



4212 81

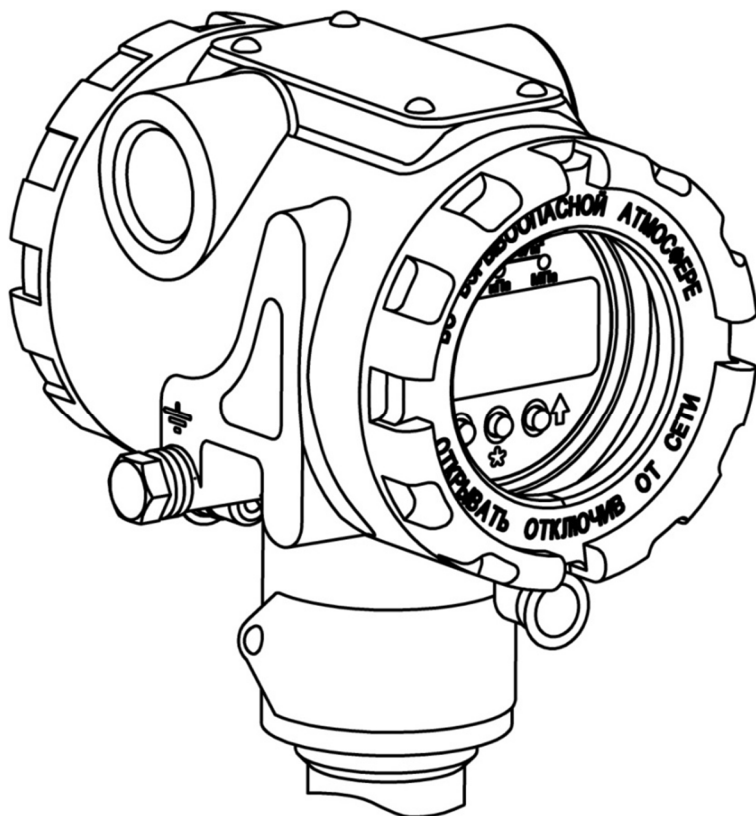


ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ Агат-100М

Руководство по эксплуатации

АГСТ.100.000.00РЭ

Версия 1.4



Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические данные	8
1.3	Устройство и работа датчика	27
1.4	Маркировка и пломбирование.....	30
1.5	Тара и упаковка	31
1.6	Обеспечение взрывозащищенности.....	32
2	Использование по назначению.....	34
2.1	Общие указания	34
2.2	Указание мер безопасности.....	35
2.3	Обеспечение взрывозащищенности датчиков при монтаже	36
2.4	Порядок установки.....	37
2.5	Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков	42
2.6	Проверка технического состояния	55
3	Техническое обслуживание и ремонт	56
3.1	Порядок технического обслуживания изделия	56
3.2	Возможные неисправности и способы их устранения.....	58
4	Правила хранения и транспортирования	60
5	Утилизация	61
	Приложение А Габаритные и присоединительные размеры датчиков	62
	Приложение Б Схемы внешних электрических соединений датчиков	68
	Приложение В Коды электрических разъемов	71
	Приложение Г Коды монтажных частей	72
	Приложение Д Чертеж средств взрывозащиты датчиков Агат-100М-Exd	74

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчиков давления Агат-100М.

Руководство по эксплуатации распространяется на датчики Агат-100М, изготавливаемые для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт.

Просим учесть, что постоянное техническое совершенствование датчиков давления может привести к не принципиальным расхождениям между конструкцией, схемой датчика и текстом сопроводительной документации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Датчики давления Агат-100М (далее датчики), предназначены для непрерывного измерения и преобразования измеряемой величины - давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, гидростатического, разности давлений рабочих сред в выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА и цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Датчики соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 020/2011.

Датчики взрывозащищенного исполнения соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 012/2011.

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеют обозначение Агат-100М-Exd с маркировкой по взрывозащите «1ExdIICT6X» или «1ExdIICT5X» и соответствуют требованиям ГОСТ 30852.0, ГОСТ 30852.1.

Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков Агат-100М-Exd, 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 30852.0;

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

- датчики должны эксплуатироваться с сертифицированными кабельными вводами и заглушками, которые обеспечивают необходимый вид и уровень взрывозащиты и степень защиты оболочки согласно ГОСТ 30852.1.

Датчики Агат-100М-Exd предназначены для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории ПС по ГОСТ 30852.1.

Датчики имеют степень механической прочности оболочки – высокую.

Взрывозащищенные датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» имеют обозначение Агат-100М-Exi с маркировкой по взрывозащите – «0ExiaIICT5X» и соответствуют требованиям ГОСТ 30852.0, ГОСТ 30852.10 с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный».

Знак "X" в маркировке взрывозащиты датчиков Агат-100М-Exi указывает на особые условия эксплуатации, 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 T5 по ГОСТ 30852.0;

- применение датчиков Агат-100М-Exi разрешается с вторичными устройствами, устанавливаемыми вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок, являющихся искробезопасными уровня «ia», величины максимального выходного напряжения, максимального выходного тока и максимальной выходной мощности искробезопасных электрических цепей которых не превышают значений соответственно 24 В и 120 мА, а также имеющими свидетельства о взрывозащищенности;

1.1.2 Датчики могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4-20 мА по HART-протоколу. Этот цифровой сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим протокол HART. Цифровой выход используется для связи датчика с персональным компьютером через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем, при этом может выполняться чтение измеряемого давления, настройка датчика, выбор его основных параметров, перенастройка диапазонов измерений, корректировка «нуля» и ряд других операций.

1.1.3 При заказе датчика должно быть указано условное обозначение датчика, которое составляется по структурной схеме. При обозначении датчика в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно быть указано условное обозначение датчика и обозначение технических условий - ТУ 4212-001-65945295-2012.

Структурная схема обозначения датчика Агат-100М

Агат-100М	Exd	ДИ	1151	(0...2,5)МПа	015	ЦИ	НТ	Н	С	К03
1	2	3	2	3	4	5	6	7	8	9
M20	СК	КБ _{уст}								
10	11	12								

1	Обозначение датчика согласно таблице 1.	
2	Модель датчика согласно таблице 2.	
3	<p>Диапазон измерения.</p> <p>По умолчанию датчики выпускаются из производства, настроенные на диапазон измерения от 0 до P_{max}.</p> <p>По заказу потребителя датчик может быть настроен на диапазон измерений из стандартного ряда по ГОСТ 22520 или не стандартный диапазон не выходящий за минимальный P_{min} и максимальный P_{max} диапазоны измерения для данной модели.</p>	
4	Код предела допускаемой основной приведенной погрешности согласно таблицам 3-7.	
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПЦИИ		
5	ЦИ	Наличие встроенного цифрового индикатора
6	НТ	Температурный диапазон эксплуатации датчиков от минус 56°C до плюс 80°C
7	Н	Дополнительная технологическая наработка датчиков
8	С	Настройка датчика по заказу потребителя (необходимо заполнить лист параметров настройки)
9	К03	Код электрического подключения согласно приложению Д.
10	M20	Код монтажных частей согласно приложению Г
11	СК	Код монтажного кронштейна согласно приложению Г
12	КБ _{уст}	<p>Указывается при заказе датчика с установленным блоком клапанным.</p> <p>Блок клапанный оформляется отдельной строкой заказа.</p> <p>В паспорте на датчик делается отметка о проведении испытания на герметичность сборки «датчик + блок клапанный».</p>

Лист параметров настройки (код С)

Лист параметров настройки	
Заказчик:	
№ заказ:	
№ модели:	
Позиция в заказе:	
Единицы измерения	<input type="checkbox"/> Па <input type="checkbox"/> кгс/см ² <input type="checkbox"/> кПа <input type="checkbox"/> кгс/м ² <input type="checkbox"/> МПа <input type="checkbox"/> %
Верхний предел измерения	
Нижний предел измерения	
Время демпфирования	<input type="checkbox"/> 0 с <input type="checkbox"/> 0,2 с <input type="checkbox"/> 0,4 с <input type="checkbox"/> 0,8 с <input type="checkbox"/> 1,6 с <input type="checkbox"/> 3,2 с <input type="checkbox"/> 6,4 с <input type="checkbox"/> 12,8 с <input type="checkbox"/> 25,6 с
Выходная характеристика	<input type="checkbox"/> 4-20 <input type="checkbox"/> 20-4 <input type="checkbox"/> по закону квадратного корня
Защита настроек	<input type="checkbox"/> Выключена (OFF) <input type="checkbox"/> Включена (On)

1.2 Технические данные

1.2.1 В зависимости от измеряемой величины датчики имеют обозначения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Обозначение датчика в зависимости от исполнения		
	Общепромышленное исполнение	Взрывозащищенное исполнение	
		Exia	Exd
Давление абсолютное	Агат-100М-ДА	Агат-100М-Exi-ДА	Агат-100М-Exd-ДА
Давление избыточное	Агат-100М-ДИ	Агат-100М-Exi-ДИ	Агат-100М-Exd-ДИ
Разрежение	Агат-100М-ДВ	Агат-100М-Exi-ДВ	Агат-100М-Exd-ДВ
Давление разрежение	Агат-100М-ДИВ	Агат-100М-Exi-ДИВ	Агат-100М-Exd-ДИВ
Разность давлений	Агат-100М-ДД	Агат-100М-Exi-ДД	Агат-100М-Exd-ДД
Давление гидростатическое	Агат-100М-ДГ	Агат-100М-Exi-ДГ	Агат-100М-Exd-ДГ

1.2.2 Обозначение и модель датчика, максимальный P_{max} и минимальный P_{min} верхний предел (диапазон) измерений приведены в таблице 2.

Предельно допускаемые рабочие избыточные давления для датчиков разности давлений и гидростатического давления приведены в таблице 8.

1.2.3 Датчики Агат-100М являются многопредельными и настраиваются на верхний предел измерения (диапазон) измерений от P_{max} до P_{min} согласно таблице 2.

Датчики выпускаются с предприятия-изготовителя со стандартной настройкой параметров, если не указан код С.

В соответствии со стандартной настройкой датчик настраивается:

- на максимальный верхний предел (диапазон) измерения P_{max} согласно таблице 2 в единицах измерения МПа или кПа;
- на нижний предел измерений равный нулю;
- на линейно возрастающую зависимость выходного сигнала 4-20 мА;
- на минимальное время демпфирования выходного сигнала 0,2 с.
- защита от несанкционированного изменения настроек – выключена.

При заказе кода С настройка датчика производится в соответствии с листом параметров настройки.

Таблица 2

Обозначение датчика	Модель	Верхний предел (диапазон) измерения	
		Минимальный P_{min}	Максимальный P_{max}
1	2	3	4
Датчик абсолютного давления Агат-100М-ДА Агат-100М-Exi-ДА Агат-100М-Exd-ДА	1020	2,5 кПа	10 кПа
	1030	4,0 кПа	40 кПа
	1040	25 кПа	250 кПа
	1041	60 кПа	600 кПа
	1050	250 кПа	2,5 МПа
	1051		
	1052		
	1060	1,6 МПа	16 МПа
	1061		
1062			
Датчик избыточного давления Агат-100М-ДИ Агат-100М-Exi-ДИ Агат-100М-Exd-ДИ	1110	0,16 кПа	1,6 кПа
	1120	0,6 кПа	10 кПа
	1130	1,6 кПа	40 кПа
	1140	10 кПа	250 кПа
	1141	25 кПа	600 кПа
	1142		
	1150	100 кПа	2,5 МПа
	1151		
	1152		
	1160	600 кПа	16 МПа
	1161		
	1162		
1170	4 МПа	60 МПа	
1171			
Датчик разрежения Агат-100М-ДВ Агат-100М-Exi-ДВ Агат-100М-Exd-ДВ	1210	0,16 кПа	1,6 кПа
	1220	0,6 кПа	10 кПа
	1230	1,6 кПа	40 кПа
	1240	10 кПа	100 кПа

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Датчик давления-разрежения Агат-100М-ДИВ Агат-100М-Ехi-ДИВ Агат-100М-Ехd-ДИВ	1310	Разрежения $P_{в(-)}$: 0,125 кПа Избыточного давления 0,125 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 0,8 кПа Избыточного давления 0,8 кПа
	1320	Разрежения $P_{в(-)}$: 0,5 кПа Избыточного давления: 0,5 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 5 кПа Избыточного давления: 5 кПа
	1330	Разрежения $P_{в(-)}$: 2 кПа Избыточного давления: 2 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 20 кПа Избыточного давления: 20 кПа
	1340	Разрежения $P_{в(-)}$: 12,5 кПа Избыточного давления: 12,5 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 100 кПа Избыточного давления: 150 кПа
	1341	Разрежения $P_{в(-)}$: 31,5 кПа Избыточного давления: 31,5 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 100 кПа Избыточного давления: 530 кПа
	1350	Разрежения $P_{в(-)}$: 50 кПа Избыточного давления: 50 кПа	Разрежения $P_{в(-)}$: 100 кПа Избыточного давления: 2,4 МПа
	1351		
	1352		
Датчик разности давлений Агат-100М-ДД Агат-100М-Ехi-ДД Агат-100М-Ехd-ДД	1410	0,16 кПа	1,6 кПа
	1420	0,63 кПа	10 кПа
	1430	1,6 кПа	40 кПа
	1434		
	1440	10 кПа	250 кПа
	1444		
	1450	100 кПа	1,6 МПа
	1460	630 кПа	16 МПа
Датчик гидростатического давления Агат-100М-ДГ Агат-100М-Ехi-ДГ Агат-100М-Ехd-ДГ	1530	1,6 кПа	40 кПа
	1540	10 кПа	250 кПа

1.2.4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (γ) датчиков, выраженные в процентах от верхнего предела (диапазона) измерения, не превышают значений, указанных в таблицах 3-7.

Таблица 3 – Значения γ для датчиков моделей 1110, 1210, 1410

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от верхнего предела измерения		
	1,6; 1,0 кПа	0,6; 0,4 кПа	0,25; 0,16 кПа
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

Таблица 4 – Значения γ для датчика модели 1310

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от верхнего предела измерения		
	$\pm 0,8$; $\pm 0,5$ кПа	$\pm 0,315$ кПа	$\pm 0,2$; $\pm 0,125$ кПа
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

Таблица 5 – Значения γ для датчиков модели 1020

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от верхнего предела измерения	
	10; 6 кПа	4; 2,5 кПа
050	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица 6 – Значения γ для датчиков модели 1030

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от верхнего предела измерения		
	40; 25	16; 10; 6 кПа	4 кПа
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

Таблица 7 - значения γ для всех остальных моделей

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от верхнего предела измерения		Примечание
	$P_{max}/10 \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_{\epsilon} < P_{max}/10$	
015	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$	Для всех моделей, кроме 1020, 1030, 1110, 1210, 1310, 1410
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	
050	$\pm 0,50$	$\pm 1,0$	

Примечание

P_{max} – максимальный верхний предел (диапазон) измерений (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения для датчиков ДИВ), указанный в таблице 2.

P_{ϵ} – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик.

За верхний предел измерения принимается:

- для датчиков ДИВ сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения;
- для остальных датчиков – верхний предел измерений входной измеряемой величины.

Для датчиков с нижним предельным значением измеряемой величины, численно равным нулю, диапазон измерения численно равен верхнему пределу измерения.

1.2.5 Вариация выходного сигнала γ_T датчиков не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности $|\gamma|$.

1.2.6 Датчики Агат-100М всех исполнений имеют линейно возрастающую и линейно убывающую, или пропорциональную корню квадратному зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления).

1.2.7 Номинальная статическая характеристика датчика с линейно возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_H + \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (1)$$

где I – текущее значение выходного сигнала;

P – значение измеряемой величины;

I_B, I_H – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала равны $I_H = 4$ мА, $I_B = 20$ мА;

P_B – верхний предел измерений;

P_H – нижний предел измерений для всех датчиков, кроме датчиков ДИВ (для стандартных условий $P_H=0$), для датчиков ДИВ P_H численно равен верхнему пределу измерений разряжения $P_{B(-)}$ и в формулу (1) подставляется со знаком минус.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно убывающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_B - \frac{I_B - I_H}{P_B - P_H} \cdot (P - P_H), \quad (2)$$

Номинальная статическая характеристика датчиков ДД с функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня соответствует виду

$$I = I_H + (I_B - I_H) \cdot \sqrt{\frac{P}{P_B}} \quad (3)$$

где P – входная измеряемая величина (перепад давления).

