



Научно-производственное
предприятие **СЕНСОР**

Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201Е

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СЕНС.421411.028РЭ

Содержание

Введение	4
1 Описание и работа	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Комплектность	9
1.4 Состав изделия	9
1.5 Устройство и работа	16
1.6 Маркировка	21
1.7 Упаковка	21
1.8 Обеспечение взрывозащищенности	21
2 Использование по назначению	28
2.1 Указание мер безопасности	28
2.2 Эксплуатационные ограничения	28
2.3 Подготовка изделия к использованию	29
2.4 Порядок работы	35
2.4.1 Общие сведения	35
2.4.2 Просмотр параметров	38
2.4.3 Меню быстрого доступа	39
2.4.4 Меню настройки преобразователя	40
2.4.5 Быстрый переход к просмотру параметров преобразователя	43
2.4.6 Настройка основных параметров преобразователя	43
2.4.7 Настройка параметров расчёта плотности	45
2.4.8 Настройка пороговых значений параметров, гистерезисов	46
2.4.9 Просмотр данных датчиков температуры	47
2.4.10 Настройка списка отображаемых параметров	47
2.4.11 Просмотр контрольных, калибровочных параметров	48
2.4.12 Настройка времени задержки реакции на ошибку	48
2.4.13 Настройка (юстировка), изменение режимов работы, сохранение конфигурации преобразователя	49
2.4.14 Настройка адреса, просмотр информационных параметров	50
2.4.15 Работа в режиме эмуляции	50
2.4.16 Порядок работы с вариантом исполнения Modbus	51
2.4.17 Блокировка изменений настроечных параметров	51
3 Техническое обслуживание	52
4 Текущий ремонт изделия	53
5 Транспортирование и хранение	53
6 Утилизация	53
Приложение А. Ссылочные нормативные документы	54
Приложение Б. Схема условного обозначения преобразователя	56
Приложение В. Типы устройств крепления преобразователя	59
Приложение Г. Типы поплавков преобразователей	64
Приложение Д. Порядок настройки (юстировки) преобразователя	69

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201Е (далее по тексту – преобразователь) и содержит сведения, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в приложении А.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователь предназначен для измерения параметров жидких сред, в том числе взрывоопасных, при учётно-расчётных и технологических операциях.

Преобразователь может применяться как в составе систем измерительных «СЕНС», так и самостоятельно в других системах автоматизации, поддерживающих протокол «СЕНС».

Примечание – Вариант исполнения преобразователя, имеющий выход с интерфейсом RS-485 с протоколом Modbus RTU (далее по тексту – вариант исполнения Modbus), может применяться самостоятельно в системах автоматизации с вышеуказанными интерфейсом и протоколом.

Преобразователь обеспечивает:

- измерение уровня жидкости;
- измерение уровня раздела сред двухфазной жидкости (при комплектации поплавком раздела сред);
- измерение температуры (многоточечное, до 8 точек);
- измерение плотности жидкости (на поверхности жидкости, при комплектации поплавком плотности);
- вычисление плотности жидкости, соответствующей измеренной температуре, по заданным исходным данным плотности, температуры и коэффициента объемного расширения жидкости;
- вычисление плотности сжиженных углеводородных газов (далее по тексту – СУГ), соответствующей измеренной температуре, по заданному компонентному составу;
- вычисление объема жидкости по заданной градуировочной таблице;
- вычисление объема жидкости для резервуаров с простыми геометрическими формами;
- вычисление относительного заполнения резервуара;
- вычисление массы жидкости;
- вычисление массы жидкой и газовой фазы СУГ по заданному компонентному составу;
- выдачу управляющих сигналов при достижении параметрами жидких сред заданных пороговых значений и/или при неисправности.

1.1.2 Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение, маркировку взрывозащиты «Ga/Gb Ex d IIB T3», соответствует требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.26.

1.1.3 Преобразователь в соответствии с маркировкой взрывозащиты, ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 31610.26 может устанавливаться на объектах на границе зон класса 0 и класса 1, в зонах класса 1 и класса 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1 помещений и наружных установок, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIA и IIB температурных классов T3, T2, T1 по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1.

1.1.4 Номинальные значения климатических факторов согласно ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ1*, но при этом диапазон температуры окружающей среды от минус 50 до 60 °С.

1.1.5 Структура условного обозначения преобразователя приведена в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Длина направляющей L или L_н (см. 1.4.5, рисунки 1, 4) определяется заказом в пределах:

- от 500 до 6000 мм для основного варианта исполнения;
- от 500 до 3000 мм для варианта исполнения без верхней неизмеряемой зоны;
- от 500 до 2500 мм для транспортного варианта исполнения;
- от 500 до 2000 мм для инверсного варианта исполнения.

1.2.2 Преобразователь, в зависимости от варианта исполнения, может иметь измерительные каналы: уровня, уровня раздела сред, температуры и плотности.

1.2.3 Нижний предел измерений уровня Н_н определяется по формуле, мм:

$$H_n = d_0 + \Delta h_n + h_{pc} + h_{nn} + d_1,$$

где d₀ – отступ от дна резервуара, мм;

Δh_н – величина нижней неизмеряемой зоны, мм;

h_{pc} – высота поплавка раздела сред (при отсутствии поплавка раздела сред принимается равной нулю), мм;

h_{nn} – высота нижней части поплавка плотности (при отсутствии поплавка плотности принимается равной нулю), мм;

d₁ – глубина погружения поплавка уровня, мм.

Величина нижней неизмеряемой зоны Δh_н определяет положение нижнего ограничителя хода поплавков, при выпуске из производства устанавливается минимальной, равной:

- 25 мм для всех вариантов исполнения, кроме исполнений с инверсным датчиком уровня;
- 75 мм для варианта исполнения с инверсным датчиком уровня.

При эксплуатации преобразователя величина нижней неизмеряемой зоны может быть увеличена перемещением вверх нижнего ограничителя хода поплавков.

1.2.4 Верхний предел измерений уровня Н_в определяется по формуле, мм:

$$H_v = d_0 + L(L_n) - \Delta h_v - h_{pv} - h_y + d_1,$$

где Δh_в – величина верхней неизмеряемой зоны, определяемой положением верхнего ограничителя хода поплавков, мм;

h_{pv} – высота верхней части поплавка плотности (при отсутствии поплавка плотности принимается равной нулю), мм;

h_y – высота поплавка уровня, мм;

d₁ – глубина погружения поплавка уровня, мм.

Величина верхней неизмеряемой зоны Δh_в определяет положение верхнего ограничителя хода поплавков, при выпуске из производства устанавливается минимальной, равной:

- 150 мм для основного варианта исполнения;
- 15 мм для варианта исполнения без верхней неизмеряемой зоны с нерегулируемым фланцевым устройством крепления;

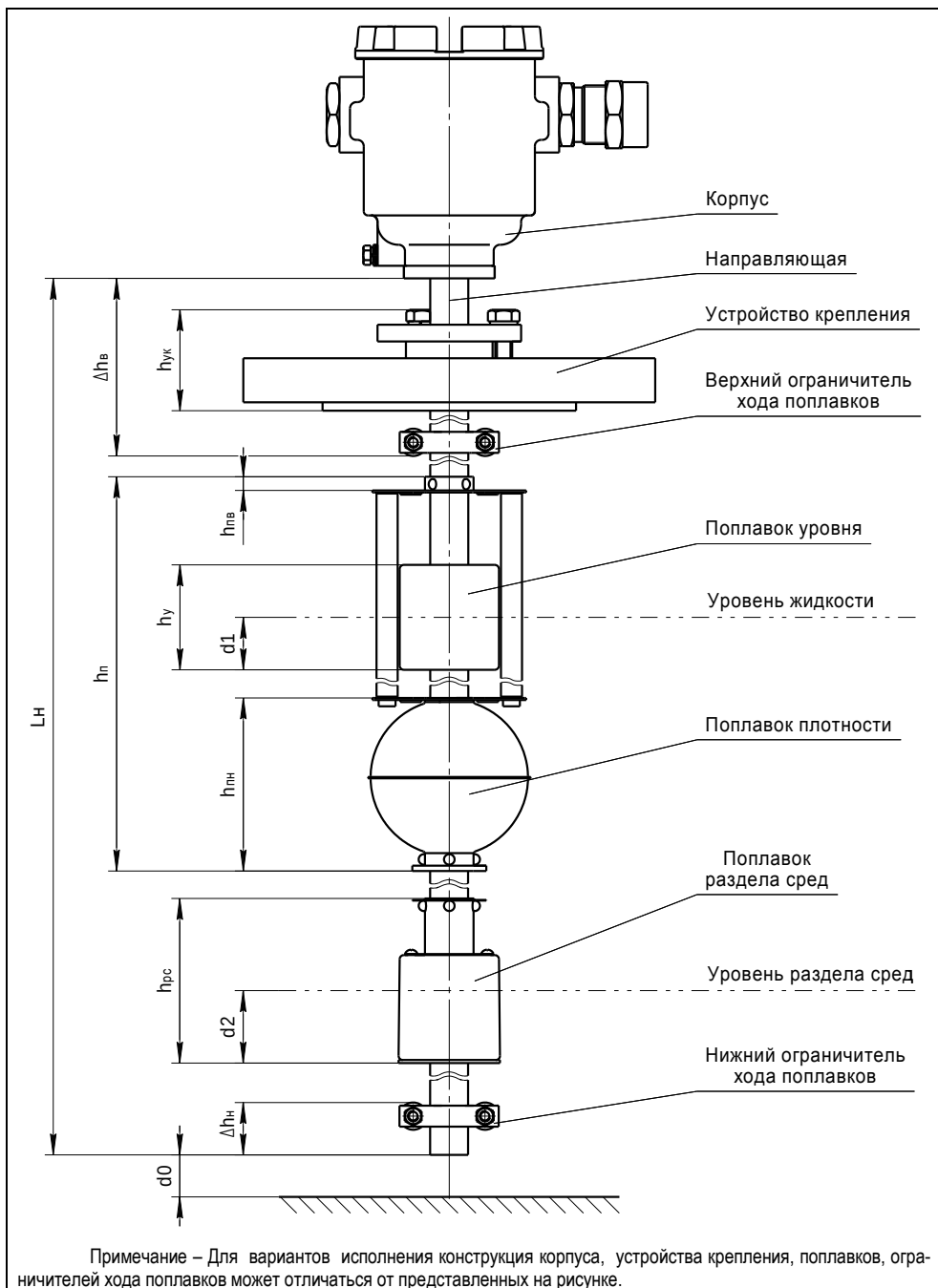


Рисунок 1

- (15 + l) мм для варианта исполнения без верхней неизмеряемой зоны с нерегулируемым резьбовым устройством крепления, с длиной резьбы l;
- (100 + h_{ук}) мм для варианта исполнения без верхней неизмеряемой зоны с регулируемым устройством крепления высотой h_{ук};
- 75 мм для транспортного варианта исполнения;
- 70 мм для инверсного варианта исполнения.

При эксплуатации преобразователя величина верхней неизмеряемой зоны может быть увеличена перемещением вниз верхнего ограничителя хода поплавков.

1.2.5 Нижний предел измерений уровня раздела сред двухфазной жидкости определяется по формуле, мм:

$$H_{pc} = d0 + \Delta h_n + d2,$$

где d2 – глубина погружения поплавка раздела сред, мм.

1.2.6 Верхний предел измерений уровня раздела сред двухфазной жидкости определяется по формуле, мм:

$$H_{вpc} = d0 + L(L_n) - \Delta h_b - h_{y(n)} - h_{pc} + d2,$$

где h_{y(n)} – высота поплавка уровня h_y или при наличии поплавка плотности высота поплавка плотности h_п, мм.

1.2.7 Пределы допускаемой основной погрешности измерений уровня равны ± 1 мм.

1.2.8 Вариация показаний измерений уровня не превышает пределов допускаемой основной погрешности.

1.2.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня, обусловленной изменением температуры среды в диапазоне рабочих температур, равны пределам допускаемой основной погрешности.

1.2.10 Измерение температуры осуществляется в диапазоне от минус 50 до 60 °С.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры:

- ± 0,5 °С в диапазоне температур от минус 40 до 60 °С;
- ± 1 °С в диапазоне температур от минус 50 до минус 40 °С.

1.2.11 Типовые поддиапазоны измерений плотности и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип продукта	Поддиапазоны измерений плотности, кг/м ³	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, кг/м ³
Бензин	680 ... 800	± 1 или ± 1,5
Дизельное топливо	780 ... 900	
Керосин	740 ... 860	
Сжиженный углеводородный газ (СУГ)	500 ... 600	± 2,5
	470 ... 610	
Примечания		
1 По заказу возможны другие поддиапазоны измерений плотности в пределах диапазона 500 ... 1500 кг/м ³ .		
2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности определяется вариантом поплавка плотности		

1.2.12 Параметры контролируемой среды:

- Давление не более 2,5 МПа, конкретное значение давления определяется

типом используемых устройства крепления и поплавков.

