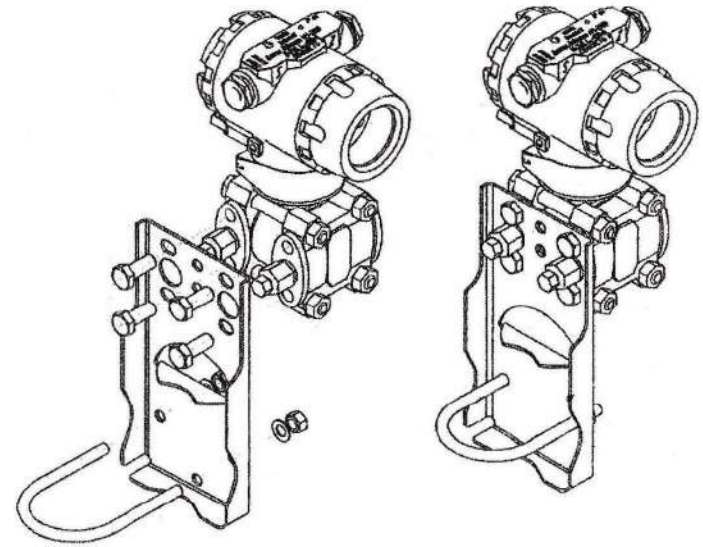


Рисунок Д.5 – Монтаж датчика на плоский кронштейн, для крепления на трубе (B06)

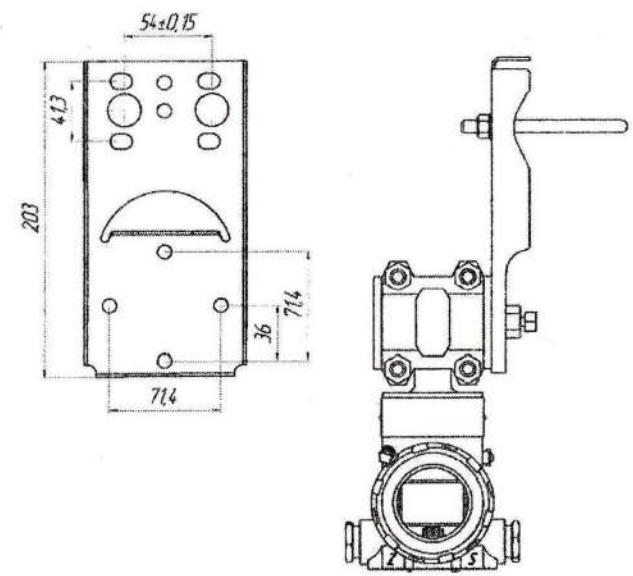



Рисунок Д.6 – Плоский кронштейн для крепления на трубе (B06), габаритные и присоединительные размеры

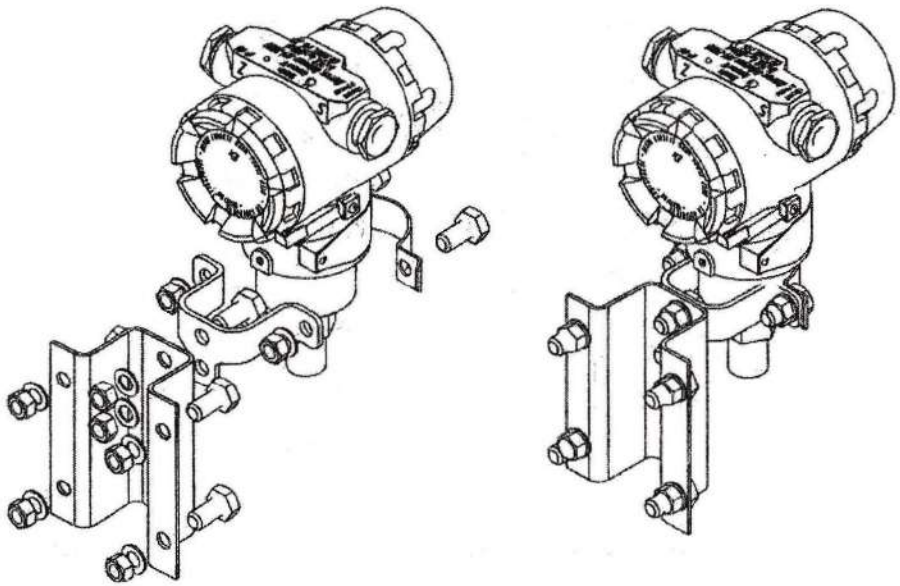


Рисунок Д.7 – Монтаж датчика на кронштейн, для крепления на панели:
В13 – для исполнений 4-6, В18 – для исполнений 7-0

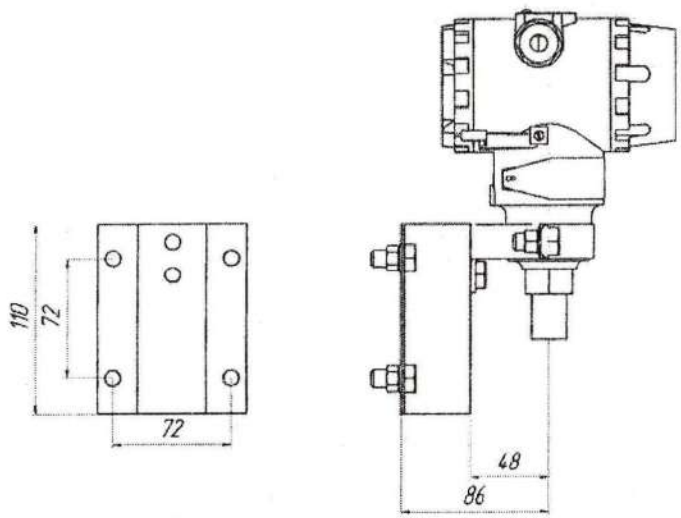



Рисунок Д.8 – Кронштейн для крепления на панели, габаритные и присоединительные размеры: В13 – для исполнений 4-6, В18 – для исполнений 7-0



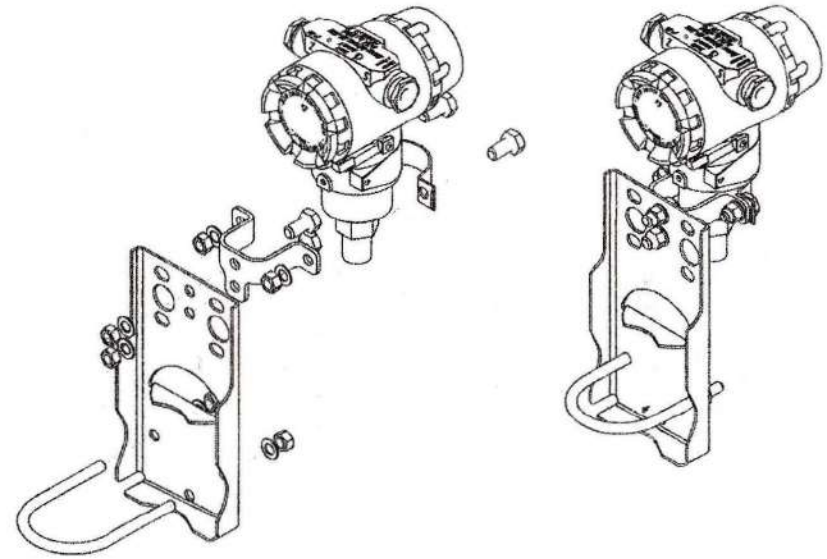


Рисунок Д.9 – Монтаж датчика на плоский кронштейн, для крепления на трубе
В14 – для исполнений 4-6, В17 – для исполнений 7-0

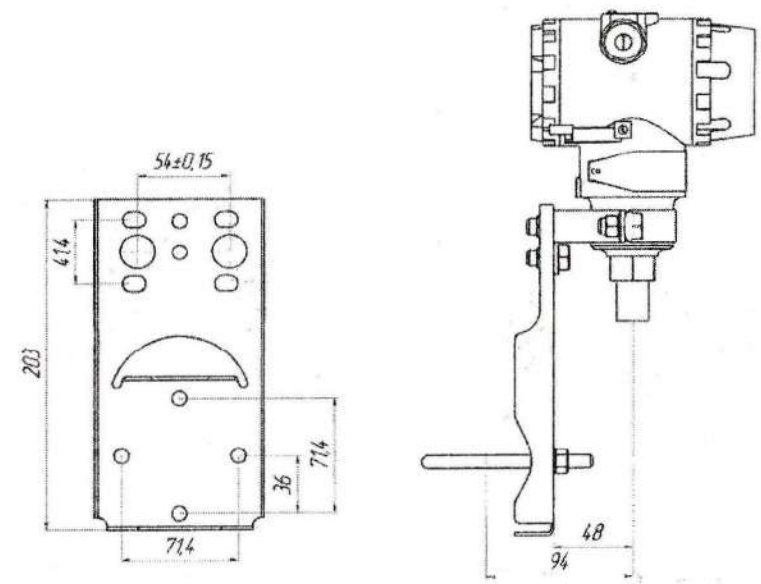



Рисунок Д.10 – Кронштейн для крепления на трубе, габаритные и присоединительные размеры: В14 – для исполнений 4-6, В17 – для исполнений 7-0