При этом на начальном участке характеристики при значениях давления $P \leq 0,8\%$ от P_B допускается кусочно – линейная характеристика (Рисунок 1).

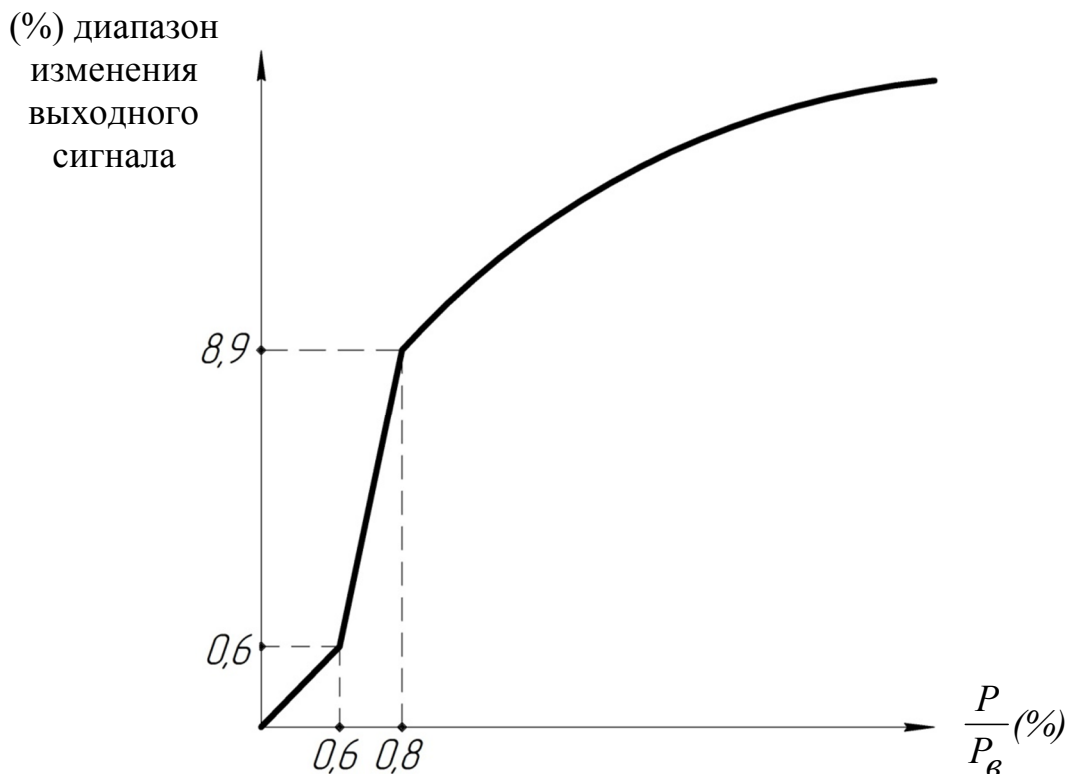


Рисунок 1 – Функция преобразования разности давлений по закону квадратного корня датчиков ДД

1.2.8 Пульсация выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц включительно не превышает значений $0,7|\gamma|$.

Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 5 до 10^6 Гц не превышает 0,5 % от верхнего предела измерения.

Пульсация аналогового выходного сигнала с частотой свыше 10^6 Гц не нормируется.

Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом (при отсутствии связи с датчиком по HART-каналу).

Примечание – Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

1.2.9 Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерения (t_d). Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала. Значения времени выбирается из ряда: 0; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6 с и устанавливается потребителем при настройке датчика.

1.2.10 Время включения датчика, измеряемое как время от включения питания датчика до установления аналогового выходного сигнала с погрешностью не более 5% от установившегося значения, не более 2с при минимальном электронном демпфировании выходного сигнала датчика.

1.2.11 Время установления аналогового выходного сигнала датчика ($T_{уст}$) при скачкообразном изменении измеряемого параметра, составляющем 90% от диапазона измерения. Время установления должно определяться временем задержки (T_3), временем переходного процесса (T_n).

Время задержки (T_3) не превышает 90 мс, номинальное значение $T_{3\text{ ном}} = 45$ мс.

Время переходного процесса (T_n) не превышает:

3,0 с – для моделей 1020, 1030, 1110, 1210, 1310, 1410;

0,1 с – для моделей 1141, 1150, 1151, 1160, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351, 1050, 1041, 1051, 1060, 1061, 1152, 1162, 1052, 1062, 1352;

0,2 с – для остальных моделей.

Примечания:

1. Под временем установления выходного сигнала понимают время, прошедшее с момента скачкообразного изменения измеряемого параметра, до момента, когда выходной сигнал датчика окончательно войдет в зону установившегося состояния, отличающуюся на $\pm 5\%$ от изменения выходного сигнала, соответствующего скачку измеряемого параметра.

2. Динамические характеристики датчика нормируются при температуре окружающего воздуха $(23\pm 5)^\circ\text{C}$ и отключенном электронном демпфировании выходного сигнала датчика (на цифровом индикаторе отображается время усреднения 0,2 с).

3. Полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра датчиков составляет от 0 до f на уровне 63% от выходного сигнала и определяется по формулам:

$$f = \frac{1}{t_D}, \text{ Гц, при } t_D > T_n, \text{ при этом } f \leq 25 \text{ Гц} \quad (4)$$

$$f = \frac{1}{T_{II}}, \text{ Гц, при } t_D < T_{II}, \text{ при этом } f \leq 25 \text{ Гц} \quad (5)$$

При частотах пульсаций входного давления в диапазоне от 3 Гц до $\frac{1}{T_{II}}$ Гц, но не более 25 Гц, амплитуда пульсаций выходного сигнала, выраженная в процентах от диапазона изменения входного сигнала, равна амплитуде пульсаций входного давления, выраженной в процентах от диапазона измерения, частота пульсаций выходного сигнала находится в диапазоне частот от 0 до $\frac{1}{t_D}$ Гц.

1.2.12 Значение аналогового выходного сигнала датчиков, кроме датчиков ДИВ, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра, соответствует:

4 мА – для датчиков с возрастающей характеристикой вида (1) и (3);

20 мА – для датчиков с убывающей характеристикой вида (2).

Значение аналогового выходного сигнала датчиков ДИВ, соответствующее избыточному давлению, равному нулю ($P=0$), должно определяться по формуле (6) для датчиков с возрастающей характеристикой и по формуле (7) для датчиков с убывающей характеристикой

$$I = I_n + \frac{I_e - I_n}{|P_e| + |P_{e(-)}|} \cdot |P_{e(-)}| \quad (6)$$

$$I = I_e - \frac{I_e - I_n}{|P_e| + |P_{e(-)}|} \cdot |P_{e(-)}| \quad (7)$$

1.2.13 Изменение начального значения выходного сигнала датчиков разности давлений и гидростатического давления, вызванное изменением рабочего избыточного давления $P_{раб}$ от нуля до предельно допустимого $P_{изб}$ и от предельно допустимого до нуля, выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не должно превышать значений γ_p определяемых формулой

$$\gamma_p = K_p \cdot P_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{max}}}{P_e} \quad (8)$$

Значения K_p приведены в таблице 8.

Таблица 8

Модель датчика	K_p	$P_{\text{изб}}$, МПа
1410	$\pm 0,2/1$ МПа	4
1420	$\pm 0,08/1$ МПа	10
1430, 1440	$\pm 0,04/1$ МПа	25
1434, 1444		40
1530, 1540		4
1450, 1460	$\pm 0,02/1$ МПа	25

1.2.14 Электрическое питание датчиков общепромышленного исполнения Агат-100М и взрывозащищенного исполнения Агат-100М-Exd осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением от 14 до 42 В.

Номинальное напряжение питания $U_{\text{ном}} = 24 \pm 0,48$ В.

Электрическое питание датчиков взрывозащищенного исполнения Агат-100М-Exi осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи "ia" для взрывобезопасных смесей подгруппы ИС по ГОСТ Р 51330.0 и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров U_0 не должно превышать 24 В, а максимальный выходной ток I_0 не должен превышать 120 мА. Минимальное напряжение питания постоянного тока должно быть не менее 14 В.

1.2.15 Электрические параметры питания датчиков Агат-100М-Exi соответствуют:

- максимальное входное напряжение, $U_i - 24$ В;
- максимальный входной ток, $I_i - 120$ мА;
- максимальная входная мощность, $P_i - 0,6$ Вт;

- максимальная внутренняя индуктивность (L_i) - 150 мкГн;
- максимальная внутренняя емкость, C_i – 10 нФ.

1.2.16 Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивления приборов и линии связи) для датчиков зависят от установленного напряжения питания и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной на рисунке 2 и таблице 9.

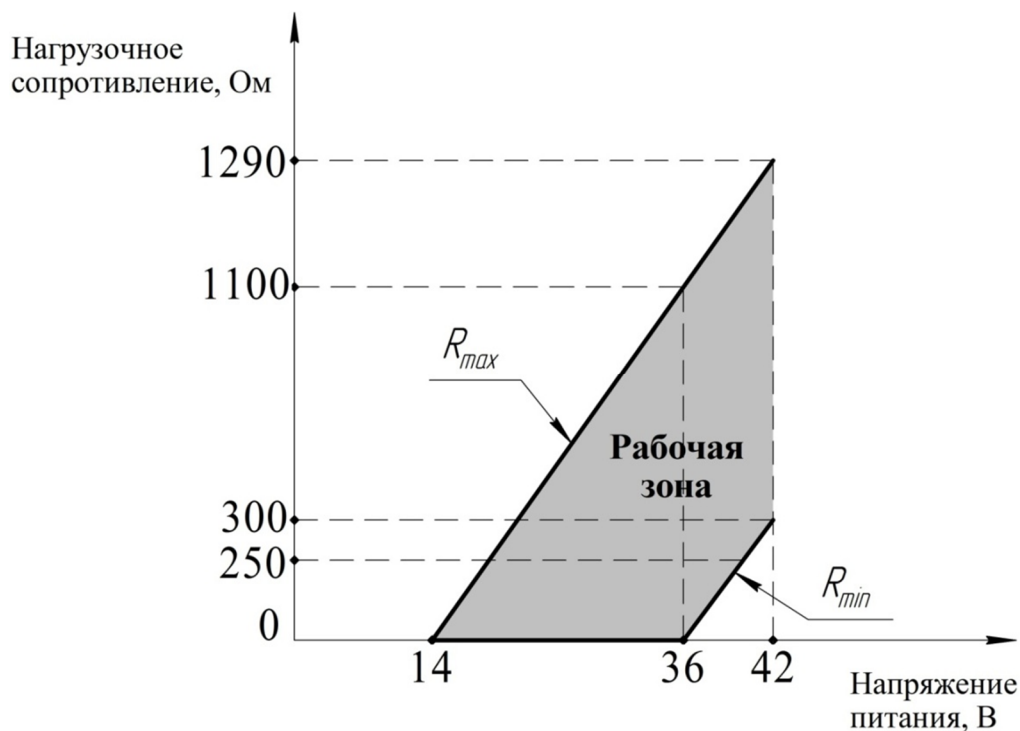


Рисунок 2 – Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления в зависимости от напряжения питания датчиков Агат-100М.

Таблица 9

Сопротивление нагрузки	
R_{min} , Ом	R_{max} , Ом
0^* при $U \leq 36$ В $R_{min}^* \geq 50(U-36)$ при $U > 36$ В	$R_{max} \leq 42(U-12)$
Примечания * Для датчиков с HART-сигналом минимальное сопротивление нагрузки R_{min} составляет 250 Ом при напряжении питания постоянного тока от 18,5 до 41,0 В. U – напряжение питания, В.	

Для датчиков с HART-сигналом $R_{min} = 250$ Ом.

Источник питания датчиков в эксплуатационных условиях, должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсация выходного напряжения не должна превышать 0,5% от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц;
- прерывание питания не более 20 мс.
- иметь среднеквадратичное значение шума в полосе частот от 500 до 10 кГц – не более 2,2 мВ.

1.2.17 Схемы внешних электрических соединений датчиков Агат-100М приведены в приложении Б.

1.2.18 Потребляемая мощность датчика не более 1,0 В·А.

1.2.19 Датчики имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

1.2.20 Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 80°C.

По специальному заказу (код НТ) датчики изготавливаются с температурным диапазоном от минус 56 до плюс 80°C (кроме модели 1450).

1.2.21 Дополнительная приведенная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (п.1.2.20), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°C не превышает значений γ_T , указанных в таблице 10

Таблица 10

Код предела допускаемой основной приведенной погрешности	γ_T , % от верхнего предела измерения		Модели датчиков
	$P_{max}/10 \leq P_e \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_e < P_{max}/10$	
015	$\pm (0,03 + 0,04 \frac{P_{max}}{P_e})$	$\pm (0,1 + 0,04 \frac{P_{max}}{P_e})$	1141, 1151, 1161, 1171, 1041, 1051, 1061, 1341, 1351
	$\pm (0,05 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_e})$		Все остальные
025 050	$\pm (0,05 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_e})$		1141, 1151, 1161, 1171, 1041, 1051, 1061, 1341, 1351
	$\pm (0,1 + 0,05 \frac{P_{max}}{P_e})$		Все остальные

1.2.22 По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют исполнениям, указанным в таблице 11.

Таблица 11

Группа	Модель датчика	Виброустойчивое исполнение по ГОСТ Р 52931
1	1110, 1210, 1310, 1410	L3
2	1041, 1050, 1051, 1052, 1060, 1061, 1062, 1141, 1142, 1150, 1151, 1152, 1160, 1161, 1162, 1170, 1171, 1341, 1350, 1351, 1352	V2
3	Все остальные модели	V1

Допустимые направления вибрации указаны в приложении А.

1.2.23 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (п.1.2.22), выраженная в процентах от верхнего предела измерения, не превышает значений γ_f , определяемых формулами

- для моделей группы 1,3

$$\gamma_f = \pm 0,25 \cdot \left(\frac{P_{\max}}{P_{\varepsilon}} \right) \%, \quad (9)$$

- для моделей группы 2

$$\gamma_f = \pm 0,1 \cdot \left(\frac{P_{\max}}{P_{\varepsilon}} \right) \%, \quad (10)$$

1.2.24 Датчики устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м и внешнего постоянного магнитного поля напряженностью 400 А/м.

1.2.25 Дополнительная приведенная погрешность датчиков, вызванная воздействием внешнего магнитного поля (п. 1.2.24), не превышает 20% от предела допускаемой основной приведенной погрешности.

1.2.26 Датчики устойчивыми к воздействию электромагнитных помех:

а) по ГОСТ Р 51317.4.3 в полосе частот 80-1000 МГц, степень жесткости 3;

б) по ГОСТ Р 51317.4.4, степень жесткости 3;

в) по ГОСТ Р 51317.4.2, степень жесткости 4;

г) по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3;

д) по ГОСТ Р 50648, степень жесткости 5;

е) по ГОСТ Р 50649, степень жесткости 5;

ж) по ГОСТ Р 50652, степень жесткости 5;

з) по ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 2 при подаче помехи по схеме «провод-провод» и степень жесткости 3 при подаче помехи по схеме «провод-земля». Критерий качества функционирования – А.

1.2.27 Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

1.2.28 Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 ГОСТ Р 52931).

1.2.29 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре окружающего воздуха плюс 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги.

1.2.30 Датчики сохраняют работоспособность после воздействия солнечного излучения: интегральная плотность излучения – 1120 Вт/м², плотность потока ультрафиолетовой части спектра – 68 Вт/м² по ГОСТ 15150.

1.2.31 Датчики устойчивы к воздействию дождя с интенсивностью 5 мм/мин по ГОСТ 15150.

1.2.32 Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды соответствует группе IP 67 по ГОСТ 14254.

1.2.33 Датчики ДД и ДГ со стороны плюсовой и минусовой камер выдерживают в течение 1 мин одностороннее воздействие давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению.

1.2.34 Датчики ДИ, ДВ, ДИВ, ДА выдерживают перегрузку давлением в 1,25 большим, чем верхний предел измерения.

1.2.35 Датчики Агат-100М изготавливаются в двух исполнениях:

- без цифрового индикатора;
- со встроенным цифровым индикатором на основе светодиодных индикаторов (код ЦИ). Индикатор поворачивается на $\pm 360^{\circ}$ с шагом 90° .