- Рабочая температура соответствует диапазону измерений по 1.2.10 (при условии отсутствия замерзания контролируемой среды).

- Плотность от 450 до 1500 кг/м³, конкретное значение плотности определяется типом используемых поплавков, поддиапазоном измерения плотности по 1.2.11.

1.2.13 По степени защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды преобразователь соответствует группе IP66 по ГОСТ 14254.

1.2.14 По устойчивости к механическим воздействиям все варианты исполнения преобразователя, кроме транспортного, соответствуют исполнению N1 по ГОСТ 12997, ГОСТ Р 52931. Транспортный вариант исполнения преобразователя выдерживает воздействие механических внешних воздействующих факторов по ГОСТ 30631 для группы механического исполнения M18.

1.2.15 Нормальное функционирование преобразователя обеспечивается при длине линии питания-связи не более 1500 м.

1.2.16 Обмен информацией преобразователей с другими приборами ведется по протоколу «СЕНС». Для варианта исполнения Modbus обмен информацией с другими приборами возможен также по протоколу Modbus (реализация RTU).

1.2.17 Питание преобразователя осуществляется постоянным напряжением в диапазоне:

- от 4 до 15 В для всех вариантов исполнения, кроме исполнения Modbus;
- от 6 до 50 В для исполнения Modbus.

Мощность, потребляемая преобразователем, не более:

- 100 мВт для всех вариантов исполнения, кроме исполнения Modbus;
- 400 мВт для исполнения Modbus.

1.2.18 Изоляция электрических цепей преобразователя между электрическими цепями и корпусом, а также для варианта исполнения Modbus между цепями интерфейса RS-485 и остальными цепями выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение 1 мин. действие синусоидального напряжения частотой (50 ± 5) Гц с номинальным значением 500 В.

1.2.19 Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом преобразователя, а также для варианта исполнения Modbus между цепями интерфейса RS-485 и остальными цепями не менее:

- 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды;
- 5 МОм при верхнем значении рабочей температуры окружающей среды;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий.

1.2.20 Преобразователь имеет следующие показатели надёжности.

Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, регламентируемого данным руководством по эксплуатации, не менее 100000 ч. Средняя наработка на отказ преобразователей устанавливается для условий и режимов, оговоренных в 1.1.4, 1.2.12, 1.2.14 – 1.2.16, 1.2.17 (в части напряжения питания).

Критерием отказа является несоответствие преобразователя требованиям 1.2.7 – 1.2.11, 1.2.17 (в части потребляемой мощности), 1.2.18, 1.2.19.

1.2.21 Назначенный срок службы 15 лет.

1.2.22 Габаритные и установочные размеры преобразователей определяются длиной направляющей, вариантом исполнения корпуса, типом устройства крепления.

1.2.23 Масса преобразователя не более 25 кг.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя соответствует приведённому в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201Е	1 шт.	В соответствии с заказом, регулируемое устройство крепления при поставке может быть как установлено на преобразователь, так и поставляться отдельно.
Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201Е. Паспорт	1 экз.	
Комплект монтажных частей	1 компл.	По заказу в соответствии с 1.4.3.
Преобразователь магнитный поплавковый ПМП-201Е. Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию преобразователей, поставляемую в один адрес, и дополнительно – по требованию заказчика.
Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки	1 экз.	
Свидетельство о поверке	1 экз.	При проведении первичной поверки при производстве
Реализация протокола Modbus в устройствах «СЕНС». Руководство программиста	1 экз.	Поставляется по требованию заказчика.

1.4 Состав изделия

1.4.1 Преобразователь (см. рисунок 1) состоит из корпуса, соединённого с направляющей, на которой устанавливаются: устройство крепления, поплавки уровня, плотности, раздела сред и ограничители хода поплавков.

Варианты исполнения преобразователей отличаются:

- конструкцией корпуса;
- типом устройства крепления;
- длиной направляющей;
- вариантом исполнения датчика уровня;
- количеством измеряемых параметров (наличием поплавков уровня, плотности, раздела сред, а также количеством точек измерения температуры);
- конструкцией поплавков уровня, плотности и раздела сред (в зависимости от параметров контролируемой среды);
- наличием выхода с протоколом Modbus (исполнение Modbus).

1.4.2 Корпус преобразователя имеет съёмную крышку 1, один или два кабельных ввода 2 и внешний зажим заземления 3 (см. рисунок 2).

Примечание - Варианты исполнения с двумя кабельными вводами предназначены для сквозного соединения преобразователей и других устройств в линию питания-связи без применения дополнительных коммутационных коробок. Но отсутствие коммутационной коробки делает невозможным дальнейшую эксплуатацию во взрывоопасной зоне остальных устройств при демонтаже преобразователя для проведения технического обслуживания или ремонта.

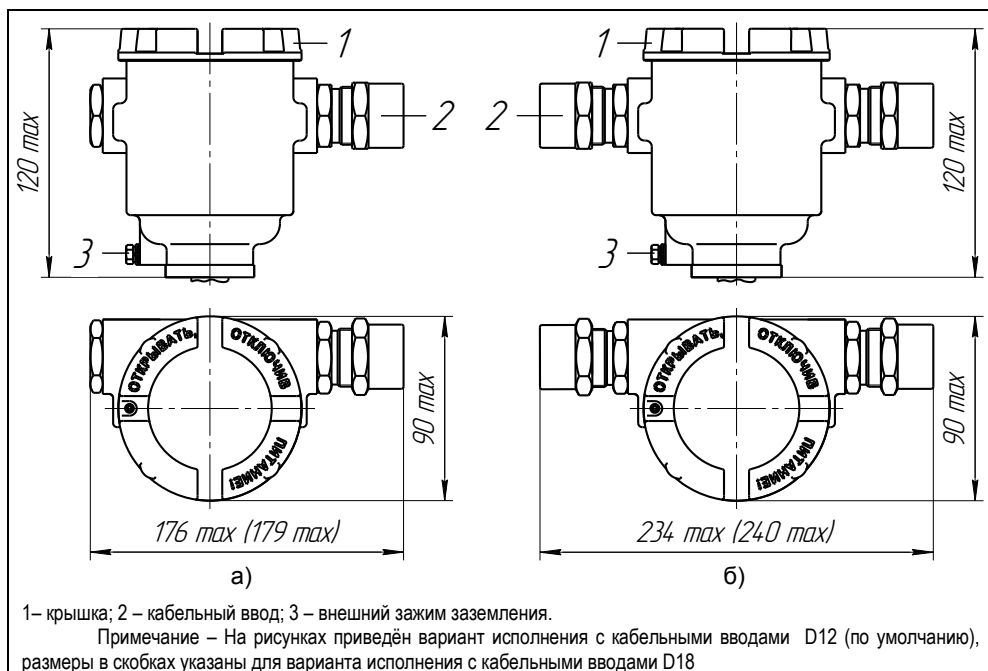


Рисунок 2 – Варианты исполнения корпуса :

а) с одним кабельным вводом; б) с двумя кабельными вводами

Корпус для вариантов исполнения преобразователя по умолчанию изготавливается из алюминиевых сплавов АК7ч, АЛ9 покрывается окисным фторидным электропроводным покрытием и краской.

По заказу, для вариантов исполнения преобразователя **НЖ**, корпус изготавливается из коррозионностойких сталей 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т.

1.4.3 Корпус изготавливается с кабельными вводами **D12** и **D18**. Кабельные входы крепятся к корпусу с помощью резьбовых соединений.

Кабельные входы, изготавливаемые по умолчанию, (см. рисунок 3, а) содержат кольцо уплотнительное 1, втулку нажимную 2, втулку резьбовую 3, заглушку 4.

Каждый кабельный ввод комплектуется тремя кольцами уплотнительными. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, два других прикладываются. Каждое кольцо имеет свой диапазон диаметров допущенных к вводу в них кабелей. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Кабельный ввод D12 комплектуется кольцами уплотнительными, предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм. Кабельный ввод D18 комплектуется кольцами уплотнительными, предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 14 мм, от 14 до 16 мм и от 16 до 18 мм.

Примечание - Для вариантов исполнения кабельного ввода УКБК, УКБКГ вышеуказанные размеры относятся к диаметру кабеля без брони.

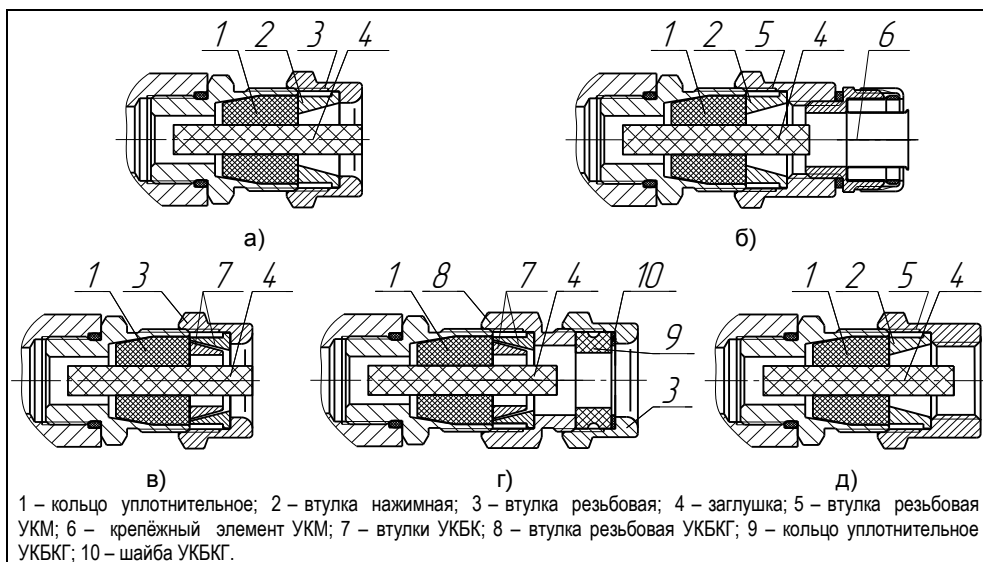


Рисунок 3 – Элементы кабельных вводов:

а) кабельный ввод, вариант по умолчанию; б) кабельный ввод с устройством крепления металлорукава (УKM); в) кабельный ввод с устройством крепления бронированного кабеля (УКБК); г) кабельный ввод с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля (УКБКГ); д) кабельный ввод с устройством крепления трубы (УКТ).

По заказу могут изготавливаться варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава (УKM), с устройством крепления бронированного кабеля (УКБК) и с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля (УКБКГ) и устройством крепления трубы (УКТ).

Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава содержат втулку резьбовую 5 с резьбой под крепёжный элемент 6, в котором фиксируется металлорукав (см. рисунок 3, б). Кабельный ввод **D12** имеет варианты исполнения **УKM10**, **УKM12**, **УKM15** и **УKM20** для крепления металлорукава с внутренним диаметром 10, 12, 15 и 20 мм соответственно. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УKM20** для крепления металлорукава с внутренним диаметром 20 мм.

Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля содержат втулки 7 (см. рисунок 3, в). Фиксация брони кабеля осуществляется между втулками 7 при наворачивании втулки резьбовой 3. Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБК16** для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром до 16 мм. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКБК21** для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром до 21 мм. Варианты УКБК обеспечивают надежное электрическое соединение брони кабеля с корпусом преобразователя.

Варианты исполнения кабельных вводов с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля (см. рисунок 3, г) содержат втулки 7 для фиксации брони кабеля при наворачивании втулки резьбовой 8, а также кольцо уплотнительное 9, шайбу 10 и втулку резьбовую 3 для герметизации по оболочке кабеля. Данный вариант кабельного ввода комплектуется двумя кольцами уплотнительными 9. Одно

кольцо устанавливается в кабельный ввод, другое прикладывается. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБКГ16** для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм и наружным диаметром от 10 до 15 мм или от 14 до 19 мм. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКБКГ21** для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 21 мм и наружным диаметром от 15 до 20 мм или от 19 до 24 мм. Варианты УКБКГ обеспечивают надежное электрическое соединение брони кабеля с корпусом преобразователя.

Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления трубы содержат втулку резьбовую 5 с внутренней резьбой под крепление трубы (см. рисунок 3, д). Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКТ1/2** для крепления трубы с наружной резьбой G 1/2. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКТ3/4** для крепления трубы с наружной резьбой G 3/4.