**Приложение Е**
(справочное)

**Присоединительная арматура**

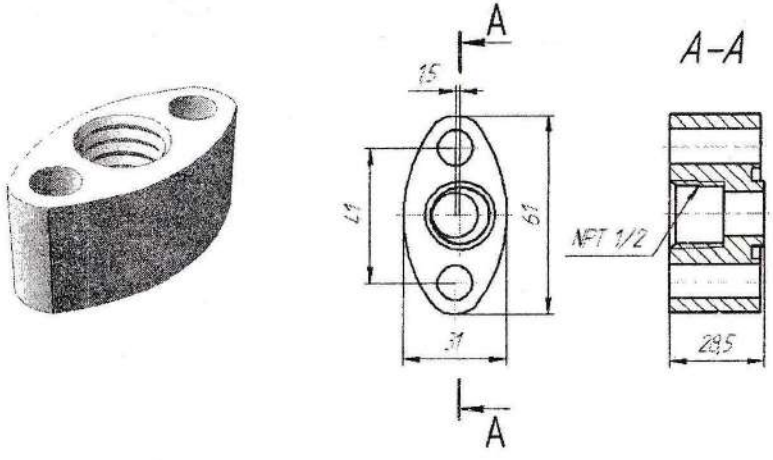



Рисунок Е.1 – КМЧ С1 – фланец с резьбой NPT1/2,
применение: АМ-2000-HP, -DP, -GP.

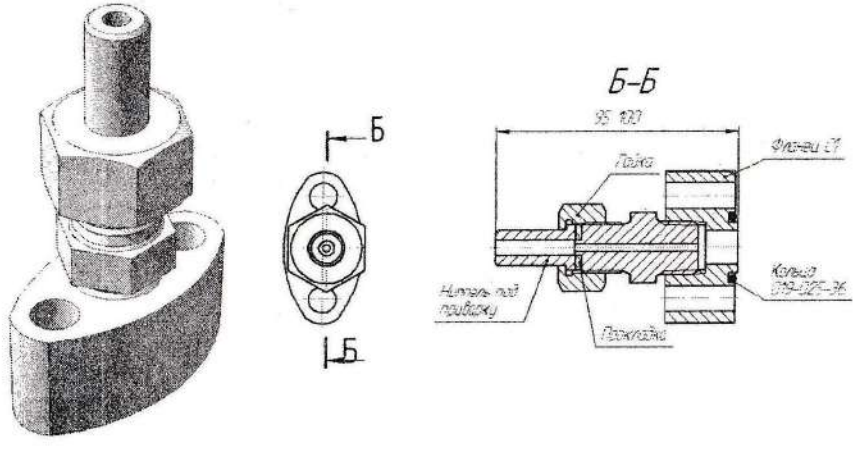



Рисунок Е.2 – КМЧ С12: фланец С1 с ниппелем под приварку,
применение: АМ-2000-HP, -DP, -GP.



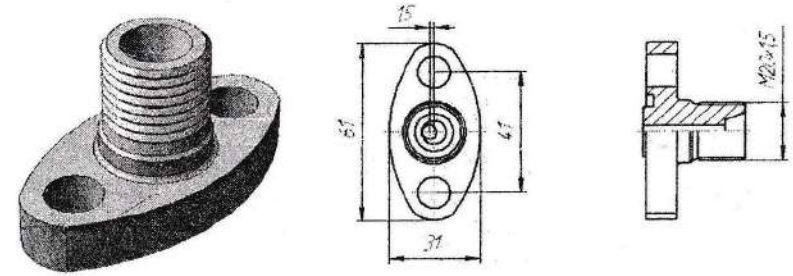



Рисунок Е.3 – КМЧ С2: фланец с резьбой М20х1,5 под сферический ниппель,
применение: АМ-2000-DP, -GP.

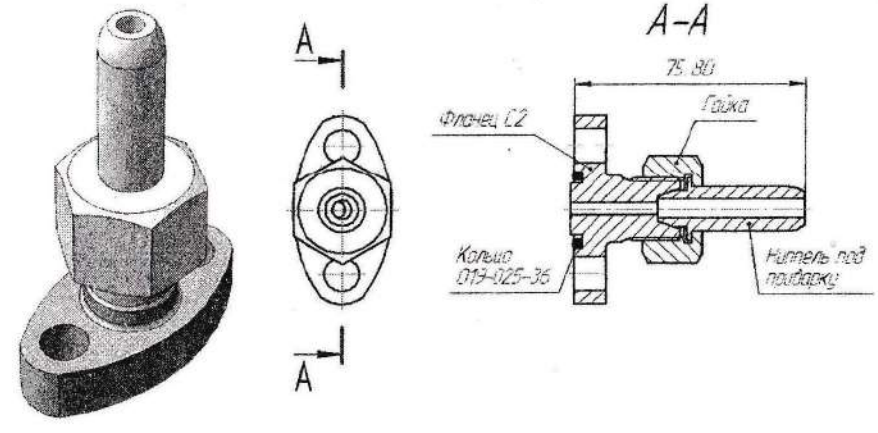



Рисунок Е.4 – КМЧ С21: фланец С2 с ниппелем под приварку,
применение: АМ-2000-DP, -GP.

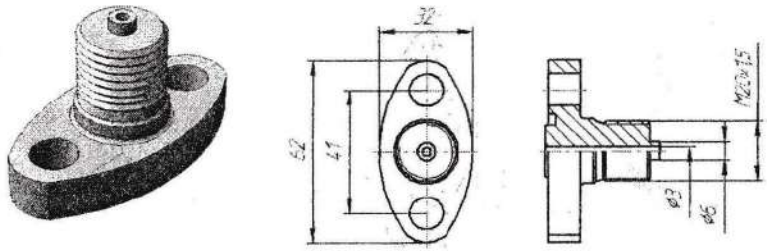



Рисунок Е.5 – КМЧ М2: фланец с резьбой М20х1,5 под плоский ниппель, применение: АМ-2000-НР, -DP, -GP.

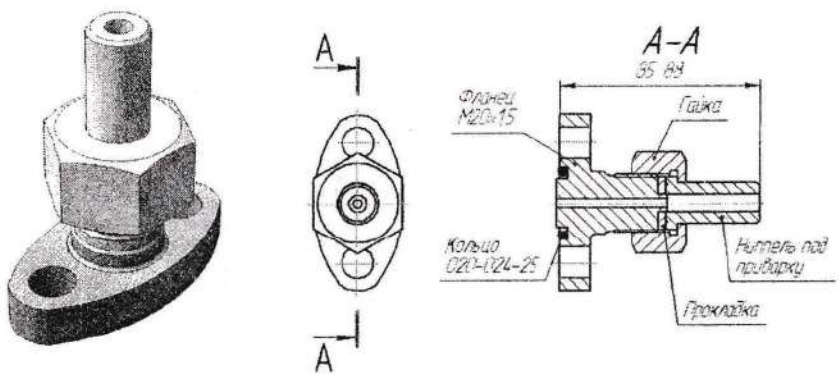
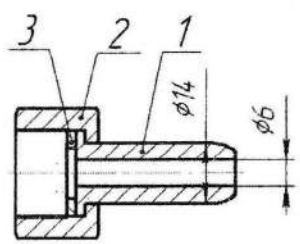



Рисунок Е.6 – КМЧ М20: фланец М2 с ниппелем под приварку, применение: АМ-2000-НР, -DP, -GP.




1 – ниппель; 2 – гайка накидная М20х1,5; 3 – кольцо уплотнительное.
Рисунок Е.7 – Гайка с ниппелем (С02), применение: АМ-2000-TG, -TA.



**Приложение Ж**
(обязательное)

**Монтаж датчиков давления АМ-2000 с вентильными (клапанными) блоками**

При подключении датчиков давления к технологическому процессу широко применяются клапанные блоки. Модели клапанных блоков отличаются по своей функциональности, в зависимости от подсоединяемого датчика, наличием/отсутствием дренажных клапанов, их расположением, возможностью подключения контрольных и образцовых приборов, способом соединения с импульсными линиями, габаритными размерами.