1.2.36 Корпус электронного преобразователя датчиков поворачивается относительно преобразователя давления на $\pm 180^{\circ}$ от установленного положения на предприятии – изготовителе.

1.2.37 Датчики имеют внешнюю кнопку, расположенную на корпусе электронного преобразователя, для смещения характеристики датчика (калибровка «нуля») от монтажного положения на объекте или статического давления (для датчиков ДД, ДГ).

1.2.38 Настройка и управление датчиком с цифровым индикатором осуществляется встроенными средствами, расположенными на корпусе цифрового индикатора и дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол, а для датчиков без встроенного цифрового индикатора только дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол.

1.2.39 Датчики обеспечивают возможность настройки на смещенный диапазон измерений с установкой нижнего предела измерений (смещение «нуля») на любое значение в допустимых пределах датчика (таблица 12) при выполнении условия:

- диапазон измерения больше или равен P_{min} ;
- верхний предел измерения меньше или равен P_{max} .

1.2.40 Пределы допускаемого при калибровке «нуля» смещения характеристики датчика в зависимости от установленного диапазона измерений должны соответствовать приведенным в таблице 12.

Таблица 12

Пределы установленного диапазона измерений	Предел смещения характеристики датчика, % от диапазона измерений
$0,25P_{max} \leq P_{\epsilon} \leq P_{max}$	± 5
$0,1P_{max} \leq P_{\epsilon} < 0,25P_{max}$	± 10
$0,04P_{max} \leq P_{\epsilon} < 0,1P_{max}$	± 25

1.2.41 Предельные значения аналогового выходного сигнала соответствуют:

- нижнее значение: $3,76 \pm 0,02$ мА;
- верхнее значение: $21,6 \pm 0,16$ мА.

1.2.42 На цифровом индикаторе датчика в режиме измерения давления отображается:

а) величина измеряемого давления в цифровом виде, в установленных при настройке единицах измерения (в датчиках ДИВ - с учетом знака) или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Пределы отображения измеряемого давления должны находиться от минус $0,01P_v$ до плюс $1,1 P_v$.

б) индикация символов на цифровом индикаторе датчика в режиме отказа или выхода измеряемого давления за пределы, указанные в п.1.2.42 а) указаны в таблице 13.

Таблица 13

Символы на цифровом индикаторе	Содержание режима
	Измеряемое давление P_v выходит за верхний предел, указанный в п.1.1.42 а)
	Измеряемое давление P_n выходит за нижний предел, указанный в п.1.1.42 а)
	Переполнение индикатора вследствие неправильно выбранных единиц измерения
	Отказ аналоговой части
	Нарушение связи с платой цифрового индикатора

1.2.43 Корпус датчика имеет заземляющий зажим и знак заземления по ГОСТ 21130.

1.2.44 Средняя наработка на отказ датчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации не менее 150000 ч.

1.2.45 Средний срок службы датчиков должен быть не менее 12 лет, кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении параметров агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и выбора применяемых материалов (п. 1.1.49).

1.2.46 Стабильность датчиков не хуже $\pm 0,2\%$ от P_{max} за 2 года.

1.2.47 Для датчиков при заказе кода "Н" проводится дополнительная технологическая наработка.

1.2.48 Габаритные размеры датчиков соответствуют приложению А.

1.2.49 Материалы деталей, контактирующие с измеряемой средой:

- мембрана – сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994. Для моделей 1141, 1151, 1161, 1171, 1041, 1051, 1061, 1341, 1351 – титан ВТ9 ГОСТ 19807;

- корпусные детали – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632;

- дренажный клапан – сталь 14Х17Н2 ГОСТ 5632 (для датчиков ДД).

- кольцо уплотнительное – резина НО-68-1 ТУ 381051082.

1.2.50 Масса датчиков Агат-100М не превышает значений, указанных в таблице 14.

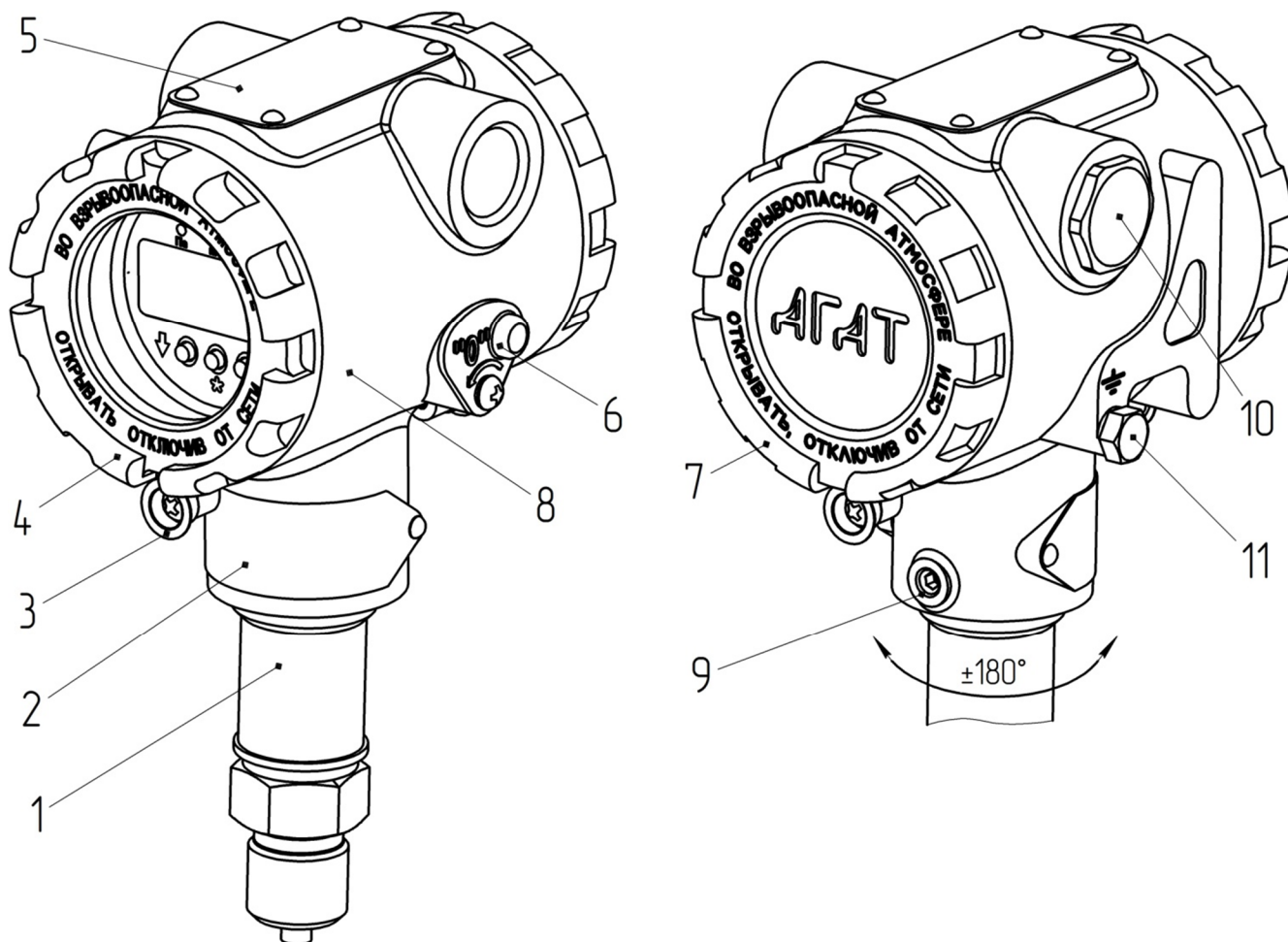
Таблица 14

Наименование датчика	Модель	Масса не более, кг
Датчик избыточного давления	1110	11,0
	1120, 1130, 1140	5,0
	1142, 1152, 1162	1,5
	1141, 1151, 1161, 1171	1,0
	1150, 1160, 1170	2,5
Датчик абсолютного давления	1020, 1030, 1040	5,0
	1041, 1051, 1061	1,0
	1052, 1062	1,5
	1050, 1060	2,5
Датчик разрежения	1210	12
	1220, 1230, 1240	5,0
Датчик давления-разрежения	1310	11,0
	1320	5,0
	1341, 1351	1,0
	1352	1,5
	1350	2,5
Датчик разности давлений	1410	11,0
	1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460	5,0
Датчик гидростатического давления	1530, 1540	12,0

1.3 Устройство и работа датчика

1.3.1 Конструкция и основные модули датчика

Конструктивно датчик давления Агат-100М состоит из преобразователя давления 1 и электронного блока обработки сигналов 2.



1-Преобразователь давления

2-Табличка сертификационная

3-Чашка стопорная

(исполнения Exi и Exd)

4-Крышка передняя

5-Табличка информационная

6-Внешняя кнопка установки нуля

7-Крышка задняя

8-Электронный блок

9-Винт стопорный

10-Заглушка под ввод кабельный

11-Болт наружного заземления

Рисунок 3 – Общий вид датчика давления Агат-100М

Электронный блок 8 состоит из корпуса, в котором расположены: модуль микропроцессорный, модуль питания, модуль подключения (клеммная колодка) и блок индикации (для датчиков с кодом «ЦИ»).

Принцип действия датчика давления основан на тензорезистивном эффекте в полупроводниковом чувствительном элементе. Под воздействием измеряемой величины мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов чувствительного элемента, а вследствие этого, изменение выходного электрического сигнала. Электрический сигнал преобразуется аналого – цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство, а также на устройство, формирующее унифицированный аналоговый ток 4-20 мА и цифровой выходной сигнал HART.

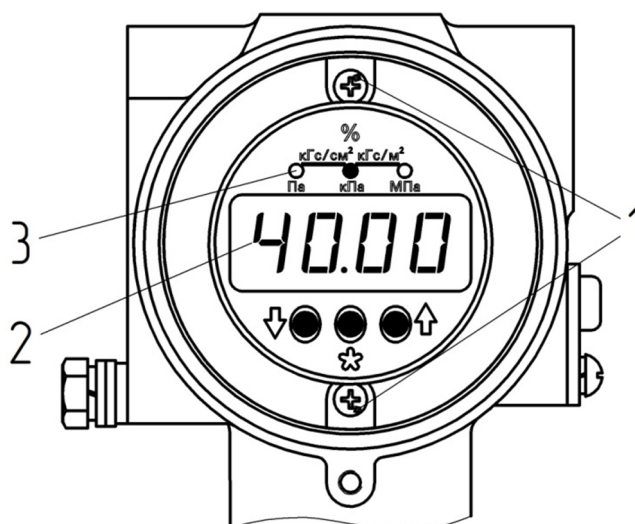



Рисунок 4 – Элементы цифрового индикатора

Значение измеряемого давления 2, единицы измерения 3, ошибки, возникающие в процессе работы датчика, отображаются на блоке индикации код "ЦИ" (Рисунок 4).

Блок индикации может быть повернут относительно первоначальной установки на $\pm 360^\circ$ с дискретностью 90° . Для чего необходимо отвернуть два винта 1 вынуть блок индикации, повернуть в необходимое положение и вновь вставить. На кожухе блока индикации имеются направляющие, которые служат для ориентирования блока при установке.

Управление настройками индикатора осуществляется кнопками, расположенными на лицевой панели:

«» - вход в основное меню, навигацию по меню;

«» - редактирование значений параметров, выход из меню.

«» - вход в подрежимы основного меню, сохранение настроек.

Алгоритм работы с настройками индикатора описан в п. 2.6.5.

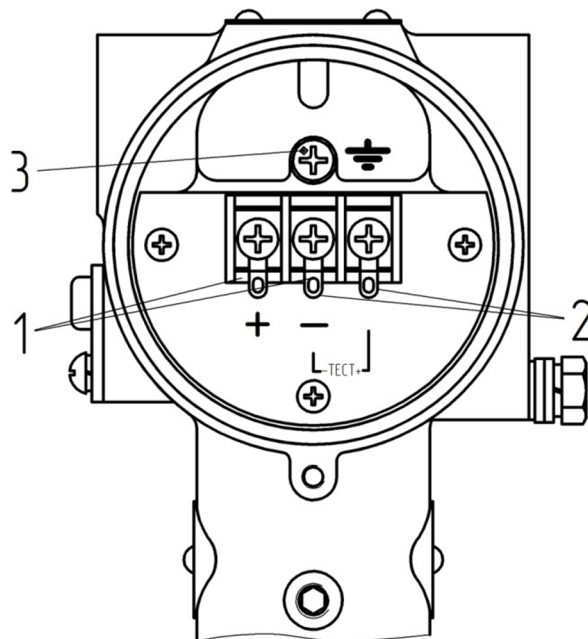


Рисунок 5 – Элементы модуля подключения

Электрические коммутации расположены на модуле подключения (Рисунок 5) и имеют следующие элементы:

- клеммы 1 для подключения токовой петли 4-20 мА;

- клеммы 2 для подключения внешнего измерительного прибора контроля тока в цепи («ТЕСТ»);

- винт заземления 3 провода подключения.

Для лучшего обзора индикатора или для удобного доступа к двум отделениям электронного блока датчика (к клеммной колодке и кнопкам управления) корпус электронного блока 8 может быть повернут относительно преобразователя давления 1 на угол $\pm 180^\circ$. Для этого необходимо шестигранным ключом с размеров $S=3$ мм. ослабить стопорный винт 9 (см. рисунок 3), повернуть корпус электронного блока на угол не более $\pm 180^\circ$ и вновь затянуть винт 9.

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 На прикрепленной к датчику табличке нанесены следующие знаки и надписи:

- обозначение датчика;
- модель датчика;
- код предела допускаемой основной приведенной погрешности;
- максимальный предел измерения P_{max} с указанием единицы измерения. Для датчиков Агат-100М-ДИВ указываются значения $P_{max}...P_{min}$ пределов измерений избыточного давления;
- предельно допускаемое рабочее избыточное давление с указанием единицы измерения для датчиков разности давлений и датчиков гидростатического давления;
- напряжение питания;
- выходной сигнал, мА;
- степень защиты IP по ГОСТ 14254;
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- ГОСТ 22520.
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107;
- наименование предприятия-изготовителя;
- надпись "Сделано в России".

1.4.2 На отдельной табличке, прикрепленной к датчику взрывозащищенного исполнения выполнена маркировка по взрывозащите по ГОСТ 30852.0, ГОСТ 30852.10. На крышках датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» имеется надпись «Во взрывоопасной атмосфере открывать, отключив от сети».

1.4.3 На корпусе электронного блока рядом с зажимом для заземления имеется знак заземления.

1.4.4 Места подвода большего и меньшего давлений у датчиков разности давлений нанесена маркировка знаками «+» и «-»; знак «+» соответствует месту

подвода измеряемого давления или большего из измеряемых давлений, а знак «-» соответствует камере, сообщающейся со статическим давлением, или подвода меньшего из измеряемых давлений.

1.5 Тара и упаковка

1.5.1 Датчик завернут в упаковочную бумагу по ГОСТ 8828 или в оберточную бумагу по ГОСТ 8273, помещен в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 толщиной (0,15–0,30) мм., и уложен в потребительскую тару – коробку из картона по ГОСТ 7933 или гофрированного картона по ГОСТ 7376. Чехол заварен.

Монтажные части, кронштейн, заглушка для ввода кабельного и другие комплектующие, поставляемые вместе с датчиком, уложены в пленочный чехол и вместе с датчиком уложены в потребительскую коробку. Чехол заварен.

1.5.2 Датчик и монтажные части отделены друг от друга и уплотнены в коробке с помощью прокладок из картона. Вместе с датчиком, монтажными частями в коробку уложены: техническая документация (п. 1.2) – сверху изделий.

Техническая документация вложена в чехол из полиэтиленовой пленки ГОСТ 10354 толщиной (0,15–0,30) мм или другого водонепроницаемого материала, указанного в конструкторской документации. Чехол заварен.

1.5.3 Консервация обеспечивается помещением датчика в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем. Средства консервации соответствуют варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации – 1 год.

В паспорте на датчик указана масса сухого силикагеля при зачехлении.

1.5.4 Коробки уложены в транспортную тару – ящики типа II-1, II-2 или III-1 ГОСТ 2991 или ящики типа IV или VI по ГОСТ 5959 или коробку из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901.