Металлические элементы кабельного ввода для преобразователей с корпусом из алюминиевых сплавов (см. 1.4.2 - исполнение по умолчанию) изготавливаются из сталей 09Г2С, 20, покрытых гальваническим цинком, а для преобразователей с корпусом из нержавеющей стали (см. 1.4.2 - исполнение НЖ) изготавливаются из сталей 12Х18Н10Т, 14Х17Н2.

1.4.4 Устройство крепления преобразователя на резервуаре может быть фланцевым, резьбовым, комбинированным и с патрубком. Кроме того, устройство крепления может быть нерегулируемым и регулируемым.

Нерегулируемое устройство крепления жёстко фиксируется на направляющей преобразователя сварным соединением. Регулируемое позволяет изменять положение устройства крепления на направляющей.

Устройство крепления по умолчанию изготавливается из стали 09Г2С, покрытой гальваническим цинком, краской, а для вариантов исполнения устройства крепления **НЖ** - из стали 12Х18Н10Т.

Подробное описание основных типов устройств крепления преобразователей приведено в приложении В.

1.4.5 Преобразователи могут изготавливаться с длиной направляющей в соответствии с 1.2.1 (см. рисунок 4).

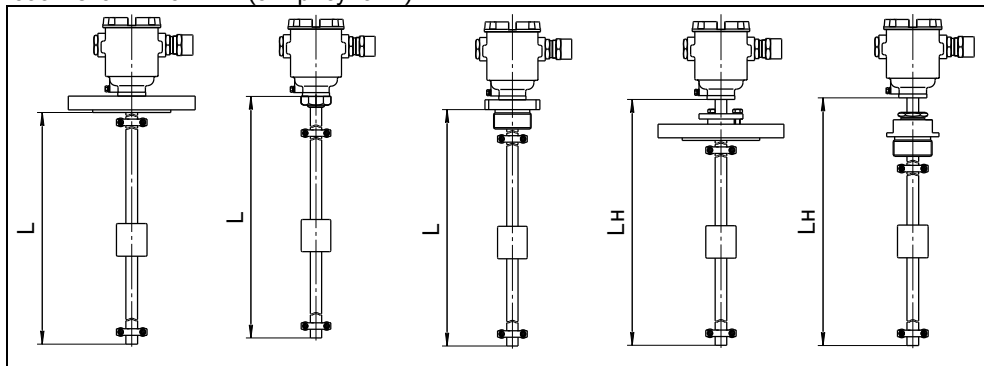


Рисунок 4

Длина направляющей – это расстояние от торцевой поверхности направляющей до уплотнительной поверхности фланца или резьбового штуцера в случае нерегулируемого устройства крепления (**L**) или до торцевой поверхности корпуса в случае регулируемого устройства крепления (**Lн**).

Длина направляющей при заказе указывается в условном обозначении преобразователя. Допустимое отклонение длины преобразователя ± 2 мм.

1.4.6 Преобразователь имеет следующие варианты исполнения датчика уровня:

а) Основной вариант (исполнение по умолчанию, см. рисунок 1) изготавливается с длиной направляющей от 500 до 6000 мм. Имеет верхнюю неизмеряемую зону Δh_v не менее 150 мм, нижнюю Δh_n – не менее 25 мм. Изготавливается со всеми типами устройств крепления.

б) Вариант исполнения без верхней неизмеряемой зоны (исполнение **N**, см. рисунок 1) изготавливается с длиной направляющей от 500 до 3000 мм, со всеми типами устройств крепления и отличается от основного варианта меньшей величиной верхней неизмеряемой зоны Δh_v равной, не менее:

- 15 мм для варианта исполнения с нерегулируемым фланцевым устройством крепления;

- $(15 + l)$ мм для варианта исполнения с нерегулируемым резьбовым устройством крепления, с длиной резьбы l ;

- $(100 + h_{ук})$ мм для варианта исполнения с регулируемым устройством крепления высотой $h_{ук}$.

в) Транспортный вариант (исполнение **Tr**, см. рисунок 5) изготавливается с длиной направляющей от 500 до 2500 мм и только с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления.

Имеет конструктивную втулку ВТ60, повышающую ударо- и вибропрочность сварного соединения направляющей с фланцем. Кроме того, поплавков плотности для транспортного варианта исполнения имеет меньшие размеры, но большее значение предела допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности ($\pm 1,5$ кг/м³). Транспортный вариант исполнения имеет верхнюю неизмеряемую зону Δh_v не менее 75 мм, нижнюю Δh_n не менее 25 мм.

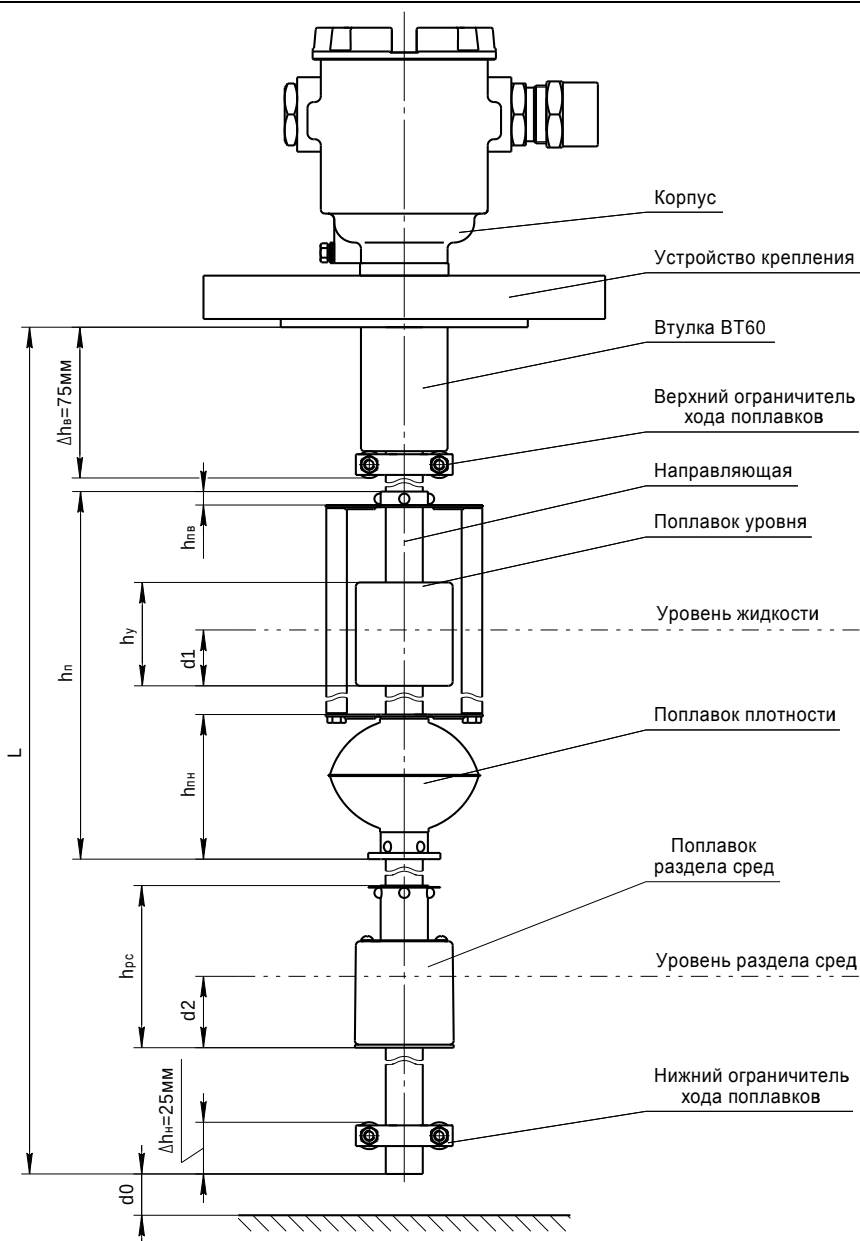
г) Вариант исполнения с инверсным датчиком уровня (исполнение **INV**, см. рисунок 6) является инверсным по отношению к основному, предназначен для крепления на нижней стенке резервуара. Изготавливается с длиной направляющей от 500 до 2000 мм и только с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления. Вариант имеет конструктивную втулку ВТ60, усиливающую сварное соединение направляющей с фланцем. Вариант исполнения с инверсным датчиком уровня имеет верхнюю неизмеряемую зону Δh_v не менее 70 мм, нижнюю Δh_n не менее 75 мм.

1.4.7 Количество и состав параметров, измеряемых преобразователем: измерение уровня, плотности, раздела сред, многоточечное измерение температуры определяется наличием соответствующих поплавков уровня, плотности, раздела сред и количеством датчиков температуры.

Выбор типа поплавков определяется характеристиками контролируемой среды: давлением, плотностью, химической активностью.

Подробное описание основных типов поплавков преобразователей приведено в приложении Г.

Преобразователь может иметь до восьми точек (датчиков) измерения температуры, количество датчиков температуры определяется длиной направляющей.



Примечание – Для вариантов исполнения конструкция корпуса, устройства крепления, поплавков, ограничителей хода поплавков может отличаться от представленных на рисунке.

Рисунок 5

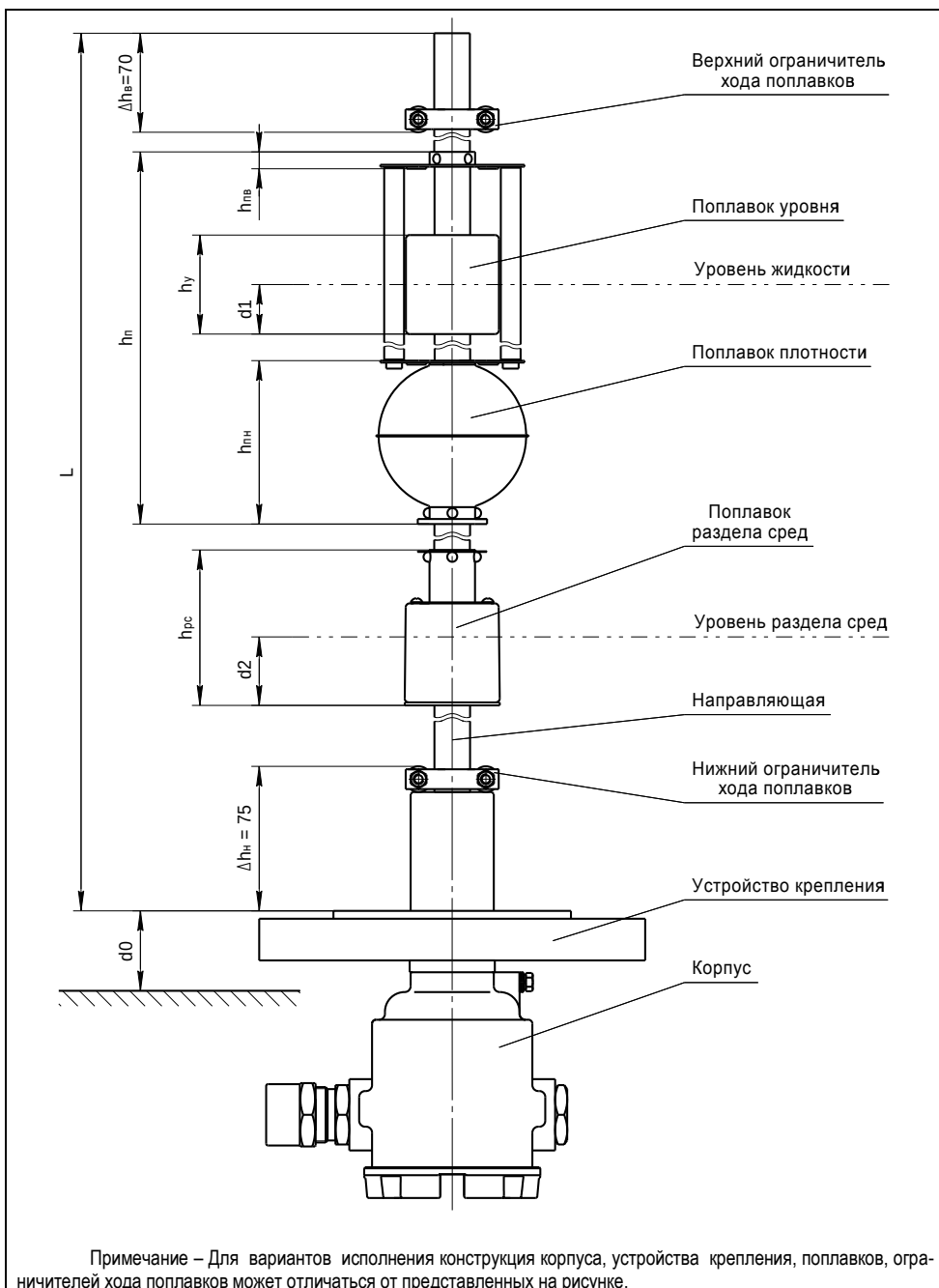


Рисунок 6

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Корпус 1 преобразователя с крышкой 2, кабельными вводами 3 и направляющей 4 образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя (см. рисунок 7). На направляющей устанавливаются устройство крепления, поплавок и ограничители хода поплавков (см. рисунки 1, 5, 6).