Одно- и двухвентильные клапанные блоки предназначены для монтажа датчиков избыточного давления/разряжения моделей АМ-2000-TG, а также датчиков избыточного давления/разряжения и абсолютного давления штуцерного исполнения других производителей и подключения импульсных линий в системах автоматизации технологических процессов.

При подключении одно- и двухвентильных клапанных блоков направление подачи давления должно соответствовать нанесенной на блоке стрелке. Подача рабочей среды к датчику производится при открытом изолирующем вентиле.

Схемы монтажа показаны на рисунках Ж..1 – Ж..7.

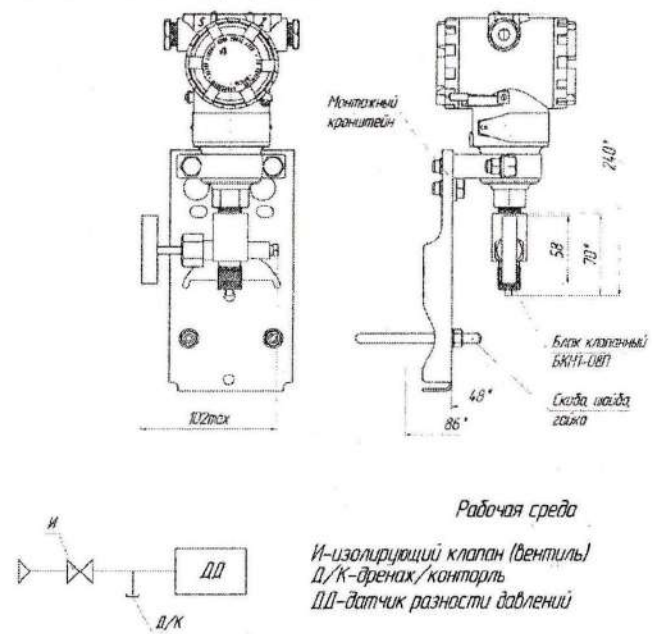



Рисунок Ж.1 – Схема монтажа блока клапанного БКН1-08

Двухвентильные клапанные блоки обеспечивают прямое подключение датчика к импульсной линии, возможность дренажа, подключение контрольного и образцового оборудования; имеют различные варианты торцевых соединений на входе и выходе среды.

При подключении контрольных приборов к двухвентильному клапанному блоку необходимо закрыть изолирующий вентиль блока для отключения датчика от процесса.

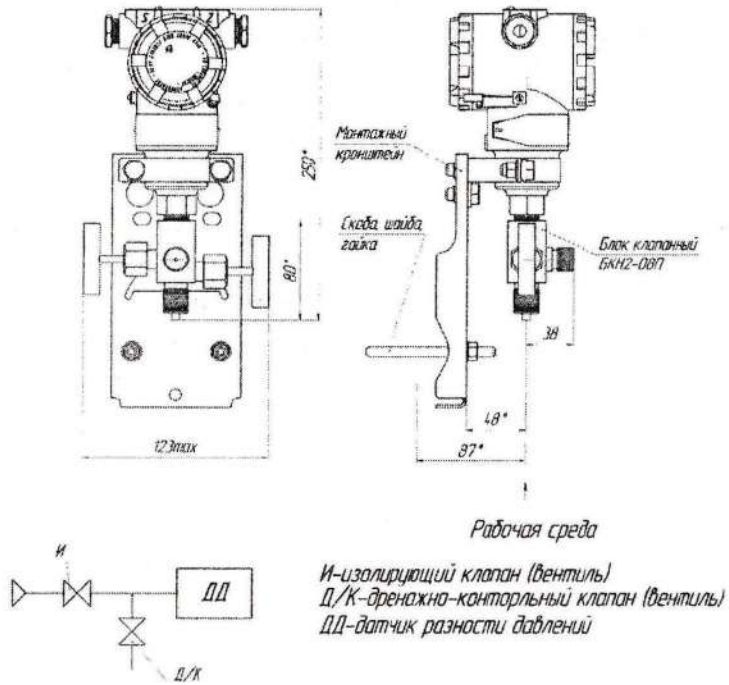



Рисунок Ж.2 – Схема монтажа блока клапанного БКН2-08

Трех- и пятивентильные клапанные блоки предназначены для монтажа датчиков разности давлений моделей АМ-2000-DP/ -HP, а также датчиков фланцевого исполнения других производителей и подключения импульсных линий в системах автоматизации технологических процессов.

Клапанные блоки монтируются непосредственно на датчике разности давлений. Импульсные линии подключаются к камерам низкого и высокого давления датчика через изолирующие вентили блока.

Включение датчика с трех- или пятивентильными клапанными блоками в систему производится по следующей схеме:



1. При закрытых изолирующих и уравнительном вентилях блока открывается запорная трубопроводная арматура, установленная на технологическом оборудовании.

2. При открытом уравнительном вентиле поочередно открываются на 1,5...2 оборота изолирующие вентили для уравнения давления в камерах датчика.

3. Уравнительный вентиль закрывается.

4. Рукоятка изолирующего вентиля «плюсовой» камеры датчика открывается до упора.

5. Рукоятка изолирующего вентиля «минусовой» камеры датчика открывается до упора.

При подключении клапанных блоков направление подачи давления должно соответствовать нанесенной на блоке стрелке.

Конструкция трехвентильного блока содержит один уравнительный клапан для защиты от односторонней перегрузки и два изолирующих клапана для отсечки рабочей среды от датчика.