1.5.5 Товаросопроводительная документация размещена внутри транспортной тары.

1.5.6 Масса транспортной тары с датчиками не превышает:

- из фанерной или ДВП - 50 кг;

- из дощатой - 100 кг;
- из гофрированного картона - 35 кг.

1.6 Обеспечение взрывозащищенности

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

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

1.6.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 30852.1, приведенных на чертеже средств взрывозащиты (приложение Д).

1.6.4 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка «d». На чертеже средств взрывозащиты (приложение Д) показаны сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «Exd». Эти сопряжения обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых параметров взрывозащиты.

Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены: чашкой, винтом.

В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее 5 полных, непрерывных, неповрежденных витков в зацеплении. Все токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб.

1.6.5 Максимальная допустимая температура наружной поверхности датчика (85°C) соответствует температурному классу T5 по ГОСТ 30852.0.

1.6.6 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты:

- «1ExdПСТ5Х; $-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq 80^{\circ}\text{C}$.
- «1ExdПСТ6Х; $-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq 65^{\circ}\text{C}$.

На табличке указано наименование органа сертификации и номер сертификата.

1.6.7 Вблизи наружного заземляющего зажима имеется рельефный знак заземления. На съемных крышках имеется предупредительная надпись: «Во взрывоопасной атмосфере открывать, отключив от сети».

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

- ограничения максимального входного тока $I_i = 120\text{мА}$ и максимального входного напряжения $U_i = 24\text{В}$) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений;

- выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ Р51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика до искробезопасных значений достигается за счет обязательного функционирования датчика в комплекте с блоками (барьерами), имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы IIС по ГОСТ 30852.11, напряжение и ток искробезопасных электрических цепей которых не превышают, соответственно, значения 24В и 120мА.

1.6.9 На датчике Агат-100М-Ехi прикреплена табличка с маркировкой по взрывозащите:

«ЕхiaIICT5X, $-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$, $U_i \leq 24\text{В}$, $I_i \leq 120\text{мА}$, $L_i \leq 150\text{мГн}$, $C_i \leq 10\text{нФ}$, $U_i = 24\text{В}$ $I_i = 120\text{мА}$ »

где t_a – диапазон значений температуры окружающей среды.

L_i - максимальная внутренняя индуктивность.

C_i - максимальная внутренняя емкость.

На табличке указано наименование органа сертификации и номер сертификата.

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ящика с датчиком проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

2.1.2 В зимнее время ящики с датчиками распаковываются в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 ч после внесения их в помещение.

2.1.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

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

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

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

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

2.1.5 Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки:

- с динамической, статической полостей датчиков;
- из отверстия под кабель, со штепсельного разъема.

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

2.1.7 Датчики можно применять для измерения давления жидкости, пара или газа.

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

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

- при поверке и подключении датчиков пользоваться антистатическими браслетами;

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

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0. Корпус датчика должен быть заземлен.

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

2.2.3 Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблицах 2 и 6 для каждой модели.

2.2.4 Не допускается применение датчиков, имеющих модули, заполненные силиконовой жидкостью, в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой жидкости в измеряемую среду.

2.2.5 Присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика должно производиться после сброса давления в датчике до атмосферного.

2.2.6 Эксплуатация датчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия- потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

2.3 Обеспечение взрывозащищенности датчиков при монтаже

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

2.3.2 При монтаже датчика следует руководствоваться следующими документами:

- правила ПТЭЭП (гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»);
- правила ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 30852.10;
- ГОСТ 30852.1;
- ГОСТ 30852.0;
- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

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

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

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

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

2.3.3 Для датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, сертифицированные в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ 30852.1. Если для подключения датчика используется только один кабельный ввод, неиспользуемый ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем. Заглушка должна соответствовать требованиям ГОСТ 30852.1.

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

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

2.3.5 Заделку кабеля в кабельный ввод, подсоединение жил кабеля к клеммной колодке 1 (рисунок 5) производить при снятой крышке в соответствии со схемой внешних соединений (приложение Б). Экран кабеля (в случае использования экранированного кабеля) присоединить на корпус с помощью винта 3 (рисунок 5). После монтажа кабеля и подсоединения его к клеммной колодке установить крышку, застопорить ее с помощью чашки 3.

Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводами сечением не менее $0,35 \text{ мм}^2$ согласно главе 7.3 ПУЭ.

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

2.4 Порядок установки

Установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении А.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- датчики Агат-100М общепромышленного исполнения нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях, датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных помещениях, соответствующих п. 2.3.1;

- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа.

Для лучшего обзора индикации или для удобного доступа к двум отделениям датчика (к клеммной колодке и кнопочным переключателям) корпус электронного блока может быть повернут относительно преобразователя давления от установленного положения на угол не более $\pm 180^\circ$ в любом направлении.

ВНИМАНИЕ! ПОВОРОТ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА НА УГОЛ БОЛЕЕ $\pm 180^\circ$ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НАРУШЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ СЕНСОРОМ И ЭЛЕКТРОННЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ.

- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п. 1.2.19 и п. 1.2.28;

- параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в п. 1.2.21;

- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400А/м, вызванных внешними источниками постоянного тока - 400А/м;

- при эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить: накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред);

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

2.4.2 Точность измерения давления зависит от правильной установки датчика и 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.

Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна превышать допустимой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости датчика нет протока среды, температура на входе в датчик, как правило, не должна превышать 120°C. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость датчик устанавливают на соединительной линии, длина которой для датчиков ДД рекомендуется не менее 3 м, а для остальных датчиков - не менее 0,5 м. Указанные длины являются ориентировочными, зависят от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии, и могут быть уменьшены.

Соединительные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к датчику, если измеряемая среда - газ и вниз к датчику, если измеряемая среда - жидкость. Если это невозможно, при измерении давления или разности давлений газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления или разности давлений жидкости в наивысших точках - газосборники.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления.

При необходимости проведения продувки соединительных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства, исключающие продувку через датчик.

Необходимость установки устройств продувки соединительных линий при их малой длине (менее 1 м), наличии фильтра, исключающего попадание твердых частиц в датчик, определяет проектировщик конкретных систем применения датчика давления.

В соединительных линиях от места отбора давления к датчику рекомендуется установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой.

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

В соединительных линиях от сужающего устройства к датчику разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения датчика.

2.4.3 Датчики могут быть смонтированы на трубе, стене или на панели при помощи кронштейнов. Кронштейны поставляются в соответствии с заказом.

Присоединение датчика к соединительной линии осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубке линии ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего соответствующую резьбу.

При уплотнении стыков металлической прокладкой для улучшения условий уплотнения, рекомендуется перед сборкой нанести на резьбу М20 и металлическую прокладку смазку графитовую или смазку ЦИАТИМ, или смазкой материал, применяемый на предприятии – потребителе - для датчиков общепромышленного исполнения.

Перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер сенсора датчика. Перед присоединением датчика соединительные линии продуть чистым сжатым воздухом или азотом. Воздух или азот не должны содержать масел.

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

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

2.4.8 Подсоединение проводов осуществляется через отверстия кабельных вводов. В кабельных вводах должно быть обеспечено уплотнение отверстий. Неиспользуемые отверстия кабельных вводов на корпусе электронного преобразователя должны быть герметично закрыты заглушками, чтобы избежать попадания влаги в модуль подключения.

Примечание - Если обеспечить уплотнение отверстий в кабельном вводе невозможно, то датчик устанавливайте так, чтобы корпус электронного преобразователя был расположен внизу для обеспечения дренажа. Обеспечьте

изгиб проводов вблизи датчика, чтобы влага, которая конденсируется на внешней стороне кабеля, не попала в корпус электронного преобразователя. Нижняя точка изгиба должна быть ниже, чем кабельный ввод и корпус электронного преобразователя.

При монтаже кабеля снимите крышку со стороны модуля подключения.

Подсоедините провода к клеммам в соответствии со схемами, приведенными в приложениях Б. После подсоединения провода установите крышку. Крышки (поз. 4, 7 рис.3) необходимо завернуть до упора, для обеспечения надежного уплотнения.

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

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт.

В качестве сигнальных цепей и цепей питания датчика могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм. Экранировка цепей выходного сигнала от цепей питания датчика не требуется.

Для датчиков с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART рекомендуется применять экранированную витую пару проводов, экран заземляется только на приемной стороне (у сопротивления нагрузки). Неэкранированный кабель может быть использован, если электрические помехи в линии не влияют на качество связи. Для обеспечения устойчивой связи используйте провод сечением не менее 0,2 мм², длина которого не превышает 1500м.

2.4.9 Источник питания для датчиков в условиях эксплуатации должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;

- пульсация выходного напряжения не превышает 0,5% от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

- прерывание питания не более 20 мс.

Источник питания для датчиков с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART в условиях эксплуатации должен удовлетворять вышеприведенным требованиям по сопротивлению изоляции и пульсации выходного напряжения при частоте гармонических составляющих до 500 Гц и иметь среднеквадратичное значение шума в полосе частот от 500 Гц до 10 кГц - не более 2,2 мВ.

2.5 Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков

2.5.1 Настройка и калибровка датчиков с помощью цифрового индикатора проводится п.п.2.6.5.

Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART используется HART-модем и программное обеспечение HART - конфигуратор разработки ООО «НПО «АГАТ», которое поставляется по отдельному заказу.

В датчиках можно выполнить калибровку «нуля» внешней кнопкой, расположенной на корпусе электронного блока. Операция калибровки «нуля» внешней кнопкой выполняется при давлении на входе в датчик, равном нулю. Пределы допускаемого при калибровке «нуля» смещения характеристики датчика в зависимости от установленного диапазона измерений (dP) указаны в таблице 12.

Установленные пределы выполнения калибровки «нуля» внешней кнопкой позволяют компенсировать влияние монтажного положения на объекте или исключить влияние статического давления при эксплуатации датчиков (разности давлений, датчиков гидростатического давления) на выходной сигнал. Для проведения операции калибровки необходимо отвернуть винт 2 на 0,5-оборот, перевести крышку 1 (рисунок 5) влево до упора, выдержать не менее 3с и вновь перевести крышку обратно.

При наличии цифрового индикатора при переводе крышки 1 в лево до упора на индикаторе начинает мерцать текущее значение давления. Через 3 секунды

установится значение давления близкое к нулю, после чего необходимо перевести крышку в начальное положение.

Калибровка «нуля» выполняется с точностью $0,3\gamma$.

Если при монтаже датчика смещение «нуля» выходит за пределы, указанные в таблице 12, то калибровка «нуля» внешней кнопкой запрещена программой датчика. Следует переустановить датчик в такое положение, которое обеспечивает допустимые пределы установки «нуля».

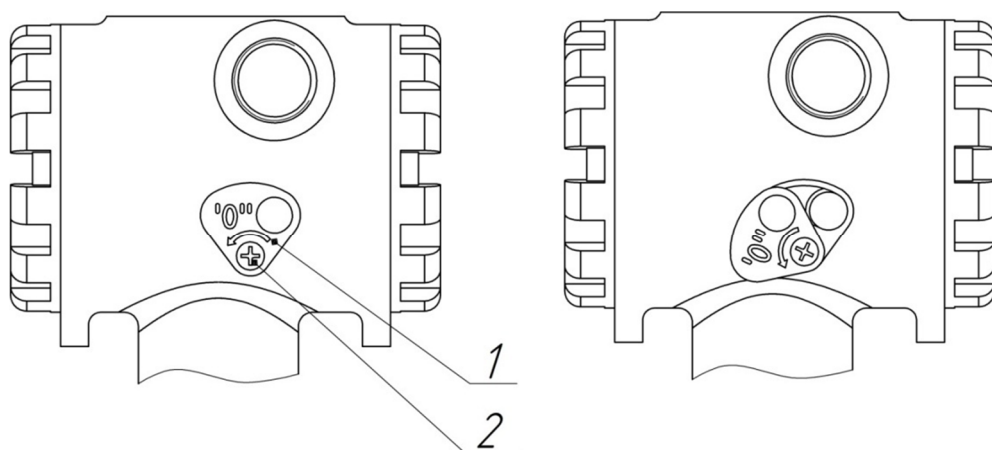


Рисунок 5 – Установка «нуля»

2.5.2 Работа Агат-100М с управляющими устройствами, поддерживающими HART-протокол.

АГАТ-100М совместим с любым HART-устройством, поскольку он полностью соответствует требованиям HART-протокола.

Все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: универсальные, общие и специальные. Универсальные команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами; общие применяются для широкого класса приборов. Зачастую стандартных команд протокола HART недостаточно для полноценной работы датчика, поэтому производители вынуждены разрабатывать некоторые дополнительные команды. В протоколе HART они относятся к разряду специальных и доступ к ним при помощи оборудования от стороннего производителя возможен только при наличии специального драйвера. В датчике Агат-100М реализованы специальные команды: команда 3 (калибровки сенсора, команда чтения уникальных параметров датчика, ввод пароля, чтение состояния

вывода на дисплей, запись состояния вывода на дисплей. Доступ к остальным командам датчика специального драйвера не требует.

2.5.3 Установка основных параметров, определяющих функционирование датчика.

2.5.3.1 Перед использованием датчика рекомендуется просмотреть параметры его настройки, которые были установлены на предприятии -изготовителе.

2.5.3.2 Настройка датчика включает следующие операции:

1) настройка выходных параметров датчика:

- установка единиц измерения;
- установка характеристики выходного сигнала;

Для получения инверсной характеристики выходного сигнала необходимо точке 4 мА присвоить большее значение давления, чем для точки 20 мА.

- перенастройка диапазона измерений;
- настройка времени усреднения выходного сигнала (демпфирование);

2) калибровка аналогового выхода.

Калибровка аналогового выхода предусматривает:

- калибровка «нуля» ЦАП;
- операция устанавливает точное соответствие.

(при помощи образцовых средств) начального значения выходного сигнала тока цифро-аналогового преобразователя номинальному значению.

При калибровке происходит параллельное смещение характеристики ЦАП и не изменяется ее наклон;

- калибровка «наклона» ЦАП – операция устанавливает точное соответствие (при помощи образцовых средств) верхнего значения выходного сигнала тока цифро-аналогового преобразователя номинальному значению. При калибровке происходит коррекция наклона характеристики ЦАП;

3) калибровка сенсора.

Калибровка сенсора предусматривает калибровку нижнего предела измерений (НПИ) и верхнего предела измерений (ВПИ) показаниями датчика и точным давлением на входе.

При калибровке НПИ происходит параллельное смещение характеристики датчика и не изменяется ее наклон.

Калибровка ВПИ – операция устанавливает соответствие между показаниями датчика и точным давлением на входе. При калибровке ВПИ происходит коррекция наклона характеристики.

Калибровку сенсора всегда необходимо начинать с калибровки НПИ.

Калибровка ВПИ дает коррекцию наклона с учетом калибровки НПИ.

2.6.4 Конфигурационная программа HART- конфигуратор предназначена для проведения настройки параметров и калибровки датчиков Агат-100М.

Для работы программы с датчиком необходим модем, подключаемый к последовательному СОМ-порту, либо к USB-порту (для этих целей вы можете использовать RS232-HART модем Метран-681, USB-HART модем Метран-682 или любой модем сторонних производителей).



Программа может быть поставлена на CD-ROM по дополнительному запросу. HART- конфигуратор имеет удобный интуитивный интерфейс пользователя, реализована русскоязычная система помощи. За полным описанием работы программы обращайтесь к «Руководству пользователя конфигурационной программы HART- конфигуратор».

Примечание – Программа защищена законом об авторских правах. Любое копирование программы возможно только с разрешения ООО «НПО «АГАТ».

2.6.5 Настройка параметров датчика с помощью цифрового индикатора.

Таблица 15 – Пункты главного меню блока индикации


Номер пункта	Наименование пункта
№1	Автоматическая установка нулевого значения
№2	Выбор единиц измерения
№3	Установка верхнего предела (диапазона) измерения
№4	Установка нижнего предела (диапазона) измерения
№5	Выбор времени установления (демпфирования) выходного сигнала
№6	Выбор выходной характеристики
№7	Калибровка
№8	Установка PIN - кода на защиту изменения параметров
№9	Возврат к заводским настройкам.

Для входа в главное меню необходимо нажать и удерживать кнопку  не менее 3 сек. На индикаторе отображается мерцающее текущее значение давления. Переключение между пунктами главного меню осуществляется последовательным нажатием кнопки .