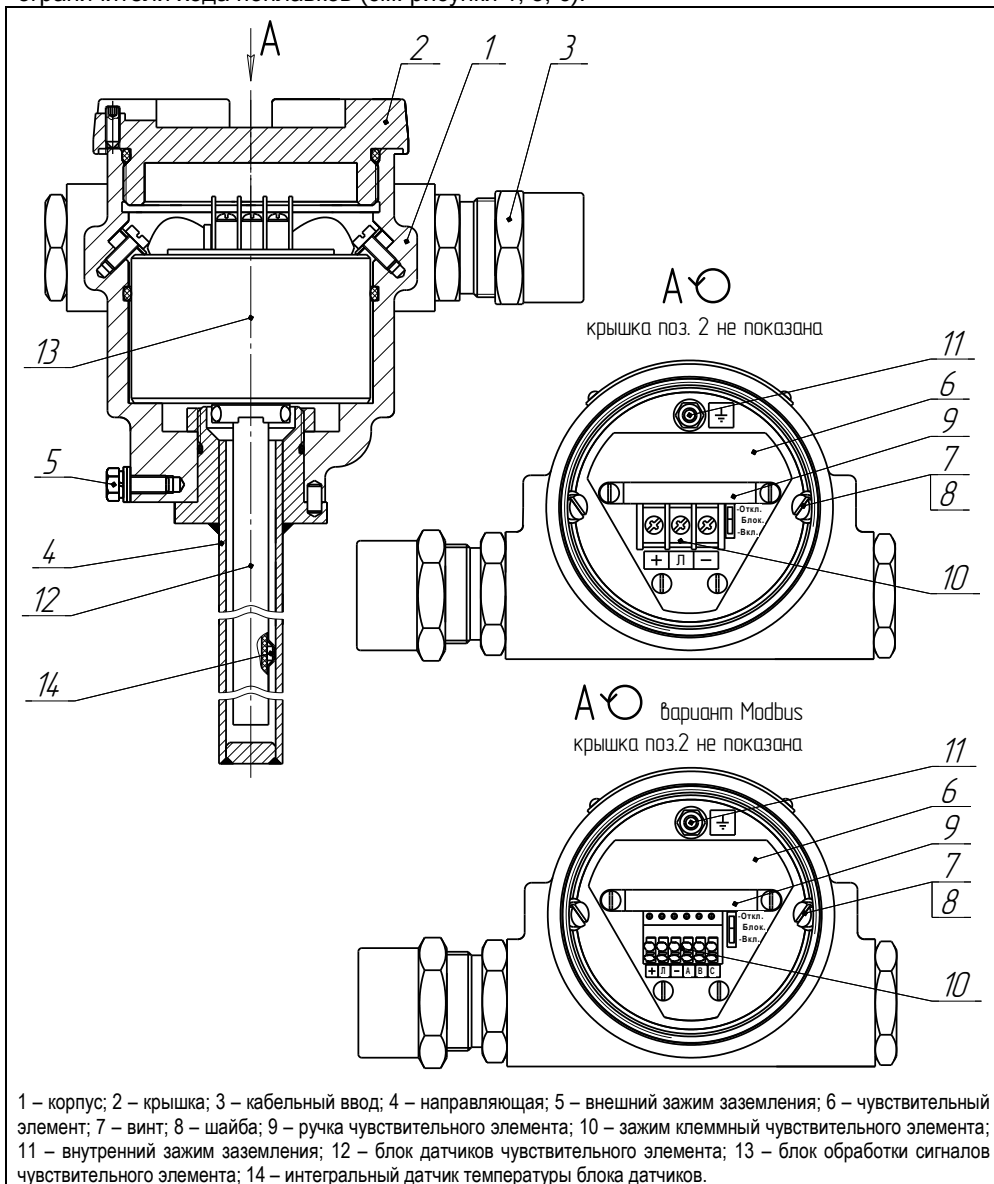


Рисунок 7

Оболочка на корпусе имеет наружный зажим заземления 5 (см. рисунок 7).

Внутри оболочки располагается электронный блок преобразователя - чувствительный элемент 6, с ручкой 9 для изъятия его в случае ремонта и внутренним зажимом заземления 11. Чувствительный элемент фиксируется при помощи винтов 7 и шайб 8.

1.5.2 Чувствительный элемент состоит из блока датчиков 12, расположенного внутри направляющей, и блока обработки сигналов 13, расположенного внутри корпуса.

Несущим элементом конструкции блока датчиков является труба из диэлектрического материала. Внутри трубы натянут звукопровод из магнитострикционного материала. На верхнем конце звукопровода установлена катушка считывания. На трубе блока датчиков установлены интегральные датчики температуры 14. Труба блока датчиков с датчиками температуры закрыта термоусаживаемой трубкой.

Блок обработки сигналов состоит из нескольких плат, герметично закрытых кожухом. Для подключения внешних цепей блок обработки сигналов чувствительного элемента содержит зажим клеммный 10.

Блок обработки сигналов подаёт ток в звукопровод, обрабатывает сигналы с катушки считывания и датчиков температуры, осуществляет вычисление необходимых параметров.

1.5.3 Измерение уровня осуществляется следующим образом. Поплавки уровня, раздела сред с постоянными магнитами скользят по направляющей, внутри которой расположен звукопровод из магнитострикционного материала, и в зависимости от уровня жидкости, уровня раздела сред занимают на направляющей соответствующее положение. Через звукопровод пропускается импульс тока, который создаёт вокруг звукопровода по всей его длине магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, под действием эффекта магнитострикции возникает импульс упругой деформации, который распространяется по звукопроводу. Импульс доходит до конца звукопровода и за счёт обратного эффекта магнитострикции фиксируется катушкой считывания. Электронный блок преобразователя измеряет интервалы времени от момента формирования импульса тока в звукопроводе до момента приёма импульса упругой деформации от поплавка. Так как скорость распространения импульса упругой деформации в звукопроводе постоянна, то это позволяет определить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня, уровня раздела сред контролируемой жидкости.

1.5.4 Измерение плотности осуществляется с помощью поплавка плотности (см. рисунки 1, 5, 6), уровень погружения которого зависит от плотности жидкости. В соответствии с 1.5.3 электронный блок преобразователя определяет положение поплавков уровня и плотности. По взаиморасположению поплавков уровня и плотности определяется глубина погружения поплавка плотности и, соответственно, сама плотность.

1.5.5 Измерение температуры осуществляется с помощью интегральных датчиков температуры, равномерно распределённых по длине преобразователя. Схема расположения датчиков температуры приведена на рисунках: 8,а – для всех вариантов исполнения, кроме инверсного, 8,б – для инверсного варианта исполнения.

При длине направляющей преобразователя $L(L_n)$ до 2400 мм включительно датчики температуры устанавливаются с шагом $\Delta h_t \approx 300$ мм, в количестве, которое умещается на длине направляющей.

При длине направляющей $L(L_n)$ свыше 2400 мм устанавливается восемь датчиков температуры с шагом $\Delta h_t \approx L(L_n)/8$.

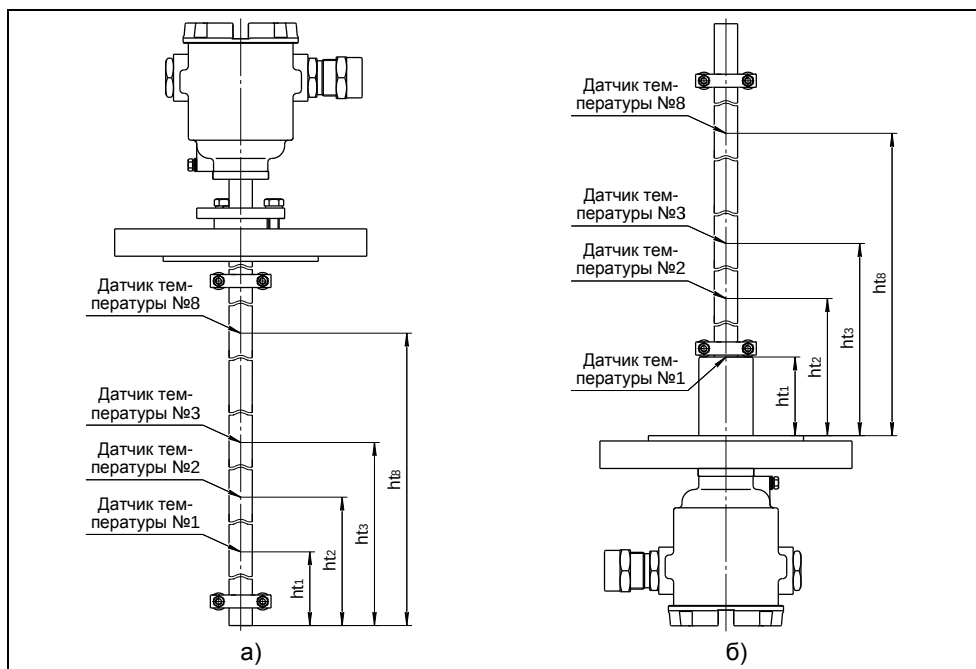


Рисунок 8

Высота установки первого датчика температуры ht_1 приблизительно равна 60 мм. Ориентировочные значения высот установки остальных датчиков температуры рассчитываются по формуле:

$$ht_i = ht_1 + \Delta ht \cdot (i - 1),$$

где i – порядковый номер датчика температуры.

Точные значения высот установки датчиков температуры записаны в памяти преобразователя и указаны в его паспорте.

По данным датчиков температуры, расположенных ниже уровня жидкости, электронный блок осуществляет расчёт средней температуры жидкости (t°).

1.5.6 Кроме измерений уровня, уровня раздела сред, плотности и температуры преобразователь по заданным исходным данным осуществляет расчёт плотности, объёма и массы.

Расчеты плотности, объёма, массы нефти, нефтепродуктов и СУГ проводятся в соответствии с данными, приведенными в стандартах:

- ГОСТ Р 8.595-2004 Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений;
- ГОСТ 28656-90 Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров.

1.5.7 Преобразователю можно задать два способа расчёта плотности.

Первый способ предназначен для расчёта плотности произвольной жидкой среды. При этом плотность жидкости рассчитывается для текущей средней температуры по заданным, введённым в память преобразователя данным: исходной плотности (ρ_0), температуре (t_0), соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объёмного расширения жидкости (β_0).

Исходные данные для расчёта плотности ρ_0 , ρ_0 , L_0 могут вводиться при эксплуатации в соответствии с паспортными данными продукта или результатами контрольных измерений. Если исходные данные неизвестны, то они могут быть взяты из справочной литературы.

Второй способ применяется для определения плотности сжиженных углеводородных газов (СУГ), состоящих из пропана и бутана. Расчет осуществляется в соответствии с ГОСТ 28656. Преобразователь рассчитывает плотность СУГ для текущей средней температуры по заданному компонентному составу: массовой доле пропана (P_r) и массовой доле бутана (P_b).

Расчёт плотности осуществляется только для вариантов исполнения без поплавка плотности. Выбор способа расчёта определяется настройками преобразователя в соответствии с 2.4.7.

1.5.8 Преобразователю можно задать два способа определения объёма.

Первый способ, наиболее точный, предназначен для определения объёма жидкости в резервуарах произвольной геометрической формы. При данном способе преобразователь рассчитывает объем для измеренного уровня по градуировочной таблице резервуара, т.е. таблице соответствия между уровнем и объёмом. Градуировочная таблица вводится в память преобразователя при его изготовлении или при эксплуатации.

Второй способ предназначен для определения объёма жидкости в резервуарах с простыми геометрическими формами. При данном способе преобразователь рассчитывает объем жидкости по математическим формулам, соответствующим следующим типам резервуаров:

- вертикальные резервуары, т.е. резервуары с неизменной по высоте площадью поперечного сечения (имеют линейную зависимость объёма жидкости от уровня жидкости).
- горизонтальные цилиндрические резервуары с плоскими днищами, т.е. резервуары в форме горизонтально лежащего цилиндра с плоскими днищами;
- горизонтальные цилиндрические резервуары с эллиптическими днищами, т.е. резервуары в форме горизонтально лежащего цилиндра с эллиптическими днищами (высота днищ принимается равной $\frac{1}{4}$ диаметра резервуара).