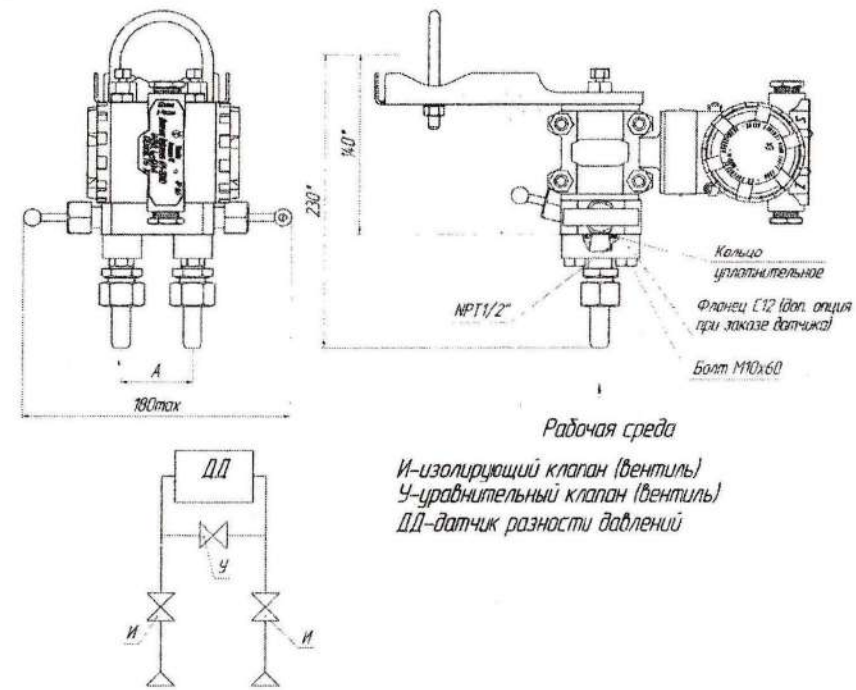



Рисунок Ж.3 – Схема монтажа блока клапанного БКН3-11

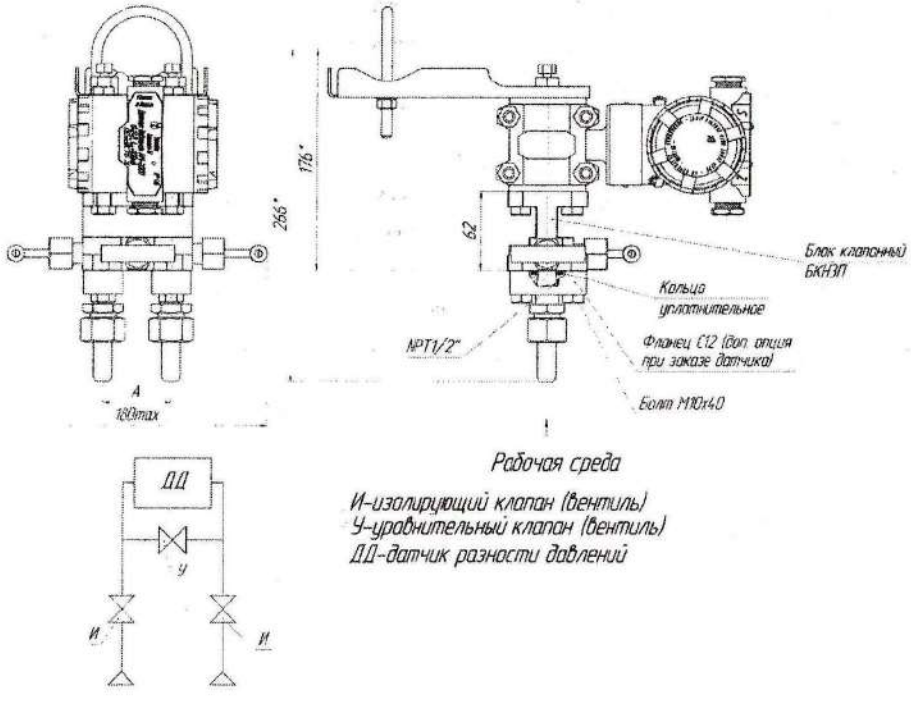



Рисунок Ж.4 – Схема монтажа блока клапанного БКНЗ



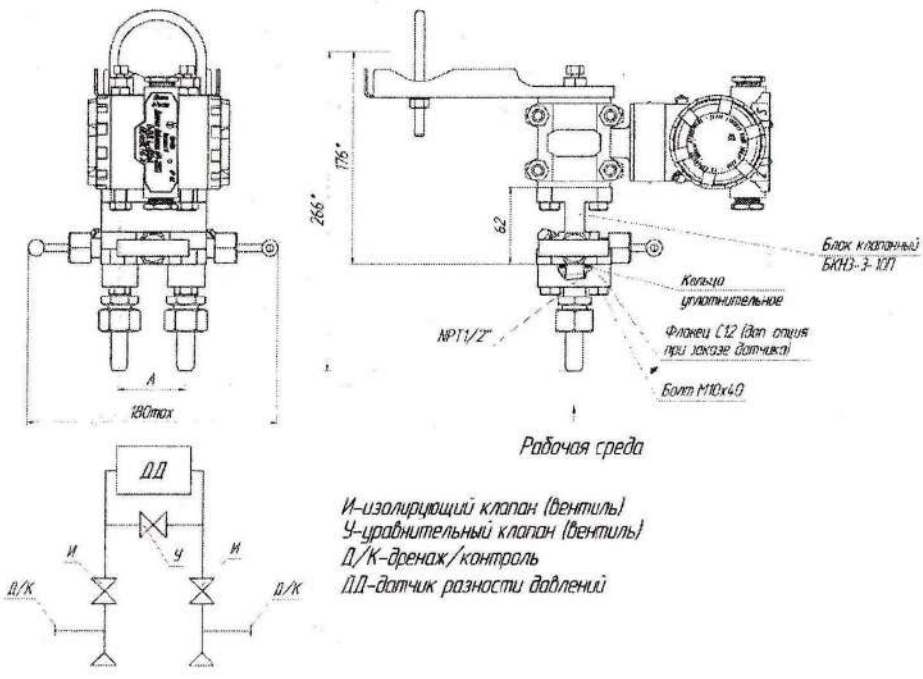



Рисунок Ж.5 – Схема монтажа блока клапанного БКНЗ-3-10

При подключении контрольных приборов к трехвентильному клапанному блоку необходимо закрыть изолирующий вентиль блока для отключения датчика от процесса.

Схема соединения трехвентильного клапанного блока с дренажно-контрольными вентилями и возможностью подключения контрольных приборов:

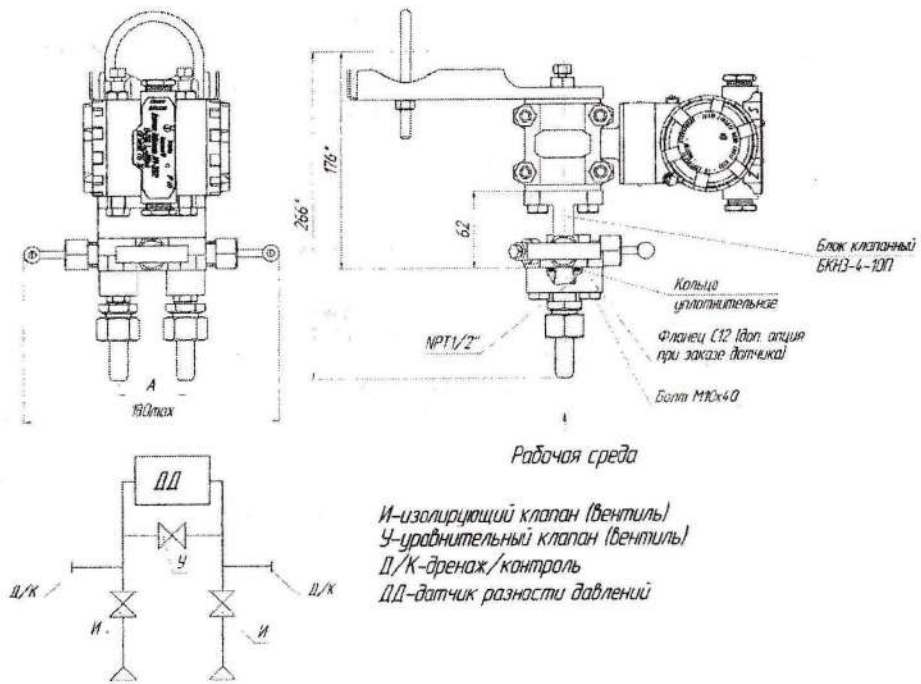



Рисунок Ж.6 – Схема монтажа блока клапанного БКН3-4-10



При подключении контрольных приборов к пятивентильному клапанному блоку отключение датчика от процесса не требуется.

Схема соединения пятивентильного клапанного блока с дренажно-контрольными вентилями и возможностью подключения контрольных приборов:

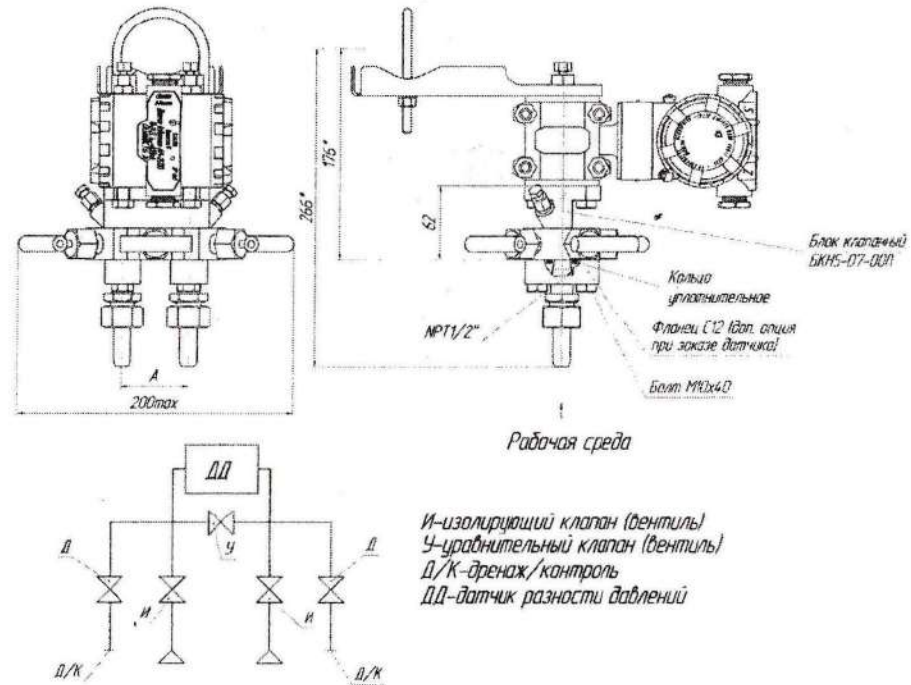



Рисунок Ж.7 – Схема монтажа блока клапанного БКН5-07-00

**Приложение 3**
(справочное)

**Монтажные фланцы для датчиков с выносными мембранами**

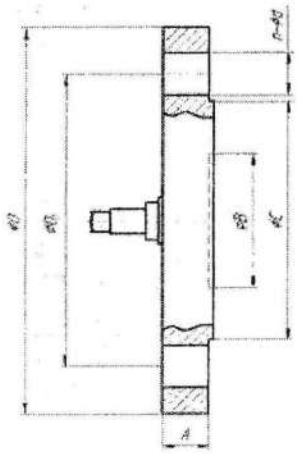


Рисунок 3.1 – Фланец с мембраной, крепление заподлицо (1199 PFW-1)