Пункт №1. Автоматическая установка нулевого значения

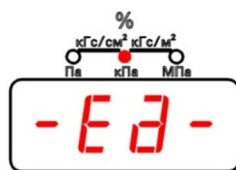
На индикаторе основного отображается мерцающее текущее значение давления




Для установки нулевого значения необходимо нажать кнопку  после чего на индикаторе установится нулевое значение давления и произойдет автоматический переход в режим измерения давления.


Пункт №2. Выбор единиц измерения


На индикаторе основного меню отображается символ с текущей единицей измерения.



Для входа в режим редактирования единиц измерения необходимо нажать кнопку . На индикаторе начинает мерцать ранее установленный символ единиц измерения.

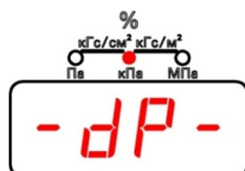
Кнопкой  изменить единицу измерения.

Кнопкой  сохранить выбранную единицу измерения. Символ единицы измерения перестает мерцать.


Переход из режима настройки в режим измерений (с сохранением последней настройки) происходит автоматически через 10 секунд от последнего нажатия любой кнопки или нажатием и удержанием не менее 2 сек кнопки .

Пункт №3. Установка верхнего предела (диапазона) измерения

На индикаторе основного меню отображается мерцающий символ





Примечание: Происходит мерцание между символом -dP- и текущим установленным значением верхнего предела измерения

Вход в режим редактирования **верхнего предела (диапазона) измерения** осуществляется кнопкой .

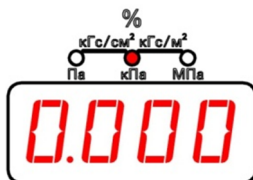
Значение текущего значения верхнего предела начинает мерцать




Кнопкой  изменить значение верхнего предела из стандартного ряда или перейти к установке нестандартного верхнего предела измерения.



Для сохранения выбранного значения необходимо нажать кнопку . Происходит переход в основное меню.


Если необходимо установить нестандартное значение верхнего предела (диапазона) измерения, то после окончания стандартного ряда на индикаторе отображается все нулевые не мерцающие значения.




Для входа в редактирование (установки) нестандартного значения верхнего предела (диапазона) измерения необходимо нажать кнопку . На индикаторе начинает мерцать первый разряд.

Кнопкой  изменить значение разряда от 0 до 9.

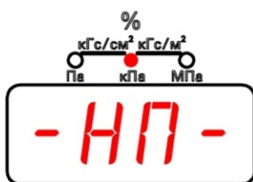
Кнопкой  осуществляется переход на следующий разряд. После перехода последнего разряда начинает мерцать «разделительная точка». Положение точки изменяется кнопкой .

Для сохранения установленного нестандартного значения значения необходимо нажать кнопку .


Если значение не нужно сохранять, то необходимо нажать и удерживать не менее 2 сек кнопку . Происходит переход в режим основного меню.

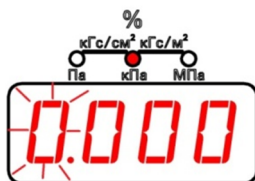
Пункт №4. Установка нижнего предела (диапазона) измерения


На индикаторе основного меню отображается мерцающий символ






Примечание: Происходит мерцание между символом -НП- и текущим установленным значением.


Вход в режим редактирования **нижнего предела (диапазона) измерения** осуществляется кнопкой . На индикаторе начинает мерцать первый разряд.



Кнопкой  изменить значение разряда от 0 до 9.

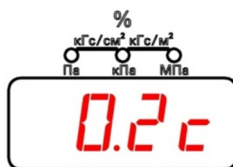
Кнопкой  осуществляется переход на следующий разряд. После перехода последнего разряда начинает мерцать «разделительная точка». Положение точки изменяется кнопкой .


Для сохранения установленного нестандартного значения значения необходимо нажать кнопку .

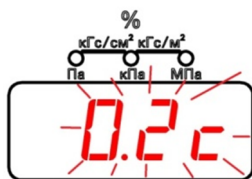
Если значение не нужно сохранять, то необходимо нажать и удерживать не менее 2 сек кнопку . Происходит переход в режим основного меню.

Пункт №5. Выбор времени установления (демпфирования) выходного сигнала


На индикаторе основного меню отображается ранее установленное значение времени демпфирования выходного сигнала



Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой . Значение времени начинает мерцать




Изменение значения времени из ряда кнопкой 

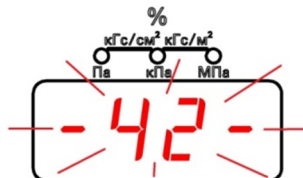
Кнопкой  сохранить выбранное значение. Значение времени перестает мерцать.

Пункт №6. Выбор выходной характеристики

На индикаторе основного меню отображается ранее установленная характеристика выходного сигнала.




Вход в режим редактирования осуществляется кнопкой . Значение характеристики начинает мерцать.



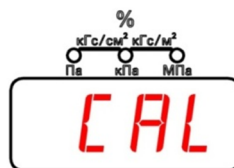
Изменить характеристику кнопкой  из ряда





Кнопкой  сохранить выбранную характеристику. Символ перестает мерцать.

Пункт №7. Калибровка

На индикаторе основного меню отображается символ



Вход в режим калибровки осуществляется кнопкой .

Выбор пунктов калибровки из ряда осуществляется кнопкой .



Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП)



Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП)



Калибровка «нуля» АЦП







Калибровка диапазона

Калибровка начального значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «нуля» ЦАП)

На индикаторе отображается символ




Кнопкой  производится вход в режим калибровки начального значения выходного сигнала ЦАП. Символ начинает мерцать.




Кнопками  (уменьшение) или  (увеличение) выходного сигнала ЦАП, установить требуемое значение выходного сигнала 4 мА по образцовому прибору. Сохранить значение кнопкой .

Калибровка конечного значения выходного сигнала ЦАП (калибровка «наклона» ЦАП)

На индикаторе отображается символ



Кнопкой  производится вход в режим калибровки начального значения выходного сигнала ЦАП. Символ начинает мерцать.


Кнопками  (уменьшение) или  (увеличение) выходного сигнала ЦАП, установить требуемое значение выходного сигнала 20 мА по образцовому прибору. Сохранить значение кнопкой .

Калибровка «нуля» АЦП

На индикаторе отображается символ



Внимание! Операция "Калибровка «нуля» АЦП" выполняется при давлении на входе в датчик, равном нулю.

Кнопкой  производится вход в режим калибровки «нуля» АЦП .

На индикации начинает мерцать текущее значение давления.

Кнопкой  произвести автоматическую калибровку «нуля» АЦП.

Калибровка диапазона измерений

На индикаторе отображается символ



Внимание! Перед выполнением операций необходимо провести калибровку «нуля» АЦП.

На входе датчика необходимо установить образцовое давление, равное установленному dP в установленных единицах измерения.

Кнопкой  произвести вход в режим калибровки диапазона .

На индикации начинает мерцать текущее значение установленного давления.

Кнопкой  произвести автоматическую калибровку диапазона.

Пункт №7. Установка PIN - кода на защиту изменения параметров.

На индикаторе основного меню отображается символ



Вход в режим осуществляется кнопкой 

Если PIN-код **не установлен**, то начинает мерцать символ



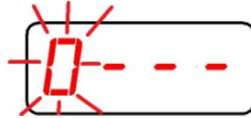
Если PIN -код **установлен**, то начинает мерцать символ



1. PIN - код не установлен

Вход в режим установки **PIN - кода** производится кнопкой *

На индикаторе начинает мерцать первый разряд



Изменить значение от 0 до 9 кнопкой ↑.

Переход к следующему разряду произвести кнопкой ↓.

Сохранить введенный **PIN - код** кнопкой *.

Если необходимо выйти в основное меню без сохранения пароля необходимо нажать и удерживать не менее 2 сек кнопку ↑. Происходит переход в пункт

основного меню .

2. PIN - код установлен

Вход в режим ввода **PIN - кода** производится кнопкой *

На индикаторе начинает мерцать первый разряд

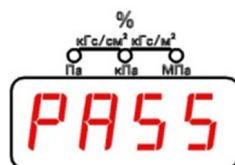


Изменить значение от 0 до 9 кнопкой ↑.

Переход к следующему разряду произвести кнопкой ↓.

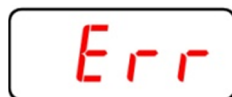
Произвести ввод **PIN - кода** кнопкой *.

Если введенный пароль совпадает с действующим, то на индикаторе
высветится символ

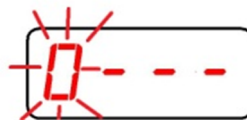


свидетельствующий о том, что код принят и защита снята.

При несовпадении введенного пароля с действующим на индикаторе высвечивается символ




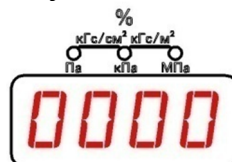
и вновь появляются символы



ВНИМАНИЕ!!!

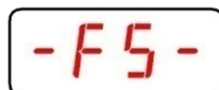
Защита вновь начинает действовать, как только произошел выход в режим измерения.

Для того, что бы полностью снять защиту необходимо вначале ввести PIN - код, вновь зайти в пункт  и установить 4-е нуля



Пункт №9. Возврат к заводским настройкам

На индикаторе основного меню отображается символ



Вход в режим осуществляется кнопкой 

Символы начинают мерцать.

Для возврата к заводским настройкам необходимо нажать кнопку  .

2.6 Проверка технического состояния

Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения (входной контроль), перед установкой на место эксплуатации, а также в процессе эксплуатации (непосредственно на месте установки датчика и в лабораторных условиях).

При проверке датчиков на месте эксплуатации, как правило, проверяется и при необходимости корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему пределу измерений, проверка герметичности осуществляется путем визуального осмотра мест соединений, а проверка работоспособности контролируется по наличию изменения выходного сигнала при изменении измеряемого параметра.

При входном контроле, перед установкой в эксплуатацию, в процессе эксплуатации в лабораторных условиях, по мере необходимости следует проводить корректировку выходного сигнала («нуля», «диапазона»).

Дальнейшая поверка осуществляется в соответствии с методикой поверки.

Периодическая поверка производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности выполнения измерений, но не реже одного раза в три года.

3 Техническое обслуживание и ремонт

3.1 Порядок технического обслуживания изделия

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

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

3.1.2 Техническое обслуживание датчиков заключается, в основном в периодической поверке и, при необходимости, в сливе конденсата или удалении воздуха из рабочих камер датчика, проверке технического состояния датчика.

Поверка датчика производится в соответствии с документом МП 15-221-2012 «ГСИ. Датчики давления Агат-100М. Методика поверки».

Интервал между поверками – 3 (три) года.

Метрологические характеристики датчика в течение интервала между поверками соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика и при соблюдении потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорились и были герметичны. В трубках и вентилях не должно быть пробок газа (при измерении разности давлений жидких сред) или жидкости (при измерении разности давлений газа). С этой целью трубки рекомендуется периодически продувать, не допуская при этом перегрузки датчика; периодичность устанавливается потребителем в зависимости от условий эксплуатации.

Продувку и заполнение соединительных линий рабочей средой запрещено проводить через приемные полости и дренажные клапаны датчика. Для продувки и заполнения соединительных линий необходимо использовать штатные продувочные устройства, либо использовать разъемные соединения приемных полостей датчика с клапанным блоком для отсоединения датчика перед продувкой линий, либо, при наличии в конструкции клапанного блока встроенных клапанов продувки, использовать эти клапаны для продувки линий

при закрытых изолирующих вентилях клапанного блока.

При проверке датчика в лаборатории после эксплуатации для точного измерения погрешности необходимо удалить жидкость из датчика путем продувки воздухом полостей датчика при открытых дренажных клапанах.

При нарушении герметичности сенсора необходимо подтянуть все резьбовые соединения (пробка, штуцер, болты крепления фланца к корпусу).

3.1.3 В процессе эксплуатации датчики должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, а также периодическому осмотру, ремонту.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»);

- наличие всех крепежных деталей и их элементов;

- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (для датчиков взрывозащищенного исполнения);

- состояние заземления, заземляющие болты должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть очищены;

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо также руководствоваться разделом "Обеспечение взрывозащищенности при монтаже" настоящего РЭ, действующими "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), главой 3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭЭП).

При ремонте датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо также учитывать требования, изложенные в инструкции РД 16.407 "Электрооборудование взрывозащищённое. Ремонт", и требования ГОСТ Р51330.18 «Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных средах».

Периодичность профилактических осмотров датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При профилактических осмотрах выполнить все работы в объеме внешнего осмотра, а также следующие мероприятия:

- после отключения датчика от источника электропитания вскрыть крышку электронного преобразователя. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то датчик отправить на ремонт.

- при снятой крышке необходимо убедиться в исправности электрических контактов, исключая нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции и заземления;

- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля;

- проверить состояние клеммной колодки. Она не должна иметь сколов и других повреждений;

Рекламации на датчик с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

Гарантийное обслуживание датчиков производится предприятием-изготовителем.

Постгарантийный ремонт производится по отдельному договору.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

В таблице 16 приведена информация о способах устранения неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе работы.

Если Вы подозреваете неисправность, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее индикатора, проведите описанные здесь процедуры, чтобы проверить функционирование аппаратной части и технологических соединений.

Таблица 16

Неисправность	Устранение неисправности
Выходной сигнал отсутствует	<p>Проверьте напряжение на клеммах.</p> <p>Проверьте полярности подключения источника питания.</p> <p>Проверьте на исправность диод, параллельный тестовой клемме.</p>
Выходной сигнал нестабилен.	<p>Нарушена герметичность в линии подвода давления. Найти и устранить негерметичность.</p> <p>Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца или ниппеля датчика. Заменить уплотнительное кольцо.</p> <p>Нарушена герметичность пробки фланца сенсора датчика.</p> <p>Подтянуть пробки.</p>
Выходной сигнал выше 21,8 мА или менее 3,7 мА.	<p>Проверьте поданное давление.</p> <p>Проверьте точки диапазона 4 и 20 мА в режиме калибровки ЦАП.</p>
Датчик не реагирует на изменение поданного давления	<p>Проверьте измерительное оборудование.</p> <p>Проверьте, не засорились ли импульсные трубы или клапанный блок.</p> <p>Проверьте, что приложенное давление соответствует калиброванному диапазону.</p>
Негерметичность	<p>Нарушена герметичность между клапанным блоком и датчиком или между клапанным блоком и монтажным фланцем или ниппелем.</p> <p>Повторить сборку или заменить уплотнительное кольцо.</p>

4 Правила хранения и транспортирования

4.1 Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте, так и во внутренней упаковке и без упаковки – на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре и во внутренней упаковке - 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без упаковки - 1 по ГОСТ 15150.

До проведения входного контроля не рекомендуется вскрывать чехол, в который упакован датчик, из полиэтиленовой пленки.

4.2 Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать возможность их перемещения. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки - мелкая или малотоннажная.