Варианты исполнения с измерением уровня раздела сред, кроме общего объёма жидкости (U), также определяют объём основного продукта (U_1).

Объём основного продукта - объём жидкости, находящейся над разделом сред, определяется как разность общего объёма и объёма жидкости, находящейся под разделом сред, который определяется аналогично общему объёму жидкости по измеренному значению уровня раздела сред.

1.5.9 Определение массы выполняется преобразователем путем умножения объёма на измеренную, вычисленную плотность.

При измерении плотности и определении плотности по исходным данным: исходной плотности (ρ_0), температуре (t_0), соответствующей исходной плотности и коэффициенту объёмного расширения жидкости (L_0), масса жидкости (G) определяется:

- как произведение объёма (U) и плотности (ρ) для вариантов исполнения без измерения уровня раздела сред;
- как произведение объёма основного продукта (U_1) и плотности (ρ) для вариантов исполнения с измерением уровня раздела сред.

При вычислении плотности СУГ по компонентному составу, масса (G) определяется как сумма масс жидкой ($G_{\text{ж}}$) и паровой фазы ($G_{\text{п}}$).

При этом масса жидкой фазы ($G_{\text{ж}}$) определяется:

- как произведение объема (U) и плотности (ρ) для вариантов исполнения без измерения уровня раздела сред;
- как произведение объема основного продукта (U_1) и плотности (ρ) для вариантов исполнения с измерением уровня раздела сред.

Масса паровой фазы ($G_{\text{п}}$) определяется, как произведение плотности паровой фазы и разности объема резервуара и объема жидкости.

Примечание – Плотность паровой фазы СУГ рассчитывается по температуре парой фазы (t°) и компонентному составу СУГ, но не выводится на отображение.

1.5.10 Преобразователь предназначен для работы в составе системы измерительной «СЕНС», или другой системы автоматизации производственных объектов, поддерживающей протокол «СЕНС». Наиболее полная информация о взаимодействии приборов и составе системы измерительной «СЕНС» приведена в руководстве по эксплуатации системы.

Преобразователь имеет два режима работы: измерения и эмуляции. После подачи питания преобразователь находится в режиме измерений. Режим измерений является основным режимом работы. В данном режиме преобразователь периодически осуществляет измерение, вычисление параметров контролируемой среды, формирует и передает в линию связи байт состояния.

В байте состояния преобразователь передает информацию по заданным при его настройке контролируемым событиям (достигли или нет параметры контролируемой среды заданных при настройке пороговых значений).

Байт состояния преобразователя используется другими устройствами: блоками коммутации, питания-коммутации типа БК, БПК, световыми, звуковыми сигнализаторами типа ВС, многоканальными сигнализаторами типа МС-К, ВС-К и др., которые по байту состояния, в соответствии с собственными настройками осуществляют коммутацию цепей исполнительных устройств, включение или выключение световой и/или звуковой сигнализации.

Измеренные, вычисленные значения параметров контролируемой среды передаются преобразователем в линию связи по запросу от приборов, осуществляющих отображение, обработку информации: многоканальных сигнализаторов типа МС-К, ВС-К, компьютеров с соответствующим программным обеспечением и др.

Преобразователь осуществляет передачу данных по трехпроводной линии питания-связи, протоколу «СЕНС». Преобразование сигналов линии питания-связи в стандартные интерфейсы осуществляется посредством адаптеров.

Режим эмуляции отличается от режима измерений тем, что происходит остановка процесса измерений. В данном режиме преобразователю можно задать значения измеряемых параметров, которые будут передаваться в линию как измеренные. По этим заданным значениям будет осуществляться расчет остальных параметров, формироваться байт состояния. Задавая преобразователю различные значения параметров, можно использовать данный режим для проверки работоспособности системы автоматики, т.е. осуществлять проверку работоспособности (срабатывания) исполнительных устройств, включения сигнализации при достижении заданных пороговых значений параметров. Также режим эмуляции можно использовать для проверки правильности расчета преобразователем объема, массы, плотности.

Преобразователь поддерживает процедуру настройки по управляющим сигналам приборов: многоканальные сигнализаторы типа МС-К, ВС-К, компьютер с соответствующим программным обеспечением и применением адаптера ЛИН-RS232 или

ЛИН-USB. При настройке преобразователь осуществляет определение, передачу, приём и сохранение параметров настройки.

Вариант исполнения преобразователя Modbus может также применяться в системах автоматизации, поддерживающих протокол Modbus. Обмен информацией в данном варианте осуществляется по интерфейсу RS-485, с использованием протокола Modbus с форматом пакета RTU, в соответствии с документами: «Modbus application protocol specification», «Modbus over Serial Line Specification & Implementation guide». Порядок работы с преобразователем по протоколу Modbus приведен в 2.4.16.

1.6 Маркировка

1.6.1 Преобразователь имеет маркировку, содержащую:

- зарегистрированный товарный знак изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- маркировку взрывозащиты;
- наименование органа по сертификации и номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»;
- изображение специального знака взрывобезопасности;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- год выпуска;
- знак Та и диапазон температур окружающей среды при эксплуатации;
- информационную надпись «Резьба под кабельные вводы М25х1,5»;
- предупреждающую надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

1.7 Упаковка

1.7.1 Преобразователь поставляется в деревянной таре предприятия-изготовителя, обеспечивающей защиту преобразователя от внешних воздействующих факторов во время транспортировки и хранения. Для исключения повреждений из-за перемещений преобразователь фиксируется внутри тары деревянными планками, места контакта преобразователя с тарой защищаются вспененным полиэтиленом ППИ-П. Поплавков преобразователя защищается плёнкой воздушно-пузырчатой ПВП2-10-75, фиксируется на направляющей клеейкой лентой.

1.8 Обеспечение взрывозащищенности

1.8.1 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой Ga/Gb 1Ex d IIB T3 обеспечивается применением взрывозащиты вида взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1 с разделительным элементом по ГОСТ 31610.26 и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0.

1.8.2 Электрические цепи преобразователя заключены во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1.

Оболочка имеет высокую степень механической прочности, выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую среду.

Взрывоустойчивость оболочки проверяется при изготовлении испытаниями избыточным давлением 1,5 МПа по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1.

Сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «d», показаны на чертеже средств взрывозащиты, обозначены словом «Взрыв» с указанием параметров взрывозащиты (см. рисунок 9).

На поверхностях, обозначенных «Взрыв», не допускаются забоины, трещины и другие дефекты. В резьбовых соединениях должно быть не менее пяти полных неповрежденных витков в зацеплении.

Крепежные детали оболочки предохранены от самоотвинчивания, изготовлены из коррозионностойкой стали или имеют антикоррозионное покрытие.

Детали, изготовленные из стали марок 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр., детали из сплава АК7ч (АЛ9) имеют защитное химическое покрытие Хим.окс.э.

Детали: корпус 1, крышка 2, изготовленные из сплава АК7ч (АЛ9), имеют на наружной поверхности защитное полиэфирное порошковое покрытие. Для предотвращения образования заряда статического электричества толщина данного покрытия не превышает 1 мм.

1.8.3 Оболочка имеет степень защиты от внешних воздействий IP66 по ГОСТ 14254.

Герметичность оболочки обеспечивается применением уплотнительных колец 13, а также герметичностью кабельных вводов.

1.8.4 Кабельные вводы выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывонепроницаемость и герметичность кабельных вводов достигается обжатием изоляции кабеля кольцом уплотнительным, материал которого стоек к воздействию окружающей среды в условиях эксплуатации.

Кабельный ввод D12 комплектуется кольцами уплотнительными, предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 5 до 8 мм, от 8 до 10 мм и от 10 до 12 мм.

Кабельный ввод D18 комплектуется кольцами уплотнительными, предназначенными для уплотнения кабеля круглого сечения с наружным диаметром от 12 до 14 мм, от 14 до 16 мм и от 16 до 18 мм.

Диапазон диаметров допущенных к вводу кабелей указывается на торцевой поверхности кольца.

Преобразователь должен применяться с кабельными вводами завода-изготовителя или с другими кабельными вводами, которые обеспечивают защиту вида взрывонепроницаемая оболочка «d», уровень взрывозащиты 1, подгруппу IIB и степень защиты оболочки не ниже IP 66 и имеют рабочий температурный диапазон не менее от минус 50 до 60 °С.

Табличка с маркировкой содержит информационную надпись: «Резьба под кабельные вводы M25x1,5».

1.8.5 Разделительный элемент по ГОСТ 31610.26 образуется деталями направляющей 14, 15 и устройством крепления 12. В преобразователе отсутствуют искрящие контакты.

Разделительный элемент обеспечивает:

- предотвращение распространения взрывоопасной газовой среды из зоны 0 и возникновения взрывоопасной среды в прилегающей зоне 1;
- предотвращение распространения пламени в зону 0 в случае воспламенения взрывоопасной газовой среды в прилегающей зоне 1;
- достаточное герметичное соединение преобразователя и резервуара (IP67).

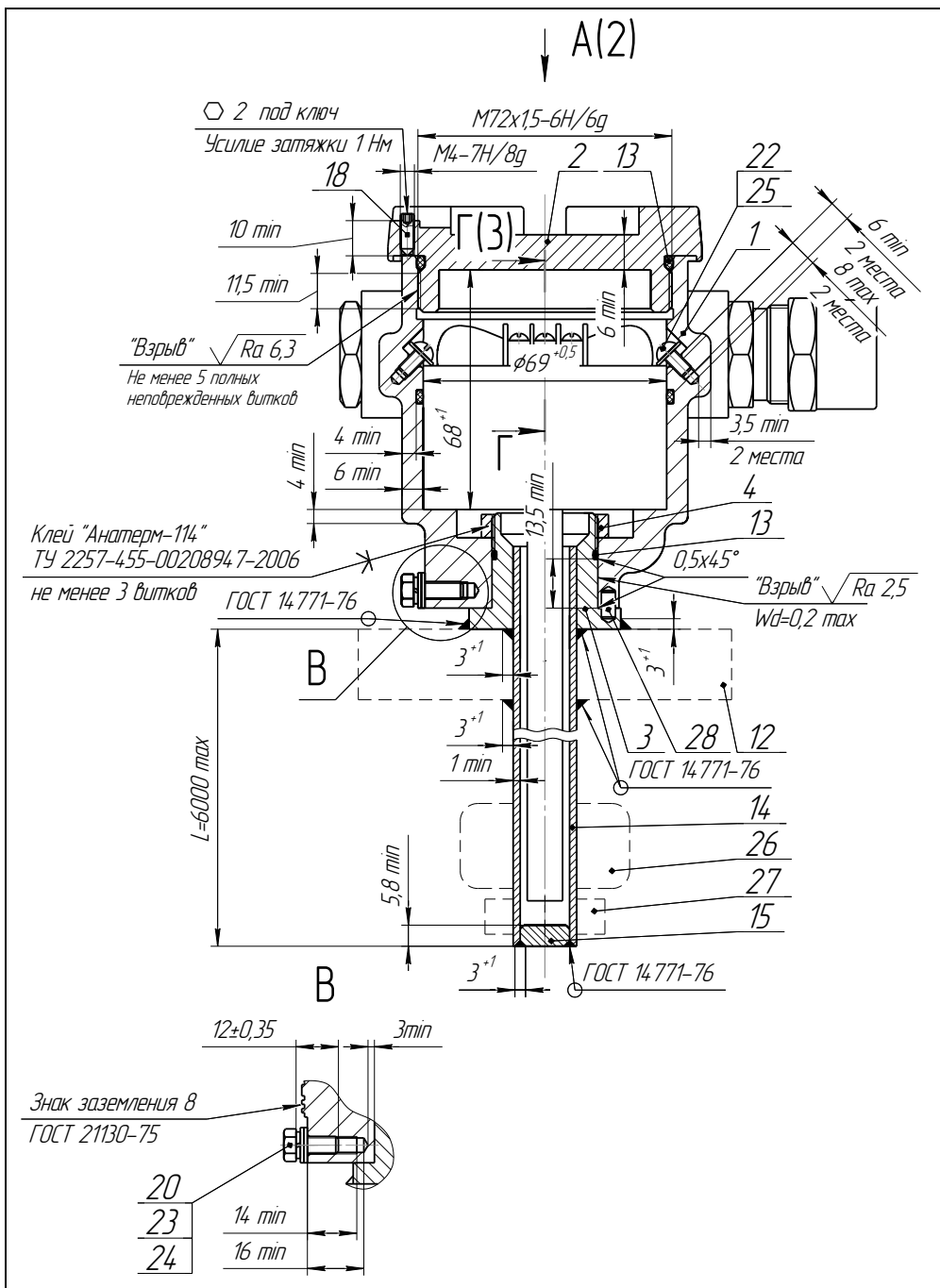


Рисунок 9 (лист 1 из 5) – Чертеж средств взрывозащиты

A(1)