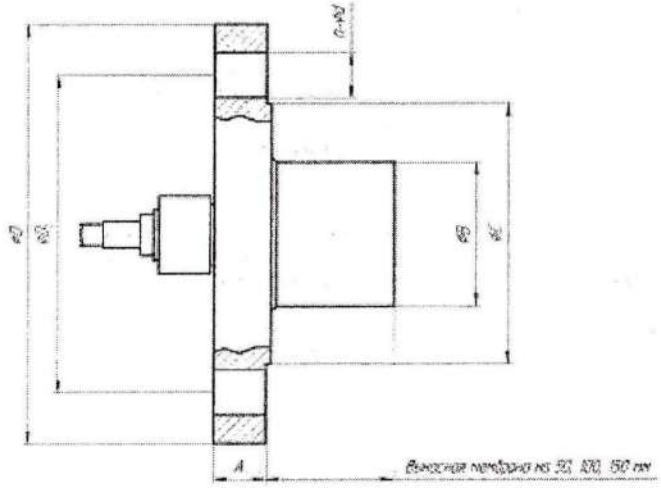
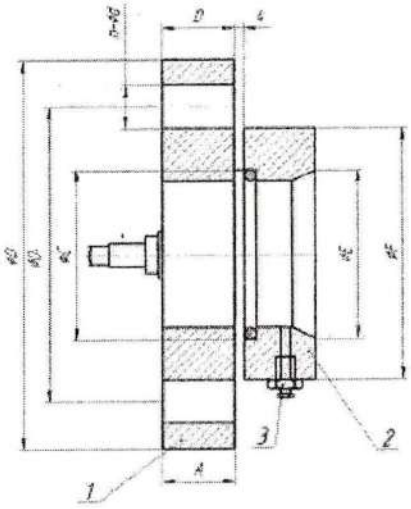


Рисунок 3.2 – Фланец с выносной мембраной, крепление 50, 100, 150 мм. (1199 EFW)



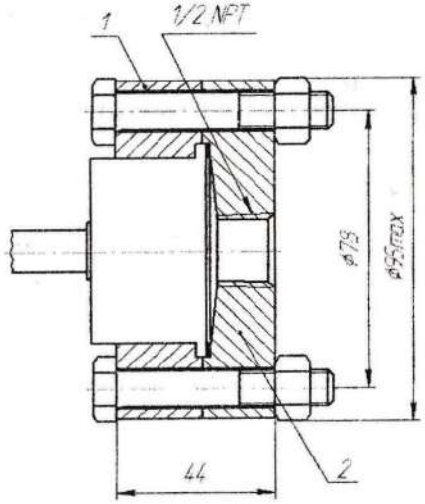
Таблица 3.1 – Габаритные и присоединительные размеры фланцев моделей 1199 PFW-1 и 1199 EFW

| Номинальный диаметр | Номинальное давление, МПа | Ø D, мм | Ø $D_1$, мм | Ø B, мм | Ø C, мм | A, мм | Болтовое соединение | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | Кол-во, n | Диаметр, d |
| 50мм. Уплотнение DIN 2526E фланец DIN 2501 | 1,6/4<br>6,4 | 165<br>180 | 125<br>135 | 57<br>57 | 102<br>102 | 20<br>26 | 4<br>4 | 18<br>22 |
| 80мм. Уплотнение DIN 2526E фланец DIN 2501 | 1,6/4<br>6,4 | 200<br>215 | 160<br>170 | 75<br>75 | 138<br>138 | 24<br>28 | 8<br>8 | 18<br>22 |
| 3" ANSI B 16,5 RF | 1,6/4<br>6,4 | 190,5<br>209,5 | 152,4<br>168,3 | 75<br>75 | 127<br>127 | 22,2<br>27,0 | 4<br>8 | 18<br>22 |
| 4" ANSI B 16,5 RF | 1,6/4<br>6,4 | 229<br>255 | 191<br>200 | 89<br>89 | 157<br>157 | 30<br>32 | 8<br>8 | 18<br>22 |



1 – фланец монтажный;
2 – кольцо промывочное;
3 – дренажный вентиль.

Рисунок 3.3 – Монтажный фланец с промывочным кольцом (1199 RFW)




1 – фланец установочный;
2 – фланец присоединительный;

Рисунок 3.4 – Фланец с резьбовым соединением (1199 RTW)

Таблица 3.2 – Габаритные и присоединительные размеры фланца и промывочного кольца модели 1199 RFW

| Номинальный диаметр, дюйм | Номинальное давление, МПа | Ø A, мм. | D, мм. | Ø B, мм. | Кол-во отверстий под крепежные болты, n | Диаметр отверстий под крепежные болты, d | Ø E, мм. | Ø F, мм. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 110 | 14,3 | 79,5 | 4 | 16 | 26,9 | 66,5 |
| | 5 | 125 | 17,2 | 89 | 4 | 18 | | |
| 1 1/2 | 2 | 127 | 17,2 | 98,4 | 4 | 16 | 41,9 | 78,7 |
| | 5 | 156 | 20,7 | 114,5 | 4 | 22 | | |
| 2 | 2 | 152 | 19,1 | 120,6 | 4 | 18 | 52,5 | 95,2 |
| | 5 | 165 | 22,2 | 127 | 8 | 18 | | |
| 3 | 2 | 191 | 23,8 | 152,4 | 4 | 19 | 79 | 127 |
| | 5 | 210 | 25,5 | 168,3 | 8 | 22 | | |

**Приложение И**
(справочное)

**Ответные фланцы для датчиков с выносными мембранами и датчиков гидростатического давления**

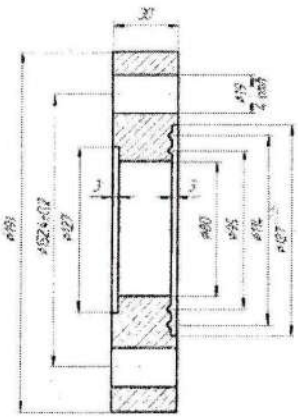


Рисунок И.1 – Ответный фланец под условный проход 3"



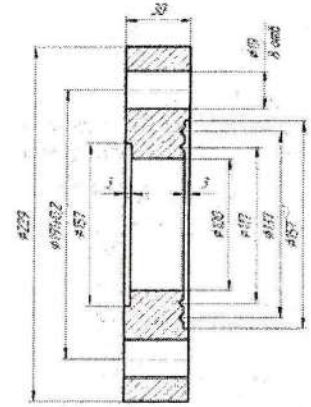


Рисунок И.2 - Ответный фланец под условный проход 4"

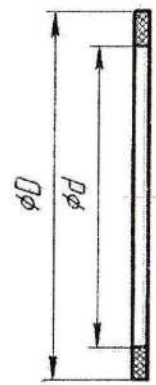



Рисунок И.3 - Резиновая прокладка для фланца

Таблица И.1 – Типоразмеры резиновой прокладки

| Номинальный диаметр фланца, дюйм | Ø D, мм. | Ø d, мм. |
|---|---|---|
| 3" | 127 | 80 |
| 4" | 157 | 95 |

Примечание – возможно изготовление фланца по чертежу потребителя в соответствии с ГОСТ 33259-2015.

**Приложение К**
(справочное)

**Кабельные вводы, рекомендуемые для применения с датчиками давления АМ-2000**

Стандартный взрывозащищенный кабельный ввод сертифицирован в составе датчика давления АМ-2000; поставляется с каждым датчиком взрывозащищенного исполнения. Обеспечивает монтаж небронированного кабеля диаметром до 8 мм.