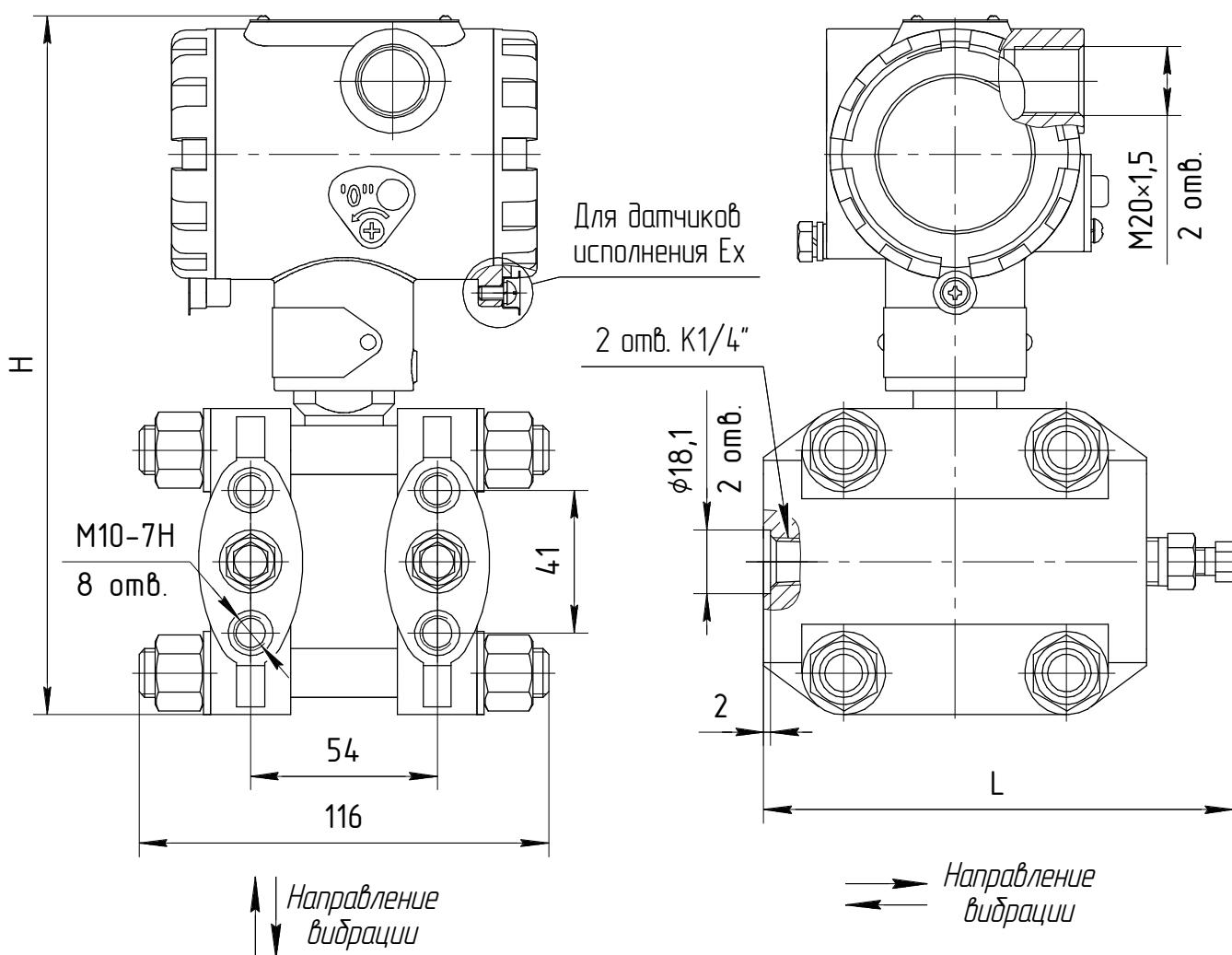
4.3 Срок пребывания датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3 мес.

4.4 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать следующим условиям хранения 6 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

5 Утилизация

Утилизация датчиков производится по инструкции эксплуатирующей организации.

Приложение А
(обязательное)
Габаритные и присоединительные размеры
датчиков Агат-100М



Модели	H, мм	L, мм
1110, 1210, 1310, 1410	260 max	190
1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460	210 max	130

Рисунок А.1 - Датчики Агат-100М-ДИ моделей 1110, 1120, 1130, 1140
 Датчики Агат-100М-ДВ моделей 1210, 1220, 1230, 1240
 Датчики Агат-100М-ДИВ моделей 1310, 1320, 1330, 1340
 Датчики Агат-100М-ДД моделей 1410, 1420, 1430, 1434,
 1440, 1444, 1450, 1460

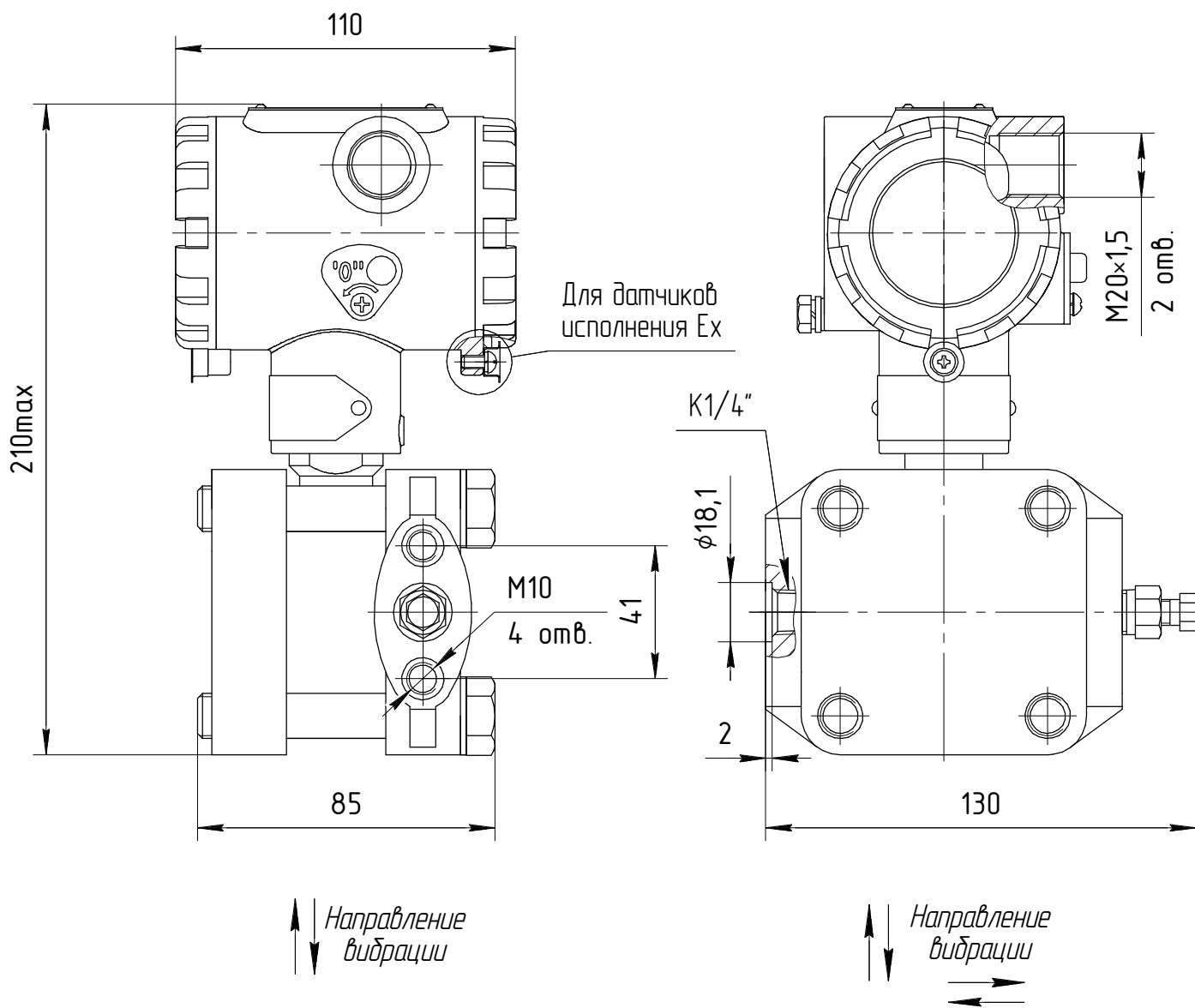


Рисунок А.2 - Агат-100М-ДА моделей 1020, 1030, 1040

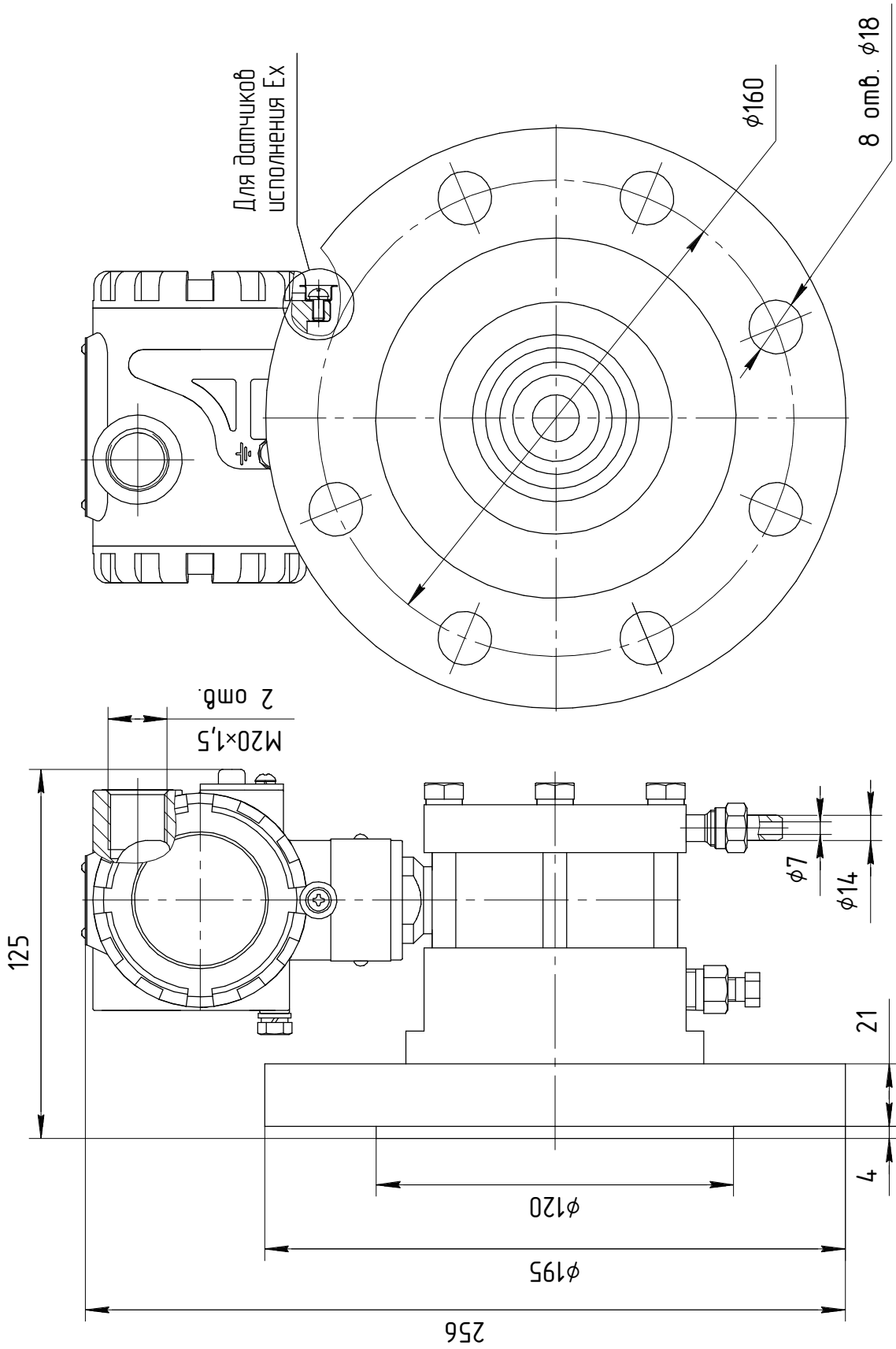


Рисунок А.3 - Агаг-100М-ДГ моделей 1530, 1540

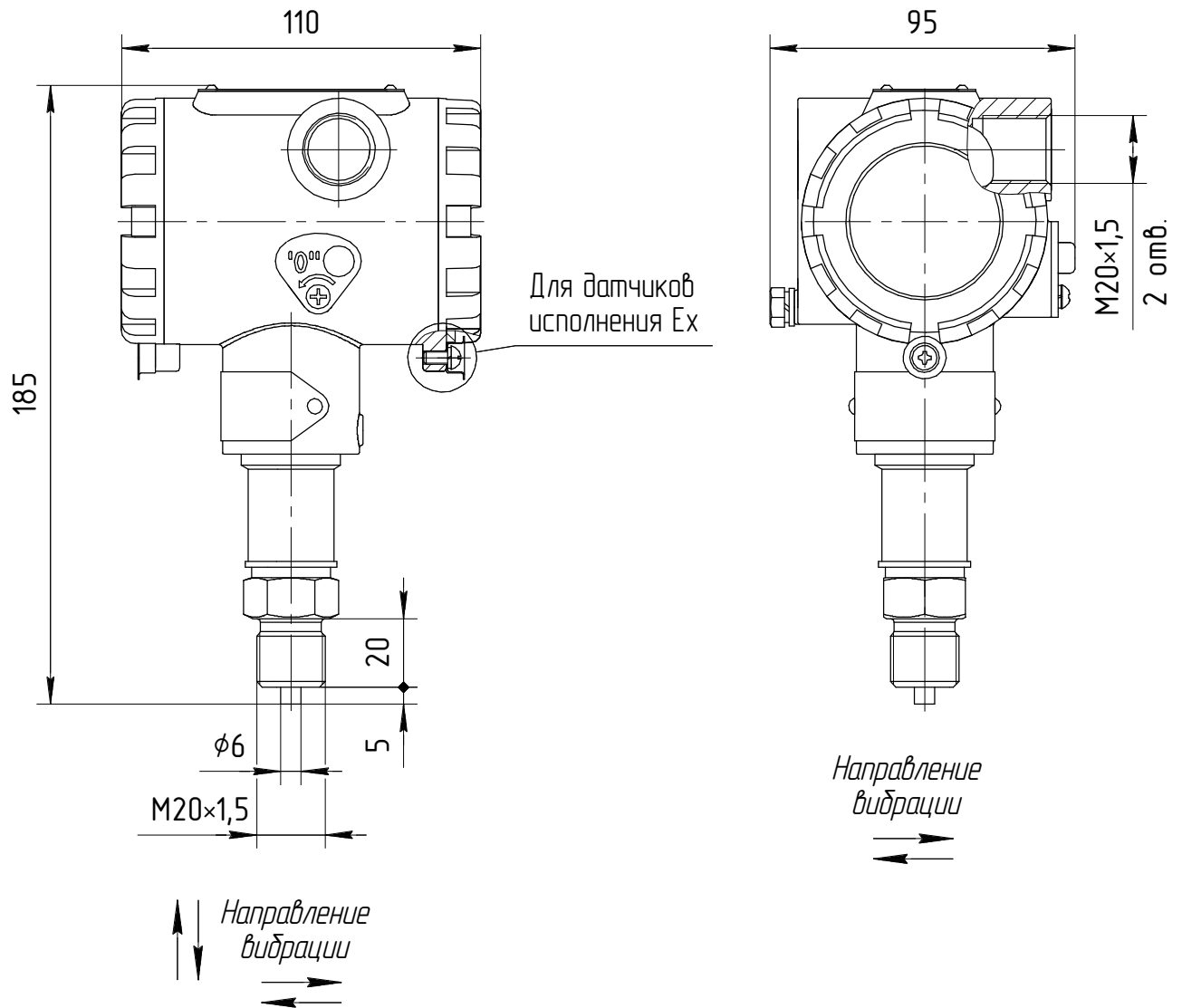


Рисунок А.4 - Агат-100М-ДИ моделей 1141, 1151, 1161, 1171,
Агат-100М-ДА моделей 1041, 1051, 1061,
Агат-100М-ДИВ моделей 1341, 1351