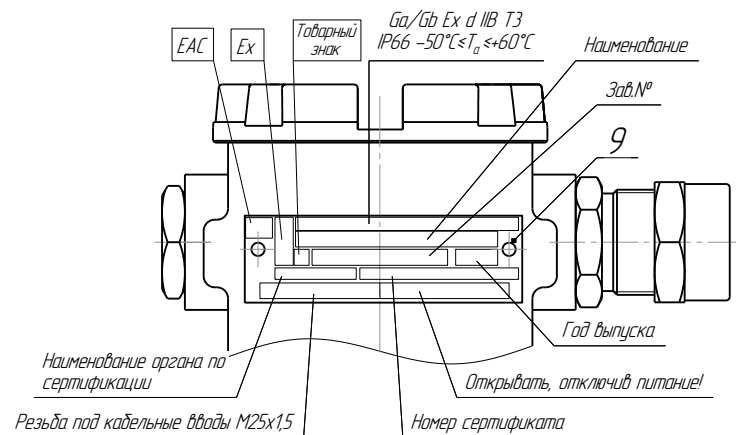
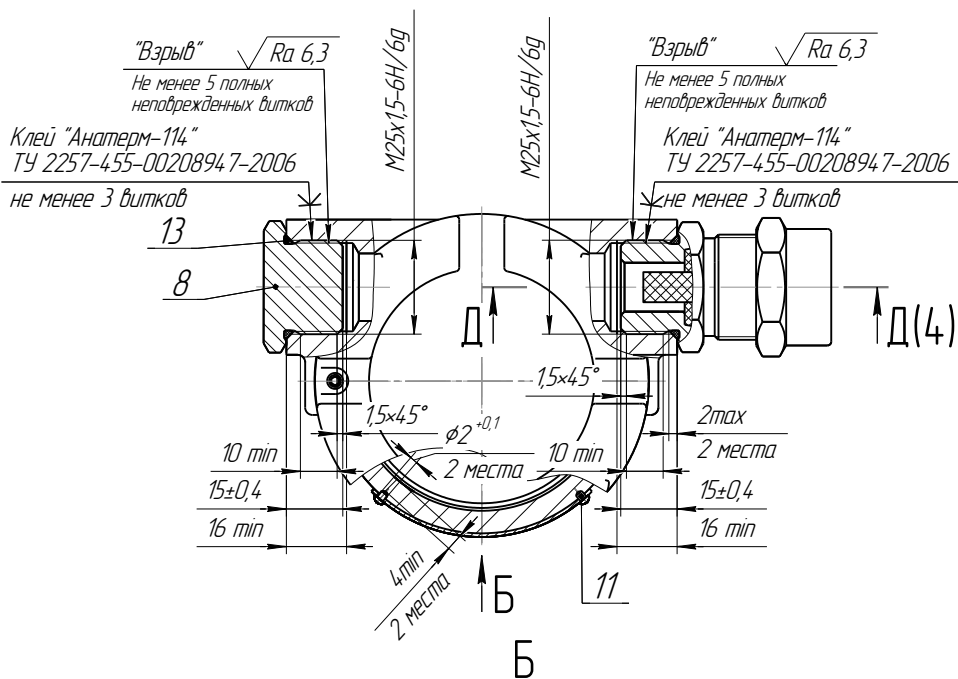
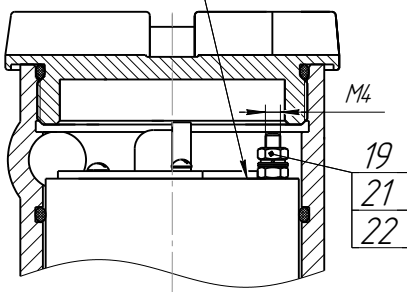


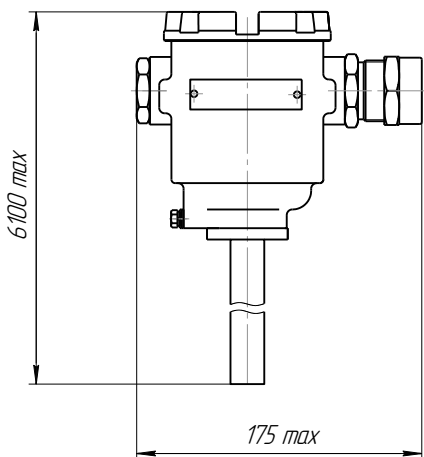
Рисунок 9 (лист 2 из 5) – Чертеж средств взрывозащиты

Г-Г(1)

Знак заземления 8
ГОСТ 21130-75



Вариант с одним кабельным вводом
(уменьшено)



Вариант с двумя кабельными вводами
(уменьшено)

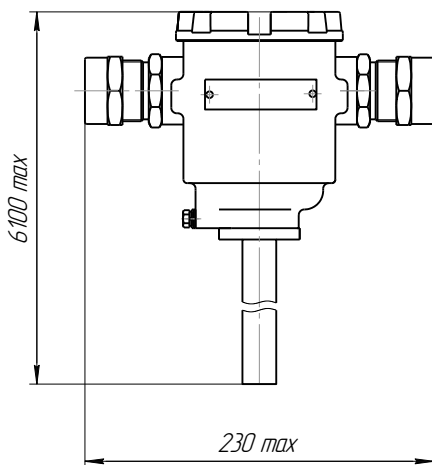
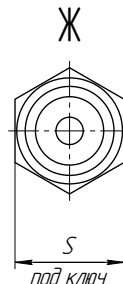
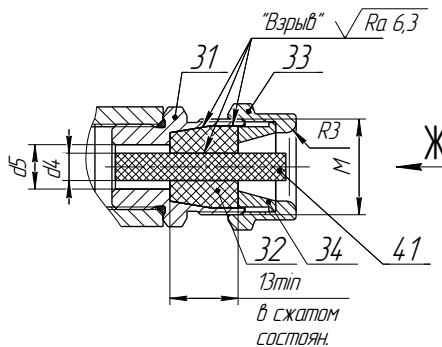


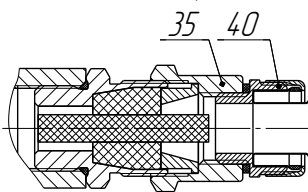
Рисунок 9 (лист 3 из 5) – Чертеж средств взрывозащиты

Д-Д(2)

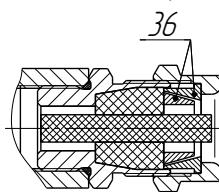
Вариант I
Кабельный ввод по умолчанию



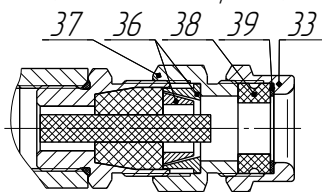
Вариант II
Кабельный ввод с устройством
крепления металлокабеля
(остальное см. вариант I)



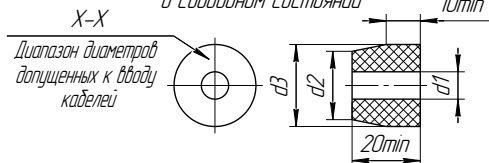
Вариант III
Кабельный ввод с устройством
крепления бронированного кабеля
(остальное - см. вариант I)



Вариант IV
Кабельный ввод с
герметизированным
устройством крепления
бронированного кабеля
(остальное - см. вариант I)



Кольцо уплотнительное поз.32
в свободном состоянии



№ исполнения	Диаметр вводимого кабеля (X-X), мм	d1, мм	d2, мм	d3, мм	d4, мм	d5, мм	M	S, мм	Момент затяжки втулок поз.33, 35, 37, Нм	Примечания
1	5 - 8	8			7,5		M28x15-6H/6g	32	30	Кабельный ввод 012
	8 - 10	10	20	24	-	13				
	10 - 12	12			-					
2	12 - 14	14			13,5		M33x15-6H/6g	36	70	Кабельный ввод 018
	14 - 16	16	25	29	-	19				
	16 - 18	18			18					

Рисунок 9 (лист 4 из 5) – Чертеж средств взрывозащиты

Поз.	Наименование	Исполнение с корпусом из алюминия	Исполнение с корпусом из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК74 (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-72
2	Крышка	Сплав АК74 (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/ Сталь 12Х18Н9Т/1 ГОСТ 5632-72
3	Втулка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
4	Гайка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
8	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
9	Табличка	АМз2 ГОСТ 4784-97	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
11	Заклепка	АМз5 ГОСТ 4784-97	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
12	Фланец/ штыцер – вариант исполнения	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89/ Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
13	Кольцо уплотнительное	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015 /РС-26+5 ТУ 2512-003-365223570-97	
14	Труба	Труба 18х2 (18х15/20х12) Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81	
15	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72)	
18	Винт	Винт М4х12-А2 DIN 914	
19	Гайка	Гайка М4-6Н5.019 ГОСТ 5915-70	Гайка 4 А2 DIN 934
20	Болт	Болт М5-6дх12.58.019 ГОСТ 7805-70	Болт М5х12 А2 70 DIN 933
21	Шайба	Шайба 4.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 4 А4 DIN 127
22	Шайба	Шайба 4.01.019 ГОСТ 11371-78	Шайба 4 А2 DIN 125
23	Шайба	Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 5 А4 DIN 127
24	Шайба	Шайба 5.01.019 ГОСТ 11371-78	Шайба 5 А2 DIN 125
25	Винт	Винт М4х8.58.019 ГОСТ 174.73-80	
26	Поплавок	- Вспененный эбонит NBR - Сферопластик ЭДС-7АП ТУ6-05-221-625-82, - Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Фторопласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
27	Ограничитель	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Фторопласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
28	Штифт	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
31	Втулка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431
32	Кольцо уплотнительное	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015	
33	Втулка резьбовая	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632-72
34	Втулка нажимная	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632-72
35	Втулка УКМ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632-72
36	Втулка УКБК	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632-72
37	Втулка УКБКГ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72/АISI 431/ 14Х17Н2 ГОСТ 5632-72
38	Кольцо уплотнительное УКБКГ	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015	
39	Шайба	Лист полиэтилена НД 1,0 ТУ 6-49-3-88	
40	Устройства крепления металлопукава	- Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РКН-10/12, 15, 20, 22, 32) 92 IP54 33ТА ТУ 3449-011-99856433-2011, - Соединитель герметичного металлопукава ГЕРДА-СТ (16, 22, 25, 35)- Н-М20/25, 32, 40)х15 ТУ 1690-020-45416838-2008 Вместо крепежного элемента возможно крепление трубы	
41	Заглушка	Смесь резиновая НО-68-1 НТА (В-14-1 НТА) ТУ 38.0051166-2015 / Полиамид ПА6 дюймовый Б 1 сорт ТУ 6-05-988-87	

Рисунок 9 (лист 5 из 5) – Чертеж средств взрывозащиты

1.8.6 У поплавков преобразователя, содержащих неметаллические части, максимальная площадь проекции неметаллической части не превышает 2500 мм^2 (для предотвращения образования заряда статического электричества). Диаметр неметаллической части поплавок не более 48 мм, высота не более 50 мм

1.8.7 Преобразователь имеет наружный и внутренний зажим заземления. Внутренний зажим заземления расположен внутри корпуса преобразователя рядом с другими зажимами для подключения внешних цепей.

1.8.8 Максимальная температура наружной поверхности преобразователя соответствует температурному классу Т3.

1.8.9 На корпусе преобразователя имеется табличка с маркировкой согласно 1.6.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.2 Преобразователи могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 31610.26, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.1.3 Монтаж, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт преобразователя производить в строгом соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ IEC 60079-17, ГОСТ 31610.19, а также других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

2.1.4 К эксплуатации преобразователя должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, перечисленные в 2.1.3 документы и прошедшие соответствующий инструктаж.

2.1.5 Монтаж, демонтаж преобразователей производить только при отключенном питании и отсутствии давления в резервуаре.

2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Для обеспечения корректного измерения уровня, уровня раздела сред, плотности и температуры параметры контролируемой среды должны находиться в пределах, указанных в 1.2.3 – 1.2.6, 1.2.10, 1.2.12.

Кроме того, для корректного измерения уровня раздела сред (h_2), он должен быть ниже уровня контролируемой жидкости (h) на величину:

- $(H_n - H_{\text{pc}} + 50)$, мм для вариантов исполнения без поплавка плотности (при этом поплавок уровня не будет упираться в поплавок раздела сред, будет находиться в плавающем состоянии).