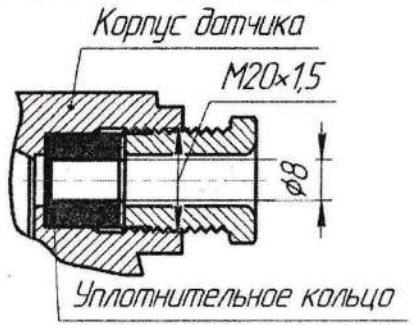
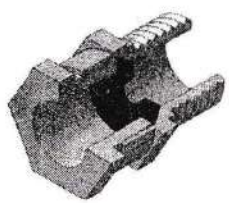



Рисунок К.1 – Стандартный взрывозащищенный кабельный ввод датчика АМ-2000

**Exd/Exe кабельный ввод модели A2F** для небронированного кабеля:



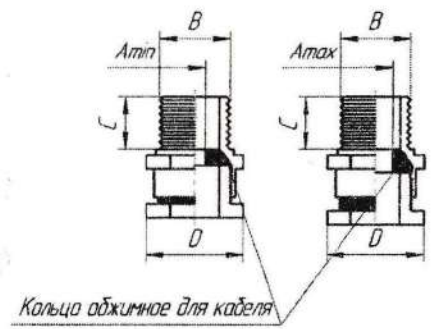


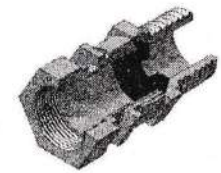

Рисунок К.2 – Взрывозащищенный кабельный ввод A2F

Таблица К.1

| Размер ввода | Стандартные резьбы | | | Длина резьбы «С» | Диаметр кабеля «А» | | Макс. диаметр «D» | Тип ввода |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metric | NPT | PG | | мин | макс | | |
| 20/16 | M20 | 1/2" | PG11 | 15 | 3,1 | 8,7 | 24,4 | K01 (20/16A2F) |
| 20S | M20 | 1/2" | PG13,5 | 15 | 6,1 | 11,6 | 26,5 | K03 (20SA2F) |
| 20 | M20 | 1/2" | PG16 | 15 | 6,5 | 13,9 | 30,0 | K01 (20A2F) |



**Exd/Exe кабельный ввод A2FRC** для небронированного кабеля, проложенного в стационарных трубах или гибких армированных шлангах:



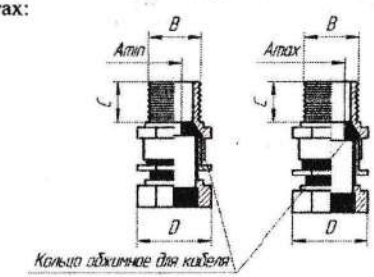
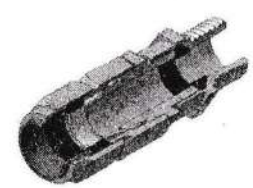



Рисунок К.3 – Взрывозащищенный кабельный ввод A2FRC

Таблица К.2

| Размер ввода | Стандартные резьбы | | | Длина резьбы «С» | Диаметр кабеля «А» | | Макс. диаметр «D» | Тип ввода | Резьба соединителя |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metric | NPT | PG | | мин | макс | | | |
| 20/16 | M20 | 1/2" | PG11 | 15 | 3,1 | 8,7 | 30,0 | 20/16A2FRC | 1/2" |
| 20S | M20 | 1/2" | PG13,5 | 15 | 6,1 | 11,6 | 30,0 | 20SA2FRC | 1/2" |
| 20 | M20 | 1/2" | PG16 | 15 | 6,5 | 13,9 | 30,0 | 20A2FRC | 1/2" |

**Exd/Exe взрывозащищенный кабельный ввод модели E1FX/Z** для безопасного ввода кабеля, бронированного стальной сетчатой оплеткой или стальной лентой:



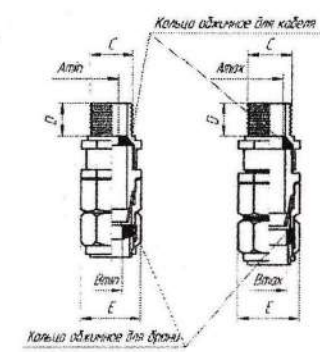



Рисунок К.4 – Взрывозащищенный кабельный ввод E1FX/Z

Таблица К.3

| Размер ввода | Стандартные резьбы | | | Длина резьбы «С» | Диаметр кабеля «А» | | Диаметр брони «В» | | Макс. диаметр «Е» | Тип ввода |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metric | NPT | PG | | мин | макс | мин | макс | | |
| 20/16 | M20 | 1/2" | PG11 | 15 | 3,1 | 8,7 | 6 | 13,4 | 24,4 | K12 (20/16E1FX/Z) |
| 20S | M20 | 1/2" | PG13,5 | 15 | 6,1 | 11,6 | 9,5 | 15,9 | 26,6 | K14 (20SE1FX/Z) |
| 20 | M20 | 1/2" | PG16 | 15 | 6,5 | 13,9 | 12,5 | 20,9 | 33,3 | K12 (20E1FX/Z) |

**Exd/Exe кабельный ввод модели T3CDS** для кабелей с различным типом брони – сетчатая оплетка, однорядная проволока, алюминиевая или стальная лента:

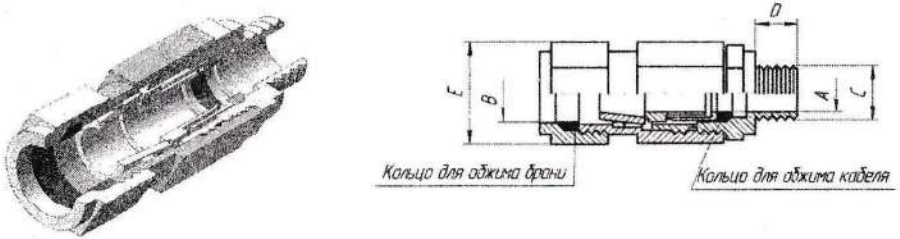



Рисунок К.5 – Взрывозащищенный кабельный ввод T3CDS

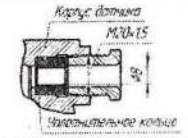
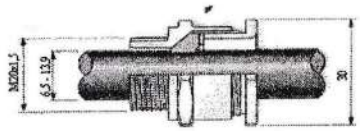
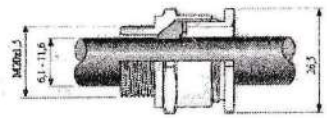
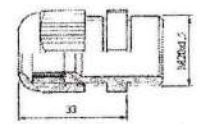
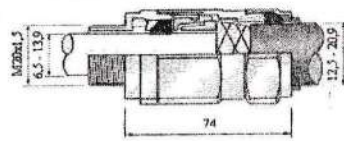
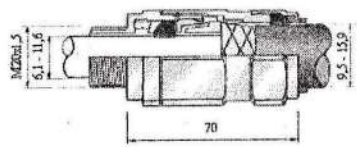
Таблица К.4

| Размер ввода | Стандартные резьбы | | | Длина резьбы «С» | Диаметр кабеля «А» | | Диаметр брони «В» | | Макс. диаметр «Е» | Тип ввода |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Metric | NPT | PG | | мин | макс | мин | макс | | |
| 20/16 | M20 | 1/2" | PG11 | 15 | 3,1 | 8,7 | 6 | 13,4 | 24,4 | 20/16T3CDS |
| 20S | M20 | 1/2" | PG13,5 | 15 | 6,1 | 11,6 | 9,5 | 15,9 | 26,6 | 20ST3CDS |
| 20 | M20 | 1/2" | PG16 | 15 | 6,5 | 13,9 | 12,5 | 20,9 | 33,3 | 20T3CDS |



**Коды заказа**
**кабельных вводов к датчикам давления АМ-2000**

Таблица К.5

| № п/п | Код кабельного ввода | Наименование кабельного ввода | Эскиз | Тип кабельного ввода |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Стандартный взрывозащищенный кабельный ввод M20x1,5 каб. до 8мм. |  | |
| 2 | K01 | Кабельный ввод M20x1,5, каб. 6,5-14 мм. никелированная латунь |  | 20A2FNi |
| 3 | K02 | Кабельный ввод **ExdIIC**, M20x1,5 каб. 6,5-13,9 мм. нержавеющая сталь | | 20A2Fнерж |
| 4 | K03 | Кабельный ввод **ExdIIC**, M20x1,5 каб. 6-12 мм. никелированная латунь |  | 20SA2FNi |
| 5 | K04 | Кабельный ввод M20 полиамид |  | V-Tec EX M20 |
| 6 | K12 | Кабельный ввод **ExdIIC**, M20x1,5 каб. 6,5/13,9-12,5/20,9 мм. никелированная латунь |  | 20E1FXNi |
| 7 | K14 | Кабельный ввод **ExdIIC**, M20x1,5 каб. 6/12-9,5/16 мм. никелированная латунь |  | 20SE1FXNi |

Примечание:
1. Кабельные вводы поставляются с полным набором уплотнительных колец, в комплекте с датчиком, без установки.
2. Степень защиты IP67/IP68.