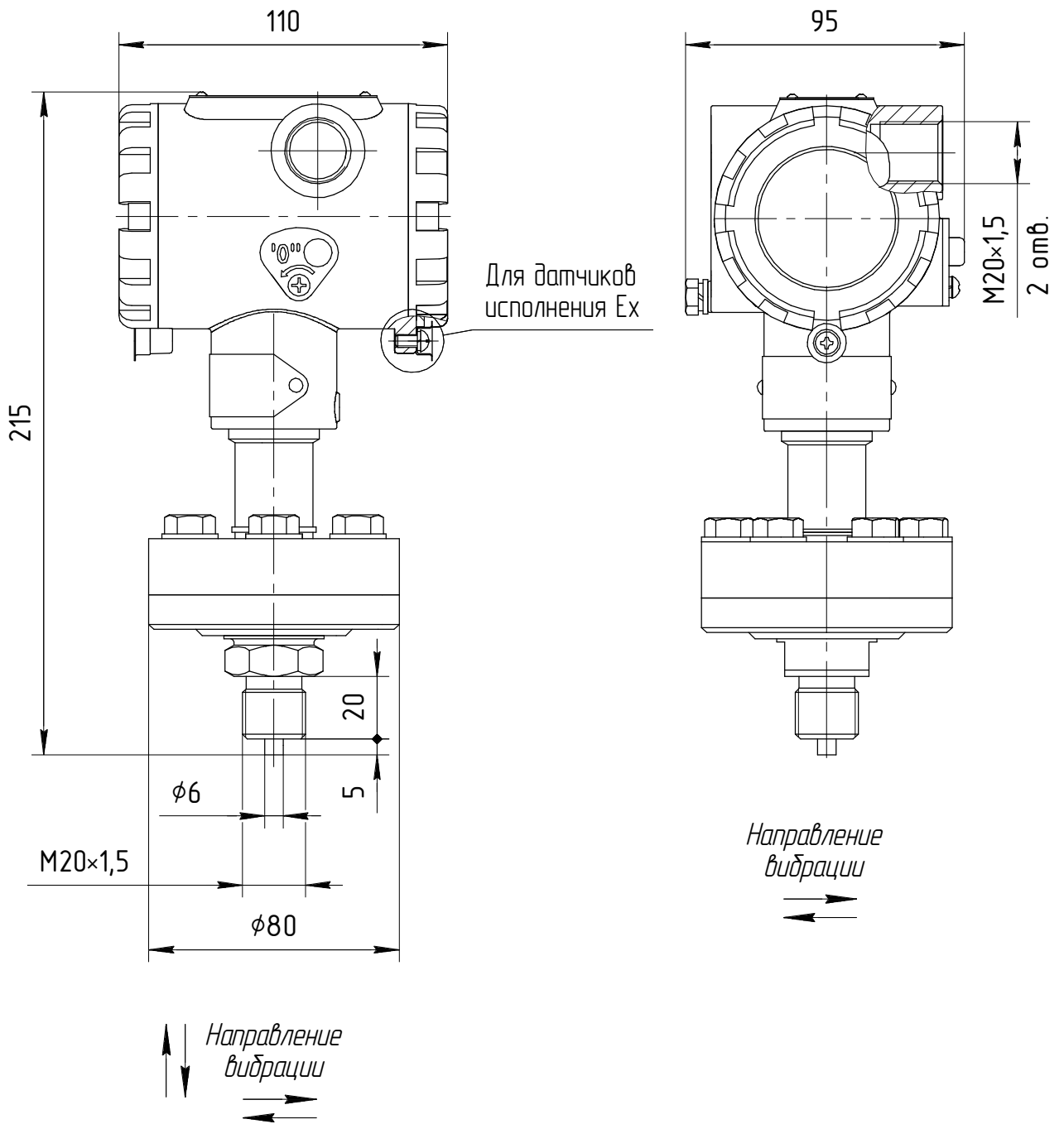


Рисунок А.5 - Агат-100М-ДИ моделей 1150, 1160, 1170,
 Агат-100М-ДА моделей 1050, 1060,
 Агат-100М-ДИВ модели 1350

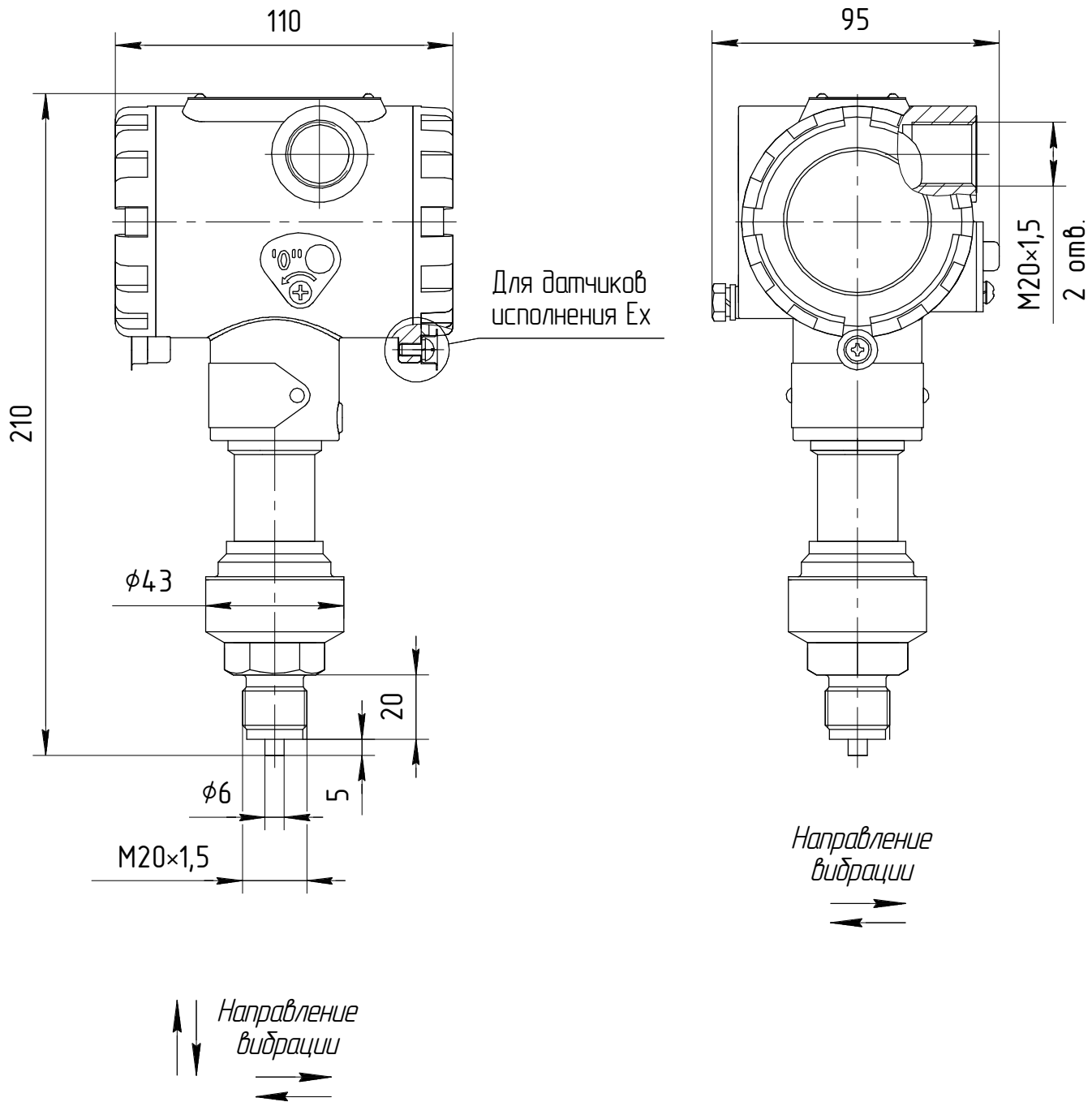
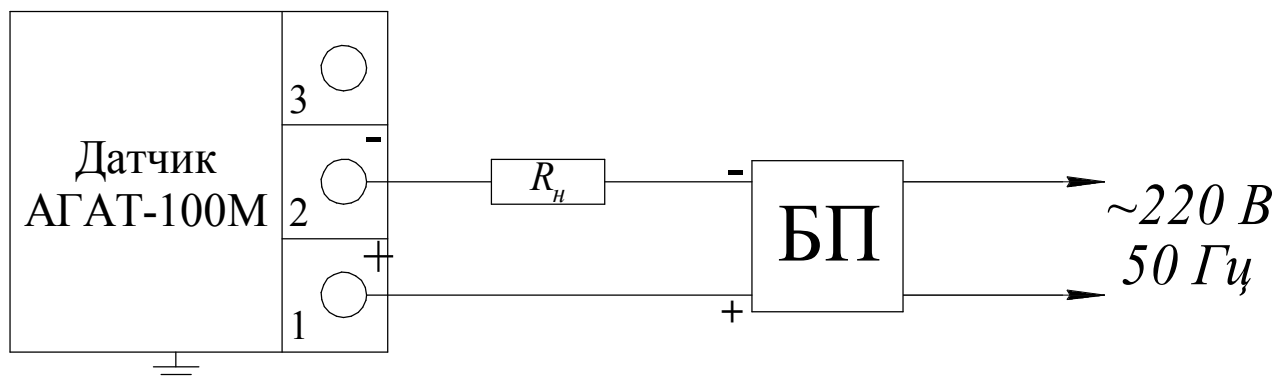


Рисунок А.6 - Агат-100М-ДИ моделей 1142, 1152, 1162
 Агат-100М-ДА моделей 1052, 1062,
 Агат-100М-ДИВ модели 1352

Приложение Б
(обязательное)
Схемы внешних электрических соединений



БП - блок питания

R_n - сопротивление нагрузки по п.1.2.14

ПК - персональный компьютер

Рисунок Б.1- Подключение по двухпроводной схеме

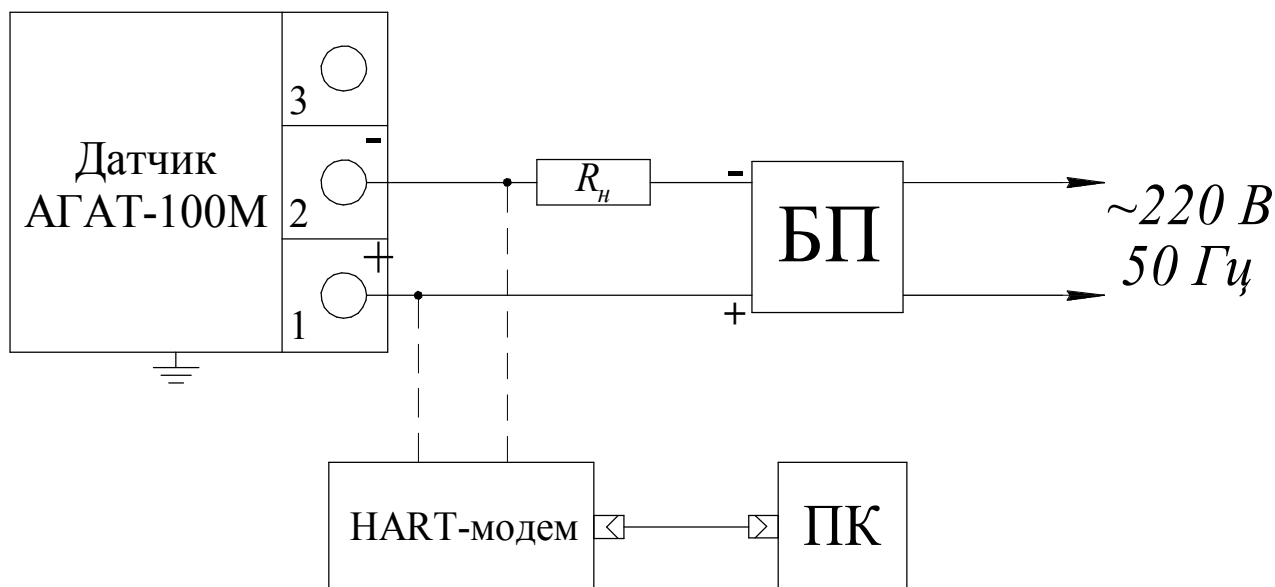
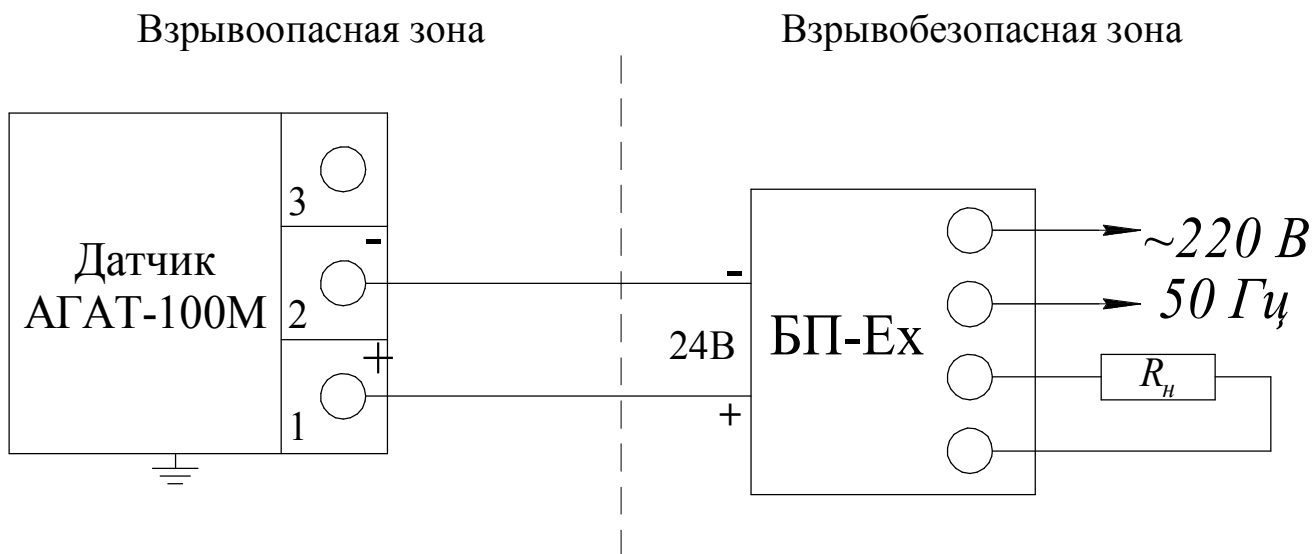


Рисунок Б.1 - Схема соединения датчика с HART-модемом.

Примечание - Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.



БП-Ех - искробезопасный блок питания по п. 1.2.12

Рисунок Б.3 - Схема соединения для датчиков АГАТ-100М-Ехi с искробезопасным блоком питания (БП-Ех)