- $(H_n - H_{\text{pc}} + 220)$, мм для вариантов исполнения с поплавком плотности (при этом поплавок плотности не будет упираться в поплавок раздела сред, будет находиться в плавающем состоянии).

Кроме того, для корректного измерения плотности, уровень контролируемой жидкости (h) должен находиться в пределах:

- $(H_n + 220) \leq h \leq (H_v - 220)$, мм для вариантов исполнения без поплавка раздела сред (при этом поплавок плотности не будет упираться в ограничители хода поплавков, будет находиться в плавающем состоянии).

- $(h_2 + H_n - H_{n_{pc}} + 220) \leq h \leq (H_v - 220)$, мм для вариантов исполнения с поплавок раздела сред (при этом поплавков плотности не будет упираться в поплавков раздела сред или верхний ограничитель хода поплавков, будет находиться в плавающем состоянии).

2.2.2 Не допускается использование преобразователя при давлении среды, превышающем допустимое давление, определяемое используемыми поплавками и устройством крепления.

2.2.3 Не допускается использование преобразователя в средах, агрессивных по отношению к используемым в преобразователе материалам, контактирующим со средой.

Примечания

1 Направляющая преобразователя выполнена из стали 12X18H10T.

2 Детали ограничителя хода поплавок выполнены из стали 12X18H10T, фторопласта Ф-4.

3 Материалы деталей устройства крепления указаны в приложении В.

4 Материалы поплавков указаны в приложении Г.

2.2.4 Не допускается эксплуатация преобразователя при возникновении условий для замерзания контролируемой среды.

2.2.5 Не допускается установка преобразователя в местах, где элементы конструкции преобразователя (поплавки, направляющая и др.) будут подвергаться разрушающим механическим воздействиям.

2.2.6 Не допускается использование преобразователя при несоответствии питающего напряжения.

2.2.7 Не допускается эксплуатация преобразователя с несоответствием средств взрывозащиты.

2.3 Подготовка изделия к использованию

2.3.1 Перед началом эксплуатации преобразователь должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений преобразователя, состояние защитных лакокрасочных и гальванических покрытий;
- комплектность преобразователя согласно паспорту;
- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов преобразователя;
- маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;
- наличие средств уплотнения кабельных вводов и крышки.

2.3.2 Перед установкой преобразователя необходимо провести проверку его работоспособности.

Перед проверкой работоспособности необходимо размагнитить звукопровод чувствительного элемента преобразователя, для этого необходимо переместить поплавок от нижнего до верхнего ограничителя хода.

Для проверки работоспособности преобразователя необходимо подключить к приборам, совместно с которыми он будет эксплуатироваться (см. рисунок 10).

Затем необходимо выполнить следующие действия.

Перевести приборы в режим отображения измеряемого уровня. Проверить диапазон измерений уровня, для чего переместить поплавок уровня вдоль направляющей в крайнее нижнее, а затем в крайнее верхнее положение. Убедиться, что показания уровня в крайнем нижнем положении поплавок равны или меньше указанного в паспорте нижнего предела измерений, а показания уровня в крайнем верхнем положении поплавок равны или больше указанного в паспорте верхнего предела измерений.

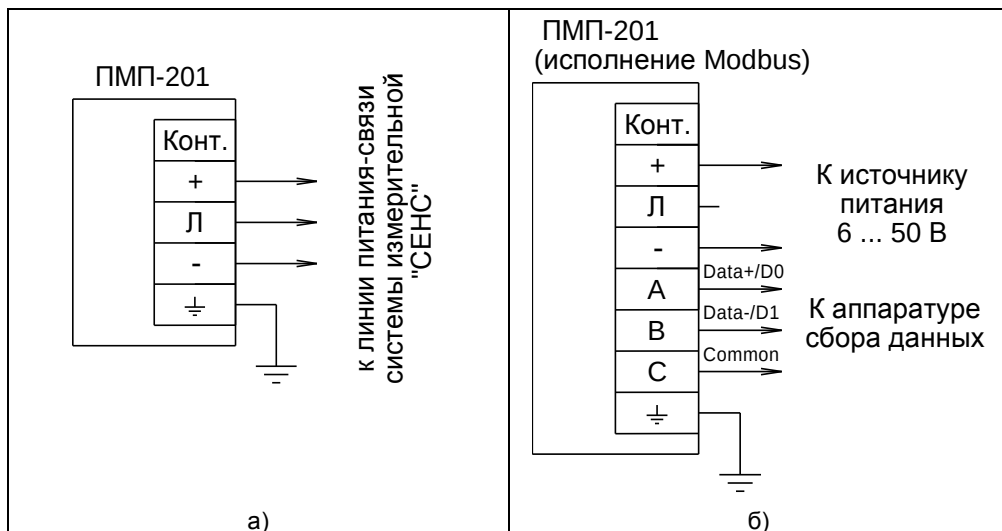


Рисунок 10 – Схема подключения:

а) к системе с протоколом «СЕНС»; б) к системе с протоколом Modbus

Для вариантов исполнения с измерением уровня раздела сред проверить диапазон измерений уровня раздела сред. Проверка осуществляется аналогично вышеуказанной проверке диапазона измерений уровня. Приборы переводят в режим отображения измеряемого уровня раздела сред, перемещают поплавков раздела сред в крайние положения и сравнивают показания с пределами измерений уровня раздела сред.

Для вариантов исполнения с измерением плотности перевести приборы в режим отображения измеряемой плотности и проверить диапазон измерений плотности. Для этого необходимо установить поплавок плотности на направляющей приблизительно посередине между нижним и верхним ограничителем хода поплавков. Не перемещая поплавок плотности, переместить поплавок уровня относительно поплавок плотности в крайнее нижнее, вернее положение. Проверить, что диапазон измерений плотности, соответствующий крайним положениям поплавок уровня относительно поплавок плотности, равен или превышает диапазон измерений плотности, указанный в паспорте преобразователя.

Примечание - В случае большой разности температур между складскими и рабочими условиями, преобразователи перед включением выдерживаются в рабочих условиях не менее четырех часов.

2.3.3 Преобразователь должен быть установлен на резервуаре в вертикальном положении, допустимое отклонение от вертикали $\pm 5^\circ$. Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

Преобразователь должен устанавливаться в местах, где элементы конструкции преобразователя не будут подвергаться механическим воздействиям, возникающим в результате работы оборудования, установленного на резервуаре (потoki жидкости, газа и др.).

При наличии механических воздействий, для усиления жесткости конструкции, целесообразно фиксировать свободный конец направляющей преобразователя и (или) применять обсадную трубу.

Пример устройства фиксации свободного конца направляющей приведен на рисунке 11.

В случае установки преобразователя в обсадную трубу, её диаметр должен быть достаточным для свободного хода поплавков с учётом возможности обеспечения соосности трубы и направляющей и возможного скопления загрязнений, посторонних предметов в полости трубы. Для устранения воздушных пробок в обсадной трубе необходимо выполнить отверстие.

Примечание – Применение обсадной трубы может привести к недостоверным измерениям плотности жидкости, так как плотность жидкости внутри обсадной трубы может отличаться от плотности жидкости в резервуаре из-за отсутствия циркуляции жидкости между внутренней полостью обсадной трубы и остальным резервуаром.

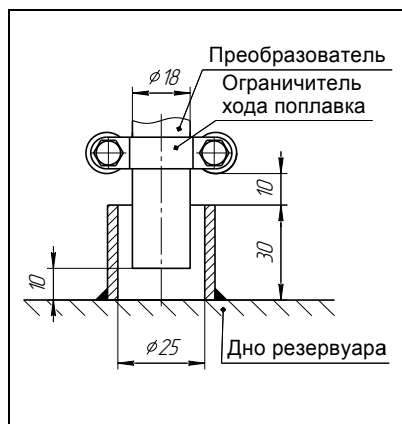


Рисунок 11

При монтаже преобразователя в резервуар может потребоваться изменение положения ограничителей хода поплавков. Например, в случаях, когда нижний ограничитель хода упирается в устройство фиксации, когда поплавки, ограничители хода упираются в расположенные внутри резервуара (на дне, в горловине) элементы конструкции резервуара, при установке регулируемого устройства крепления. Положение ограничителей хода поплавков, установленное при выпуске преобразователя с производства, обозначается рисками, которые наносятся на направляющую преобразователя снизу и сверху ограничителя. Для перемещения ограничителя хода поплавков ослабьте его болтовые соединения, переместите ограничитель в требуемое положение и вновь затяните болтовые соединения с усилием $(3 \pm 0,2) \text{ Н} \cdot \text{м}$.

ВНИМАНИЕ! Перемещение ограничителей хода поплавков приведет к изменению неизмеряемых зон, которые при выпуске преобразователя с производства устанавливаются минимальными в соответствии с 1.2.3, 1.2.4. На эксплуатации допускается только увеличение неизмеряемых зон.

Преобразователь необходимо устанавливать так, чтобы между свободным концом направляющей и нижней, верхней стенкой резервуара, в зависимости от варианта исполнения преобразователя, образовался зазор, исключая изгиб направляющей. Изгиб направляющей возможен, если свободный конец упирается в стенку резервуара из-за изменения размеров резервуара при изменении температуры окружающей среды или при наполнении жидкостью.

Вышеуказанный зазор должен обеспечиваться:

- для вариантов исполнения с нерегулируемым устройством крепления выбором соответствующей длины направляющей;
- для вариантов исполнения с регулируемым устройством крепления выбором соответствующего положения устройства крепления.

Примечание – Если при заказе преобразователя с нерегулируемым устройством крепления указаны только размеры резервуара, то по умолчанию зазор принимается равным приблизительно 20мм.

Для изменения положения (установки) регулируемого устройства крепления необходимо ослабить затяжку болтов или прижимной втулки устройства крепления (см. приложение В), установить устройство крепления в нужное положение и вновь затянуть болты или прижимную втулку.

При применении регулируемых устройств крепления во избежание деформации направляющей, затяжку крепежных элементов устройства, обеспечивающих фиксацию направляющей, необходимо осуществлять с определенным усилием. Конкретные указания по величине усилия затяжки приведены в приложении В.

При установке преобразователя в резервуар необходимо определить, а затем в соответствии с 2.4.6 ввести в память преобразователя величину отступа от дна резервуара $d0$.

Примечание – При выпуске преобразователя с производства величина отступа от дна резервуара по умолчанию устанавливается равной нулю.

Преобразователь осуществляет измерение от нижней торцевой поверхности направляющей для всех вариантов исполнения, кроме варианта с инверсным датчиком уровня, или от уплотнительной поверхности фланца для варианта с инверсным датчиком уровня.

Расстояние от дна резервуара до нижней торцевой поверхности (см. рисунок 1) или уплотнительной поверхности фланца (см. рисунок 6) соответствует отступу от дна резервуара $d0$.

Величина отступа может быть как положительной, когда вышеуказанные поверхности находятся выше дна резервуара, так и отрицательной, когда вышеуказанные поверхности находятся ниже дна резервуара (см. рисунок 12).

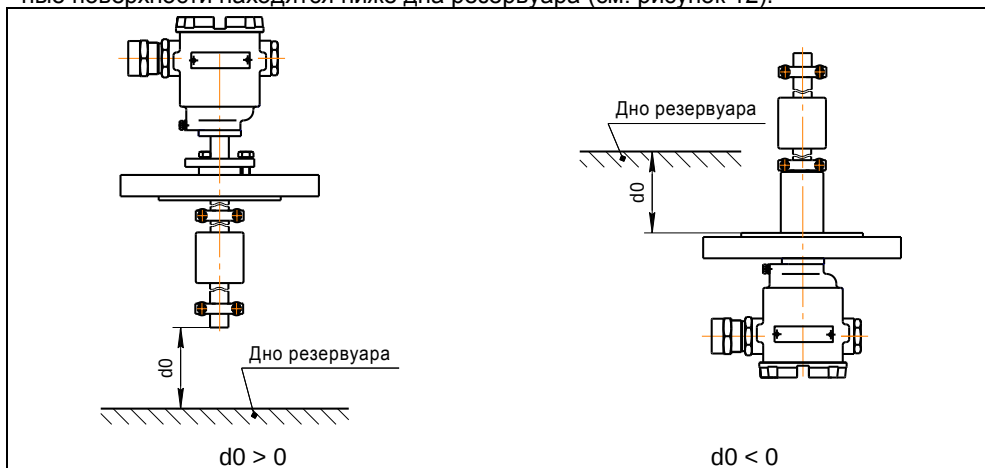


Рисунок 12

После определения отступа от дна резервуара необходимо установить преобразователь на резервуар и закрепить с помощью устройства крепления.