**Приложение Л**
(обязательное)

## Листы заказа датчиков давления АМ-2000

### Выбор датчиков давления АМ-2000 фланцевого исполнения

| Модель | Исполнение - ФЛАНЦЕВОЕ |
|---|---|
| AM-2000DP | датчик разности давлений (DP) |
| AM-2000GP | датчик избыточного давления (GP) |
| AM-2000AP | датчик абсолютного давления (AP) |
| AM-2000HP | датчик разности давлений с высоким Рст (HP) |

| Код | Значение пределов измерения минимального диапазона и ВПИ (кПа) |
|---|---|
| 2 | 0 – 0,3 ~ 1,5 |
| 3 | 0 – 0,75 ~ 7,5 |
| 4 | 0 – 0,935 ~ 37,4 |
| 5 | 0 – 4,67 ~ 186,8 |
| 6 | 0 – 17,24 ~ 690 |
| 7 | 0 – 51,7 ~ 2068 |
| 8 | 0 – 172,25 ~ 6890 |
| 9 | 0 – 517 ~ 20680 |
| 0 | 0 – 1034,2 ~ 40000 |

| Код | Выходной сигнал |
|---|---|
| S | токовый 4-20 мА + HART |

| Код | Фланец | Дренаж | Мембрана |
|---|---|---|---|
| 22 | 316SST | | 316L |
| 23 | | | Hastelloy C-276 |

| Код | Материал корпуса |
|---|---|
| - | A380 |
| K | 316SST (не предусмотрены кнопки управления "Span" и "Zero") |

| Код | Проверка двусторонним давлением (МПа)*** |
|---|---|
| D | 16 (для диапазонов 4-8) |
| F | 32 (только для модолей HP) |

| Коды дополнительных опций | |
|---|---|
| **Код** | **Визуализация параметров** |
| M3 | Встроенный ЖКИ |

| Код | Монтажные кронштейны |
|---|---|
| B04 | Угловой кронштейн для крепления на трубе 2" |
| B05 | Угловой кронштейн для крепления на панели |
| B06 | Плоский кронштейн для крепления на трубе 2" |

| Код | Размещение дренажных винтов |
|---|---|
| D1 | Боковой дренаж (верхний) |
| D2 | Боковой дренаж (нижний) |
| V0 | Вертикальное расположение фланцев |
| V1 | Вертикальное расположение фланцев с боковым дренажом |

| Код | Присоединительная арматура |
|---|---|
| C1 | Фланец с резьбой NPT1/2" |
| C12 | Штуцер с гайкой М20х1,5 и ниппелем ф14 |
| C2 | Фланец присоединительный с резьбой М20х1,5 |
| C21 | Фланец присоед. с гайкой М20х1,5 и ниппелем ф14 |

| Код | Тип взрывозащиты |
|---|---|
| d | 1ExdIICT6X/1ExdIICT5X |
| i | 0ExiaIICT6X/0ExiaIICT5X |

| Код**** | Дополнительные опции |
|---|---|
| R1 | Основная погрешность 0,1% |
| R15 | Основная погрешность 0,15% |
| R2 | Основная погрешность 0,2% |
| R25 | Основная погрешность 0,25% |
| R5 | Основная погрешность 0,5% |
| ГП | Гос.поверка |
| К01...К06 | Кабельные вводы |
| БКН03-XX... | Клапанные блоки |
| БКН05-XX | |
| AM-60X-XX-XX | Блок питания |
| UTOBOX-XX-XX | Шкаф приборный |

| Наличие опций | DP | GP | AP | HP |
|---|---|---|---|---|
| Наличие пределов | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| | x | x | x | x |
| Наличие опции | x | x | x | x |
| Наличие опций | x | x | x | x |
| Наличие опций | x | x | x | x |
| Наличие опций

## Выбор датчиков гидростатического давления (уровня) AM 2000

| Модель | Исполнение фланцевое |
|---|---|
| AM-2000LT | датчик гидростатического уровня |

| Код | Значение пределов минимального диапазона в ВПИ (кПа) |
|---|---|
| 4 | 0 – 0,935 ~ 37,4 |
| 5 | 0 – 4,67 ~ 186,8 |
| 6 | 0 – 17,24 ~ 690 |

| Код | Выходной сигнал |
|---|---|
| S | токовый 4-20 мА + HART |

| Код | Номинальный диаметр, мм/дм | Величина выступа, мм | Материал мембраны фланца |
|---|---|---|---|
| A0 | 80/3" | крепление заподлицо | Нерж. сталь 316L |
| A2 | 80/3" | 50 | Нерж. сталь 316L |
| A4 | 80/3" | 100 | Нерж. сталь 316L |
| A6 | 80/3" | 150 | Нерж. сталь 316L |
| B0 | 100/4" | крепление заподлицо | Нерж. сталь 316L |
| B2 | [illegible] | 50 | Нерж. сталь 316L |
| B4 | 100/4" | 100 | Нерж. сталь 316L |
| B6 | 100/4" | 150 | Нерж. сталь 316L |
| J0 | 50 | крепление заподлицо | Нерж. сталь 316L |
| J2 | 50 | 50 | Нерж. сталь 316L |
| J4 | 50 | 100 | Нерж. сталь 316L |
| J6 | 50 | 150 | Нерж. сталь 316L |
| C0 | 80/3" | крепление заподлицо | Hastelloy C-276 |
| C2 | 80/3" | 50 | Hastelloy C-276 |
| C4 | 80/3" | 100 | Hastelloy C-276 |
| C6 | 80/3" | 150 | Hastelloy C-276 |
| D0 | 100/4" | крепление заподлицо | Hastelloy C-276 |
| D2 | 100/4" | 50 | Hastelloy C-276 |
| D4 | 100/4" | 100 | Hastelloy C-276 |
| D6 | 100/4" | 150 | Hastelloy C-276 |
| K0 | 50 | крепление заподлицо | Hastelloy C-276 |
| K2 | 50 | 50 | Hastelloy C-276 |
| K4 | 50 | 100 | Hastelloy C-276 |
| K6 | 50 | 150 | Hastelloy C-276 |
| E0 | 80/3" | крепление заподлицо | Тантал |
| F0 | 100/4" | крепление заподлицо | Тантал |
| L0 | 50 | крепление заподлицо | Тантал |

| Код | Номинальное давление |
|---|---|
| A | 3 дюйма - 1,6МПа, 4МПа |
| B | 4 дюйма - 1,6МПа, 4МПа |
| C | 3 дюйма - 6,4 Мпа |
| D | 4 дюйма/100 мм. - 6,4 Мпа (специальное исполнение) |
| E | 80 мм. - 1,6МПа, 4МПа |
| J | 50 мм. - 1,6МПа, 4МПа |
| F | 80 мм. - 6,4МПа |

| Код | Материал | | |
|---|---|---|---|
| | Подключение фланца | Дренаж/конт. кольцо | Мембраны |
| 22 | 316SST | 316SST | 316SST |
| 23 | 316SST | 316SST | Hastelloy C |
| 24 | 316SST | 316SST | Monel |
| 33 | Hastelloy C | Hastelloy C | Hastelloy C |

| Код | Материал корпуса |
|---|---|
| - | A380 |
| K | 316SST |

| Код | Коды дополнительных опций |
|---|---|
| | Визуализация параметров |
| M3 | Встроенный ЖКИ |

| Код | Размещение дренажных вентилей |
|---|---|
| D1 | Боковой дренаж (верхний) |
| D2 | Боковой дренаж (нижний) |
| D3 | Прямой дренаж (стандартное исп.) |

| Код | Присоединительная арматура |
|---|---|
| C1 | Фланец с резьбой NPT1/2" |
| C12 | Штуцер с гайкой M20x1,5 и ниплелем ф14 |
| C2 | Фланец присоединительный с резьбой M20x1,5" |
| C21 | Фланец присоедин. с гайкой M20x1,5 и ниплелем ф14 |

| Код | Тип взрывозащиты |
|---|---|
| d | 1ExdIICT6X/1ExdIICT5X |
| i | 0ExiaIICT6X/0ExiaIICT5X |

| Код | Опец. заказ |
|---|---|
| ГП | Гос.поверка |
| K01...K06 | Кабельные вводы |
| AM-60X-XX-XX | Блок питания |
| UTOBOX-XX-XX | Шкаф приборный |

ПРИМЕР ЗАКАЗА:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM-2000LT- | 5- | S- | A4- | B- | 22- | K- | M3- | D1- | C1- | d- | ГП-K12-AM-602-Ex- 420-2-DIN-UTOBOX-D-70-L |