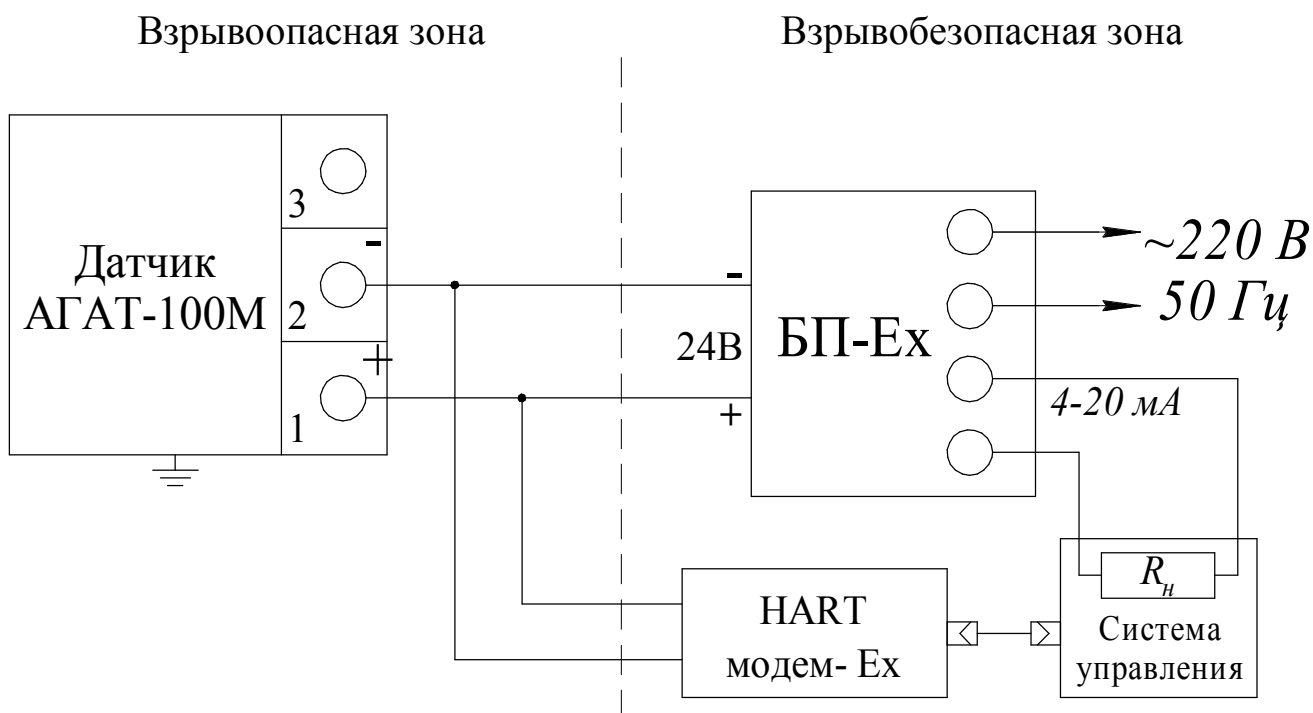
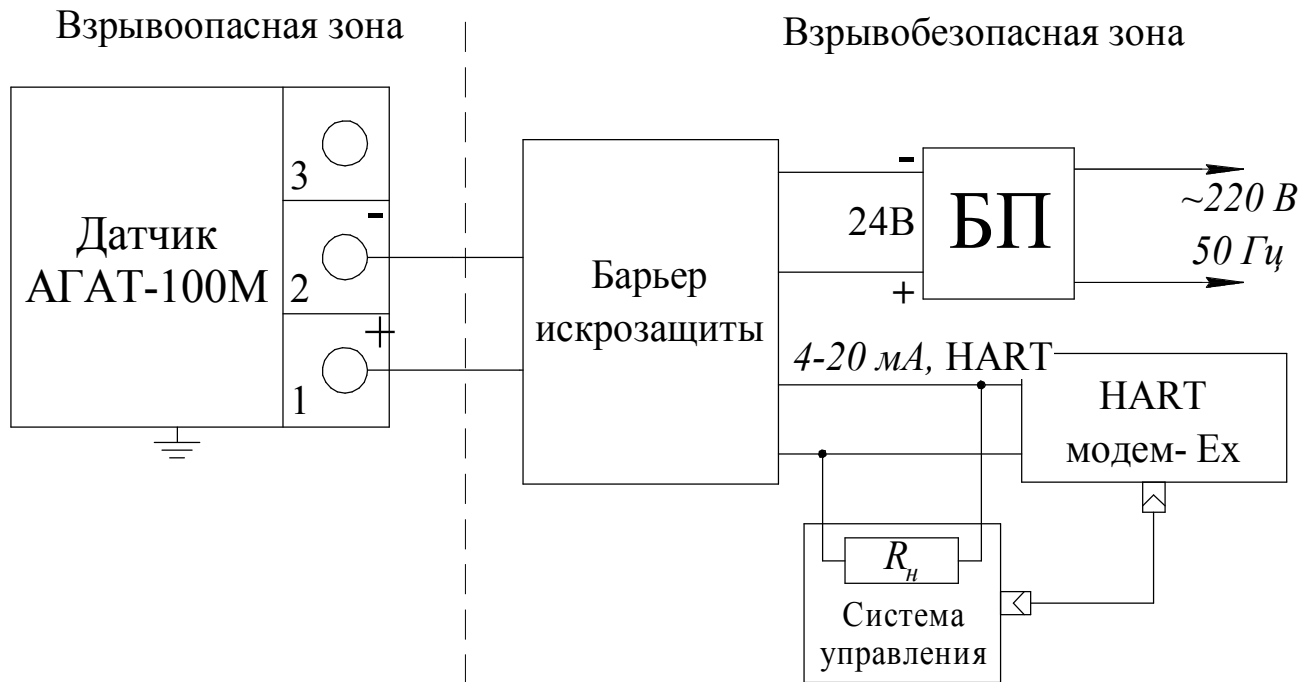


Рисунок Б.4 - Схема соединения для датчиков АГАТ-100М-Ехi с искрозащищенным блоком питания с НАРТ-модемом



Примечание

R_n - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления определяется параметрами барьера, но не менее 250 Ом.

Рисунок Б.5 - Схема соединения для датчиков АГАТ-100М-Ехi с барьером искрозащиты с гальванической развязкой сигнальных цепей и цепей питания

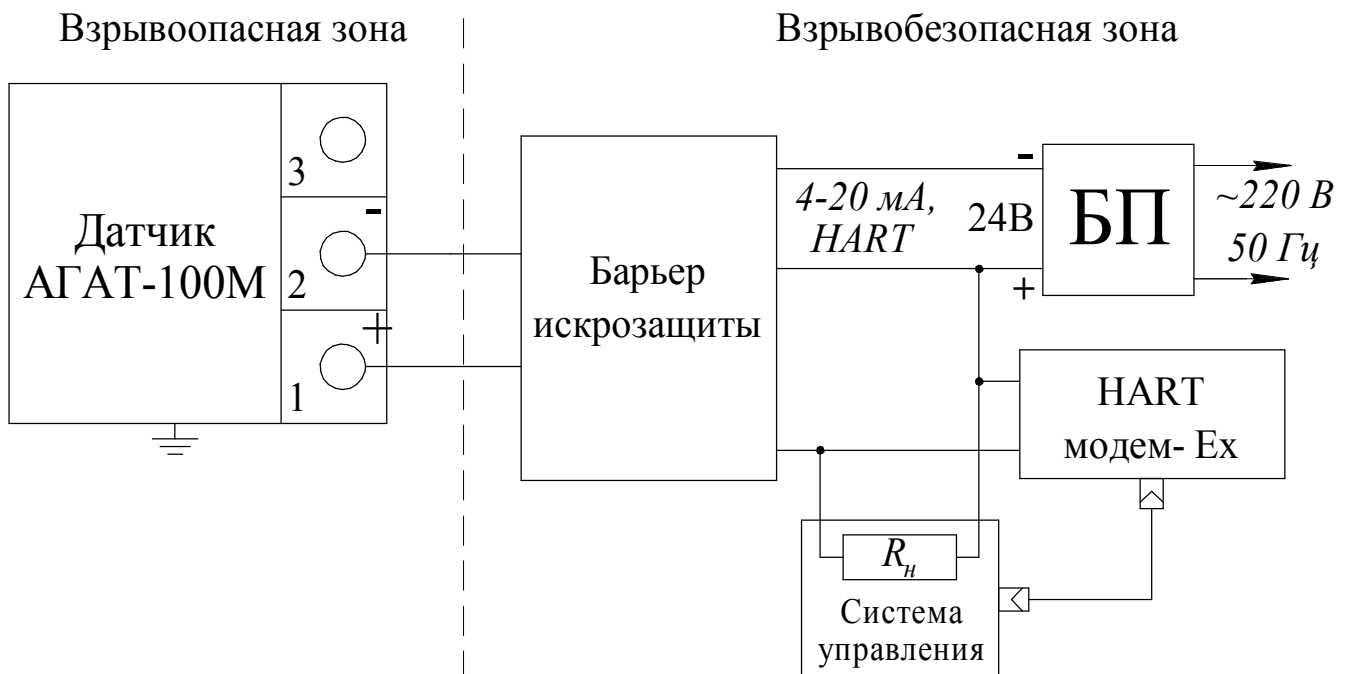


Рисунок Б.6 - Схема соединения для датчиков АГАТ-100М-Ехi с барьером искрозащиты без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания

Приложение В

Коды электрических разъемов

Перечень рекомендуемых кабельных вводов

Код	Параметры кабельного ввода
К01	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,5-13,6 мм. Материал – никелированная латунь.
К02	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,5-13,6 мм. Материал – Нержавеющая сталь. Вид взрывозащиты – ExdIIС.
К03	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,1-11,6 мм. Материал – никелированная латунь. Вид взрывозащиты – ExdIIС.
К04 ²⁾	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для небронированного кабеля диаметром 6-12 мм. Материал – полиамид
К05 ¹⁾	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для бронированного кабеля диаметром 6,5-13,6 мм., диаметр брони 12,5-20,9 мм. Материал – никелированная латунь. Вид взрывозащиты – ExdIIС.
К06 ¹⁾	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для бронированного кабеля диаметром 6,1-11,6 мм., диаметр брони 9,5-15,9 мм. Материал – никелированная латунь. Вид взрывозащиты – ExdIIС.
К07	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,5-13,9 мм., в металлорукаве (РЗ-ЦХ-15) Материал – никелированная латунь. Вид взрывозащиты – ExdIIС
Примечание – Степень защиты кабельных вводов от воздействия пыли и воды соответствует группе IP 67 по ГОСТ 14254.	
¹⁾ Кабельный ввод уплотняет бронированный кабель с различным типом брони (сетчатая оплетка, однорядная проволока, алюминиевая или стальная лента)	
²⁾ Для диапазона температур окружающей среды от минус 20 до 70 ⁰ С.	

Коды разъемов штепсельных

Код	Параметры
ШР14	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ)
ШР22	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б4Ш3В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ)
GSP	Разъем GSP по DIN 43650
Примечание Разъемы ШР14, ШР22 и GSP для датчиков взрывозащищенного исполнения Агат-100М-Exd не применяется.	

Приложение Г
Коды монтажных частей

Код	Монтажные части	Применяемость (модель датчика)	
1	2	3	
M20	Монтажный фланец с наружной резьбой M20×1,5, ниппель с накидной гайкой. Материал – сталь нержавеющей.	1020, 1030, 1040, 1110, 1120, 1130, 1140, 1210, 1220, 1230, 1240, 1310, 1320, 1330, 1340, 1410, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460	
M20Y	Монтажный фланец с наружной резьбой M20×1,5, ниппель с накидной гайкой Материал – сталь углеродистая.		
K1/2	Монтажный фланец с внутренней резьбой K1/2 Материал – сталь нержавеющей		
K1/4	Монтажный фланец с внутренней резьбой K1/4 Материал – сталь нержавеющей		
1/2NPT	Монтажный фланец с внутренней резьбой 1/2NPT Материал – сталь нержавеющей		
1/4NPT	Монтажный фланец с внутренней резьбой 1/4NPT Материал – сталь нержавеющей		
K1/2_{нар}	Монтажный фланец с наружной резьбой K1/2 Материал – сталь нержавеющей		
K1/4_{нар}	Монтажный фланец с наружной резьбой K1/4 Материал – сталь нержавеющей		
1/2NPT_{нар}	Монтажный фланец с наружной резьбой 1/2NPT Материал – сталь нержавеющей		
1/4NPT_{нар}	Монтажный фланец с наружной резьбой 1/4NPT Материал – сталь нержавеющей		
M20	Ниппель с накидной гайкой M20×1,5 Материал – сталь нержавеющей		1041, 1051, 1061, 1141, 1151, 1161, 1171, 1341, 1351, 1152, 1162, 1052, 1062, 1352, 1050, 1060, 1150, 1160, 1170, 1350
M20Y	Ниппель с накидной гайкой M20×1,5 Материал – сталь углеродистая		

1	2	3
ПР2	Переходник с резьбой K1/4 наружной - M20×1,5 наружной	1020, 1030, 1040, 1110, 1120, 1130, 1140, 1210, 1220, 1230, 1240, 1310, 1320, 1330, 1340, 1410, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460
ПР7	Переходник с резьбой K1/4 наружной - M20×1,5 внутренней	1041, 1051, 1061, 1141, 1151, 1161, 1171, 1341, 1351, 1152, 1162, 1052, 1062, 1352, 1050, 1060, 1150, 1160, 1170, 1350
ПР8	Переходник с резьбой K1/2 наружной - M20×1,5 внутренней	
ПР9	Переходник с резьбой 1/4NPT внутренней - M20×1,5 внутренней	
ПР10	Переходник с резьбой 1/2NPT внутренней - M20×1,5 внутренней	
ПР20	Переходник с резьбой G1/2 наружной - M20×1,5 внутренней	

Коды монтажных кронштейнов

Код	Монтажные кронштейны	Применяемость (модель датчика)
СК	Скоба, кронштейн для крепления датчика давления на трубе диаметром 50 мм и на панели.	Все модели

Приложение Д
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты
датчиков Агат-100М-Exd

Рис.1
для исполнения со встроенным
блоком индикации (код ЦИ)

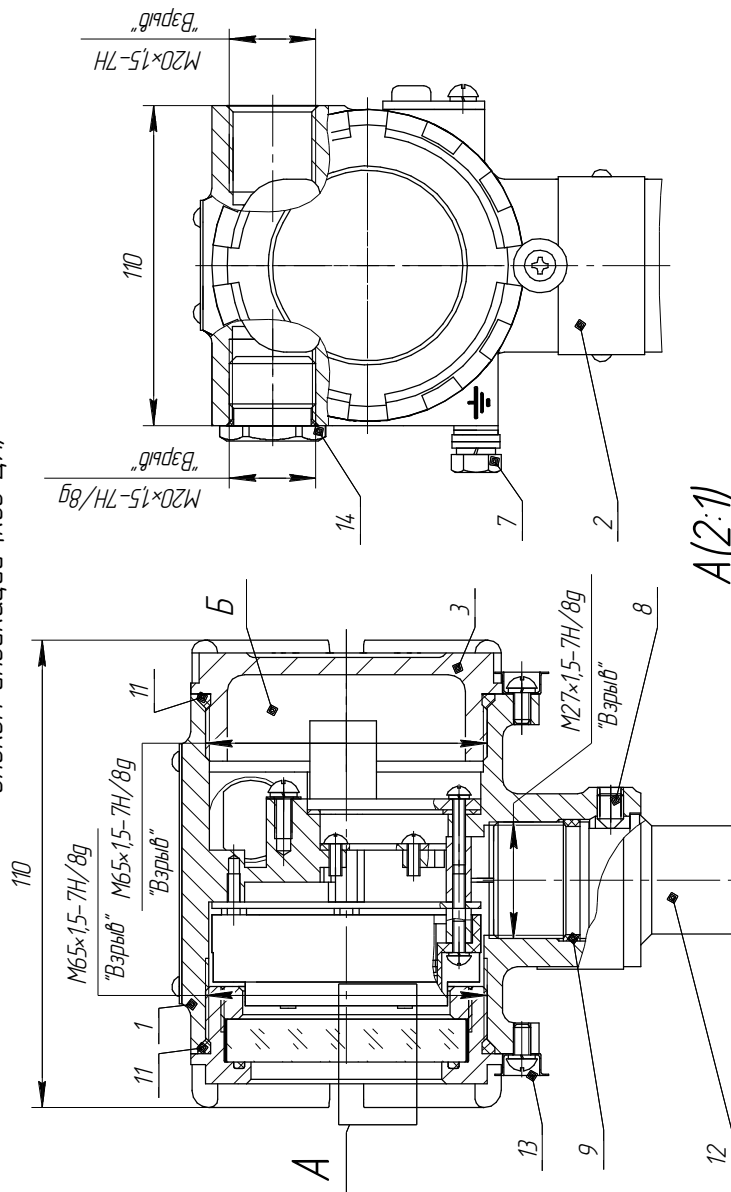
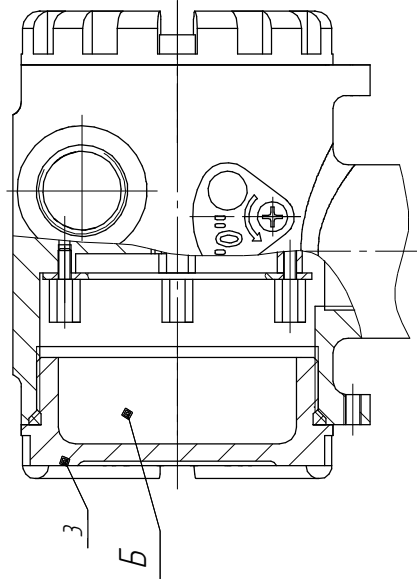


Рис.2

Остальное см. Рис.1
для исполнения без блока индикации



Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Корпус	8	Винт
2	Табличка	9	Кольцо уплотнительное
3	Крышка	10	Кольцо уплотнительное
4	Крышка	11	Кольцо уплотнительное
5	Диск	12	Преобразователь давления
6	Гайка	13	Чашка
7	Болт	14	Заглушка

1. Материал корпуса поз.1 и материал крышек поз.3 и поз.4 – алюминиевый сплав Alloy ADC-12 JS H 5302-2000. Допускаемая замена материала – алюминиевый сплав АК-12ч(СИ7-0) ГОСТ 1583-89.
2. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки в полости Б – 200 см³.
3. Прочность взрывонепроницаемой оболочки датчиков поддерживается однократными испытаниями опытных образцов давлением, равным четырехкратному давлению взрыва.
4. На поверхностях обозначенных "Взрыв" не допускаются задоины, трещины и другие дефекты.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных, непрерывных, неподрезанных витков в зацеплении.
6. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения коняются:
– крышки поз.1 и поз.4 с корпусом поз.1 – чашкой поз.14;
– корпус поз.1 с преобразователем давления поз.12 – винтом поз.8.
7. Зазор между диском поз.5 и крышкой поз.4 заполнен компаундом Виксинт К-68 ТУ38.103508-81.
8. На резьбовую поверхность гайки поз.6 наносится клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74.