## Выбор датчиков давления AM-2000 с выносной мембраной

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-2000DPYC/GPYC | датчик разности давлений/избыточного давления с выносной мембраной |

| Код | Значение пределов минимального диапазона в ВПИ (кПа) |
|---|---|
| 4 | 0 – 6,2 ~ 37,4 |
| 5 | 0 – 31,3 ~ 186,8 |
| 6 | 0 – 117 ~ 690 |
| 7 | 0 – 345 ~ 2068 |
| 8 | 0 – 1170 ~ 6890 |

| Код | Выходной сигнал |
|---|---|
| S | токовый 4-20 мА + HART |

| Код | Материал | |
|---|---|---|
| | Фланец | Мембрана |
| 22 | 316LSST | 316LSST |

| Код | | |
|---|---|---|
| S1 | одна выносная мембрана | Заказ согласно таблицам 1-5 |
| S2 | две выносные мембраны | |

| Код | Материал корпуса |
|---|---|
| - | A380 |
| K | 316SST |

| Код | Коды дополнительных опций |
|---|---|
| M3 | Встроенный ЖКИ |
| B04 | Угловой кронштейн для крепления на трубе 2" |
| B05 | Угловой кронштейн для крепления на панели |
| B06 | Плоский кронштейн для крепления на трубе 2" |

| Код | |
|---|---|
| d | 1ExdIICT6X/1ExdIICT5X |
| i | 0ExiaIICT6X/0ExiaIICT5X |

| Код | Монтажные фланцы (табл. 1-5) |
|---|---|
| 1199PFW | Мембрана бесфланцевого типа |
| 1199PFW-1 | Фланец с мембраной |
| 1199EFW | Фланец с выносной мембраной |
| 1199RTW | Фланец с резьбовым соединением |
| 1199RFW | Фланец с промывочным кольцом |

| Код | Дополнительные опции |
|---|---|
| ГП | Гос. поверка |
| K01...K16 | Кабельные вводы |
| AM-60X-XX-XX | Блок питания |
| UTOBOX-XX-XX | Шкаф приборный |

ПРИМЕР ЗАКАЗА:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM-2000GPYC- | 6- | S- | 22- | S1- | K- | M3-B04- | d- | ГП-K12-AM-602-Ex-420-2-DIN-UTOBOX-D-70D |

## Выбор капиллара

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199CAP | материал 304, диаметр ф3 x 1 |

| Код | Длина соединения |
|---|---|
| 755 | 1,0 м |
| 757 | 2,0 м |
| 759 | 4,0 м |
| 760 | 6,0 м |
| 761 | 8,0 м |
| 761 | Спец. исполнение |

| Код | Покрытие капиллара |
|---|---|
| - | сталь 304 |
| A | покрытие из ПВХ, 304 |

| | | |
|---|---|---|
| AM-1199CAP- | -755 | A- |

## Характеристики и выбор заполняющих жидкостей

| Код жидкости | Наименование | Темп. диапазон | Вязкость жидк. при 25°C (МПа x см) |
|---|---|---|---|
| по умолчанию | Обычная | -40...140°C | <20 |
| S | Высокотемпературная | 15...315°C | 40-50 |
| F | Инерционно-чувствительная | -45...205°C | 65 |

Выбранная жидкость указывается в строке заказа датчика после кода фланца и капиллара через тире

например так: AM-2000DPYC-4-S-22-S1-M3-B04-i-1199RTW-11-A-11-13-764(3)-A-S

Таблица 1

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199PFW | выносная мембрана бесфланцевого типа |
| Код | Номинальный диаметр и номинальное давление |
| 11 | 3 дюйма 1,6МПа, 4МПа |
| 23 | 50мм. 1,6МПа, 4МПа |
| 24 | 50мм. 1,6МПа, 4МПа |
| Код | Материал выносной мембраны |
| A | 316SST |
| B | Hastelloy C-276 |
| C | Тантал |
| Код | Материал кожуха |
| 11 | 316SST |

AM-1199PFW- 11- A- 11 – ПРИМЕР ЗАКАЗА

Таблица 2

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199PFW-1 | фланец с мембраной |
| Код | Номинальный диаметр и номинальное давление |
| 11 | 3 дюйма 1,6МПа, 4МПа |
| 12 | 4 дюйма 1,6МПа, 4МПа |
| 15 | 3 дюйма 6,4МПа |
| 16 | 4 дюйма 6,4МПа |
| 23 | 50мм. 1,6МПа, 4МПа |
| 24 | 80мм. 1,6МПа, 4МПа |
| 25 | 50мм. 6,4МПа |
| 26 | 80мм. 6,4МПа |
| Код | Материал выносной мембраны |
| A | 316SST |
| B | Hastelloy C-276 |
| C | Тантал |

AM-1199PFW-1 -11 -A – ПРИМЕР ЗАКАЗА

Таблица 3

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199EFW | фланец с выносной мембраной |
| Код | Внешний диаметр и материал смачиваемой части |
| 11 | 3 дюйма 1,6МПа, 4МПа |
| 12 | 4 дюйма 1,6МПа, 4МПа |
| 15 | 3 дюйма 6,4МПа |
| 16 | 4 дюйма 6,4МПа |
| 23 | 50мм. 1,6МПа, 4МПа |
| 24 | 80мм. 1,6МПа, 4МПа |
| 25 | 50мм. 6,4МПа |
| 26 | 80мм. 6,4МПа |
| Код | Материал выносной мембраны |
| A | 316LSST, только для кодов 11, 13 |
| B | Hastelloy C-276, для кодов 12, 14 |
| C | Тантал |
| Код | Длина выносной части |
| 20 | 50 мм |
| 40 | 100 мм |
| 60 | 150 мм |

AM-1199EFW- 11- A- 60- A11 – ПРИМЕР ЗАКАЗА

Таблица 4

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199RTW | выносная мембрана с резьбовым соединением (макс. рабочее давление 10 МПа) |
| Код | Вариант промывочного подсоединения |
| 11 | промывочное соединение отсутствует |
| 21 | промывочное соединение присутствует |
| Код | Материал выносной мембраны |
| A | 316SST |
| B | Hastelloy C-276 |
| C | Тантал |
| Код | Конструкционный материал |
| 11 | верхний рукав из 316SST, установочное кольцо оцинкованное углеродистой сталью, резиновая прокладка |
| 31 | верхний рукав из 316SST, установочное кольцо из 316SST, резиновая прокладка |
| Код | Материал нижнего рукава |
| A | 316SST |
| B | Hastelloy C |
| Код | Технологическое соединение низкого давления |
| 13 | 1/2 NPT |

AM-1199RTW- 21- B- 11- A- 13 – ПРИМЕР ЗАКАЗА



Таблица 5

| Модель | Описание |
|---|---|
| AM-1199RFW | фланец с промывочным кольцом |
| Код | Вариант промывочного подсоединения |
| 11 | промывочное кольцо отсутствует |
| 21 | промывочное кольцо присутствует |
| Код | Материал выносной мембраны |
| A | 316SST |
| B | Hastelloy C-276 |
| C | Тантал |
| Код | Конструкционный материал |
| 11 | верхний рукав - 316SST, установочное кольцо - оцинкованное углеродистой сталью |
| 31 | верхний рукав - 316SST, установочное кольцо - 316SST, |

| Код | Размер нижнего рукава | Макс. рабочее давление | Материал нижнего рукава |
|---|---|---|---|
| A21 | 1 дюйм | 2,5 Мпа | 316SST (рекоменд.) |
| B21 | 1 дюйм | 2,5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E21 | 1 дюйм | 2,5 МПа | Углеродистая сталь |
| A41 | 1,5 дюйма | 2,5 МПа | 316SST |
| B41 | 1,5 дюйма | 2,5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E41 | 1,5 дюйма | 2,5 МПа | Углеродистая сталь |
| A51 | 2 дюйма | 2,5 МПа | 316SST |
| B51 | 2 дюйма | 2,5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E51 | 2 дюйма | 2,5 МПа | Углеродистая сталь |
| A71 | 3 дюйма | 2,5 МПа | 316SST |
| B71 | 3 дюйма | 2,5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E71 | 3 дюйма | 2,5 МПа | Углеродистая сталь |
| A22 | 1 дюйм | 5 МПа | 316SST |
| B22 | 1 дюйм | 5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E22 | 1 дюйм | 5 МПа | Углеродистая сталь |
| A42 | 1,5 дюйма | 5 МПа | 316SST |
| B42 | 1,5 дюйма | 5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E42 | 1,5 дюйма | 5 МПа | Углеродистая сталь |
| A52 | 2 дюйма | 5 МПа | 316SST |
| B52 | 2 дюйма | 5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E52 | 2 дюйма | 5 МПа | Углеродистая сталь |
| A72 | 3 дюйма | 5 МПа | 316SST |
| B72 | 3 дюйма | 5 МПа | Hastelloy C-276 |
| E72 | 3 дюйма | 5 МПа | Углеродистая сталь |

AM-1199RFW- 21- B- 11- A51 ПРИМЕР ЗАКАЗА

ЗАКАЗАТЬ