ВНИМАНИЕ! При установке преобразователя в резервуар не допускается подвергать поплавки механическим воздействиям.

Непосредственно перед установкой преобразователя на резервуар необходимо проверить затяжку болтовых соединений ограничителей хода поплавков (хомутов) и при необходимости подтянуть их с усилием $(3 \pm 0,2)$ Н·м. Также необходимо проверить правильность установки поплавков на направляющей (см. рисунки 1, 5 и 6), поплавки уровня и раздела сред должны быть установлены магнитом вверх (см.

приложение Г).

При монтаже преобразователя на резервуар может потребоваться демонтаж поплавков с преобразователя. Например, резервуар оснащён ответным устройством крепления, внутренний диаметр, условный проход которого меньше диаметра поплавков, или при установке регулируемого устройства крепления.

Установку преобразователя в этом случае осуществлять следующим образом:

а) Ослабьте болтовые соединения ограничителей хода поплавков, снимите с направляющей ограничителя и поплавок.

б) Установите преобразователь на резервуар с помощью устройства крепления.

в) Установите ближайший к устройству крепления ограничитель хода поплавок на место (между рисками на направляющей), затянув его болтовые соединения с усилием $(3 \pm 0,2)$ Н·м.

г) Установите на направляющую поплавок. Положение поплавков преобразователя и их взаимное расположение приведено на рисунках 1, 5 и 6.

ВНИМАНИЕ! Поплавки уровня и раздела сред должны быть установлены магнитами вверх (см. приложение Г).

д) Установите второй ограничитель хода поплавков на место (между рисками на направляющей), затянув его болтовые соединения с усилием $(3 \pm 0,2)$ Н·м.

2.3.4 После установки преобразователя в резервуар необходимо произвести электрический монтаж. Схема подключения преобразователя приведена на рисунке 10. Преобразователь присоединяется к линии питания-связи по трем проводам, цепи: «+» (плюс питания), «Л» (линия), «-» (минус – общий провод питания). У преобразователя варианта исполнения Modbus при подключении к системе с протоколом Modbus контакты «+», «-» используются для подачи питающего напряжения от 6 до 50 В, а контакты «С», «А», «В» предназначены для подключения преобразователя по интерфейсу RS-485.

Соединения производить при отсутствии напряжения в подключаемых цепях. Электрический монтаж и заземление преобразователя осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов.

ВНИМАНИЕ! При монтаже не допускается попадание влаги внутрь оболочки преобразователя через снятую крышку и разгерметизированные кабельные вводы.

Электрические соединения и герметизацию преобразователя с вариантами кабельных вводов D12, D18 по умолчанию производить следующим образом (см. рисунок 9).

а) Выверните винт 18, обеспечивающий дополнительное крепление крышки 2. Отверните крышку 2.

б) Отверните втулку резьбовую 33, выньте из кабельного ввода заглушку 41, предназначенную для герметизации преобразователя при хранении и транспортировке, втулку нажимную 34, кольцо уплотнительное 32.

Примечание – В неиспользуемом кабельном вводе для плотного обжатия заглушки 41 необходимо затянуть втулку резьбовую 33 с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12 и 70 Н·м для кабельного ввода D18.

в) Из комплекта поставки выберите кольцо уплотнительное 32, соответствующее диаметру кабеля.

ВНИМАНИЕ! Для монтажа должен применяться кабель круглого сечения диаметром от 5 до 12 мм для кабельного ввода D12 и от 12 до 18 мм для кабельного ввода D18. Диапазон диаметров допущенных к вводу кабелей указывается на торцевой поверхности кольца уплотнительного.

г) Удалите наружную оболочку кабеля на длине от 20 до 30 мм, снимите изоляцию с проводов кабеля на длине от 5 до 7 мм.

д) Наденьте на кабель втулку резьбовую 33, втулку нажимную 34. Установите на кабеле кольцо уплотнительное 32 на расстоянии 100 – 150 мм от конца кабеля.

е) Установите во втулку 31 кабельного ввода кольцо уплотнительное 32 с кабелем, втулку нажимную 34. Установите на втулку 31 кабельного ввода втулку резьбовую 33 и заверните её с усилием 30 Н·м для кабельного ввода D12 и 70 Н·м для кабельного ввода D18.

ВНИМАНИЕ! Кольцо уплотнительное 32 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей своей длине, кабель не должен перемещаться или проворачиваться в уплотнении.

ж) Присоедините оголенные концы проводов кабеля к зажимам. Заверните крышку 2 до упора. Заверните винт 18, обеспечивающий дополнительное крепление крышки, с усилием 1 Н·м.

Электрические соединения и герметизацию преобразователя с вариантами кабельных вводов D12, D18 с устройствами крепления металлорукава производить аналогично, при этом в данных вариантах кабельного ввода вместо втулки 33 используется втулка 35 и металлорукав фиксируется в устройстве крепления металлорукава 40, установленном на втулке 35 (см. рисунок 9).

Электрические соединения и герметизацию преобразователя с вариантами кабельных вводов D12, D18 с устройствами крепления бронированного кабеля производить аналогично, при этом в данных вариантах кабельного ввода броня кабеля фиксируется между втулками 36 при наворачивании втулки резьбовой 33 (см. рисунок 9).

Электрические соединения и герметизацию преобразователя с вариантами кабельных вводов D12, D18 с герметизированными устройствами крепления бронированного кабеля производить аналогично, при этом в данных вариантах кабельного ввода вместо втулки 33 используется втулка 37, броня кабеля фиксируется между втулками 36 при наворачивании втулки 37 и кабельный ввод герметизируется по оболочке кабеля с помощью кольца уплотнительного 38, шайбы 39 и втулки резьбовой 33 (см. рисунок 9).

Электрические соединения и герметизацию преобразователя с вариантами кабельных вводов D12, D18 с устройствами крепления трубы производить аналогично, при этом в данных вариантах кабельного ввода вместо втулки 33 используется втулка 35 и труба, защищающая кабель, вворачивается в резьбу втулки 35.

2.3.5 После монтажа необходимо осуществить настройку преобразователя в соответствии с конкретным применением. Настройка преобразователя может производиться на предприятии-изготовителе в соответствии с требованиями заказчика. При этом необходимо проверить соответствие настроек, записанных в паспорте, конкретному применению и, при необходимости, скорректировать настройку. Настройка производится в соответствии с 2.4.6 – 2.4.14. Все изменения настроек зафиксировать в паспорте.

2.3.6 После настройки необходимо провести проверку работоспособности. Для этого по приборам, с которыми преобразователь будет эксплуатироваться, проконтролировать наличие отображения всех измеряемых, вычисляемых параметров. Затем, при необходимости, используя режим эмуляции в соответствии с 2.4.15, проверить работу по сигналам преобразователя блоков коммутации, блоков питания-коммутации, исполнительных устройств, с которыми преобразователь будет эксплуатироваться.

2.4 Порядок работы

2.4.1 Общие сведения

Преобразователь при подаче питания работает в автоматическом режиме в соответствии с заданными настроечными параметрами. Преобразователь периодически осуществляет измерение, вычисление параметров контролируемой среды, формирует и передаёт в линию связи байт состояния. По запросу от приборов, осуществляющих отображение, обработку информации, преобразователь передаёт в линию связи измеренные, вычисленные значения параметров контролируемой среды.

Основные работы, осуществляемые с преобразователем, заключаются в просмотре измеренных, вычисленных преобразователем параметров, вводе необходимых для работы данных и настройке его параметров.

Перечень критических отказов преобразователя приведен в таблице 3.

Таблица 3

Описание отказа	Причина	Действия
Преобразователь неработоспособен, не обеспечивается выполнение требуемых функций.	Неправильное подключение преобразователя.	Привести в соответствие со схемой (см. рисунок 10).
	Несоответствие питающего напряжения.	Проверить и привести в соответствие.
	Обрыв или замыкание цепей в подключенном к преобразователю кабеле.	Устранить повреждения цепей в подключенном кабеле.
	Жилы проводов подключенного кабеля не затянуты в клеммных зажимах преобразователя, отсутствует контакт.	Подтянуть крепление жил проводов кабеля в клеммных зажимах.
	Смещение ограничителей хода поплавка относительно блока датчиков модуля электронного преобразователя.	Установить ограничители хода поплавка в исходное состояние.
	Разрушение поплавков, магнитов поплавков, выход из строя элементов, обрыв или замыкание цепей модуля электронного преобразователя.	Преобразователь подлежит ремонту.
	Неправильная настройка преобразователя.	Настроить в соответствии с 2.4.6 – 2.4.14.
	Неизвестна.	Проконсультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя.

Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Описание ошибки	Возможные последствия	Действия
1 Крышка преобразователя не затянута до упора, не закреплена, установлена без уплотнительного кольца или с повреждённым уплотнительным кольцом. 2 Неправильно собран кабельный ввод (установлены не все детали), не обеспечено уплотнение кабеля в кабельном вводе (диаметр кабеля не соответствует кольцу уплотнительному, установленному в кабельный ввод, резьбовая втулка кабельного ввода незатянута).	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне. Не обеспечивается степень защиты IP66 по ГОСТ 14254. Из-за попадания воды во внутреннюю полость преобразователя возможен отказ преобразователя и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами. В результате возможны розлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.	Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия. Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия. При раннем обнаружении наличия влаги, загрязнений, очистить внутреннюю полость преобразователя от загрязнений, просушить её до полного удаления влаги. При позднем обнаружении (появление коррозии, наличие воды на платах модуля электронного, изменение цвета, структуры поверхности материалов деталей) преобразователь подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.
При установке преобразователя на резервуар была механически повреждена оболочка преобразователя.	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Преобразователь подлежит ремонту.
Преобразователь установлен в месте, где элементы конструкции преобразователя подвергаются разрушающим механическим воздействиям, воздействию агрессивной среды	Возможно разрушение оболочки преобразователя. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Исключить разрушающие механические воздействия, воздействие агрессивной среды в месте установки преобразователя.
При установке преобразователя на резервуар были сняты ограничители хода поплавка, поплавки, а затем установлены неправильно. Не были затянuty ограничители хода поплавков или были повреждены поплавки, магниты поплавков.	Отказ преобразователя и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами. В результате возможны розлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.	1 Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия. 2 При повреждениях преобразователь подлежит ремонту.
Неправильно выполнены соединения цепей, монтаж и прокладка кабелей.	Возникновение недопустимого нагрева поверхности преобразователя и (или) искрения. В результате возможно возгорание взрывоопасной среды, взрыв, пожар.	Отключить напряжения в цепях преобразователя. Устранить несоответствия.

Работы с преобразователем осуществляются в основном через показывающие и сигнализирующие приборы типа MC-K, BC-K или персональный компьютер с применением адаптеров ЛИН-RS232, ЛИН-USB и соответствующего программного обеспечения.

Подробное описание порядка работы с показывающими и сигнализирующими приборами типа МС-К, ВС-К приведено в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Работа с преобразователем через персональный компьютер обеспечивается программой «АРМ СИ СЕНС», а настройка – программой «Настройка датчиков и вторичных приборов». Подробное описание порядка работы с использованием персонального компьютера и программ приведено в соответствующих руководствах пользователя.

Далее приводится порядок работы с использованием показывающих и сигнализирующих приборов типа МС-К, ВС-К.

Работа с преобразователем осуществляется с помощью кнопок прибора типа МС-К, ВС-К, при этом на табло прибора выводится соответствующая информация. При работе различается кратковременное (длительностью менее 1 секунды) и длительное нажатие кнопок.

В рабочем режиме при просмотре параметров переход от одного параметра к другому осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки прибора типа МС-К, ВС-К, а переход к просмотру параметров следующего преобразователя осуществляется длительным или кратковременным нажатием левой кнопки.

Преобразователь также поддерживает работу с меню через приборы типа МС-К, ВС-К.

Перемещение по пунктам меню осуществляется следующим образом:

- текущий пункт меню отображается на табло прибора типа МС-К, ВС-К;
- переход к следующему или предыдущему пункту меню осуществляется кратковременным нажатием правой или левой кнопки соответственно;
- выбор текущего пункта меню (вход) осуществляется длительным нажатием правой кнопки.

- выход из меню, текущего пункта меню осуществляется следующим образом:

а) кратковременными нажатиями на правую кнопку необходимо перейти к пункту, подпункту **End** и кратковременно нажать на правую кнопку;

б) если в ранее выбранных подпунктах меню были произведены какие-либо изменения, то при кратковременном нажатии на правую кнопку на табло отобразится запрос – **SAV?** (сохранить?);

в) длительное нажатие на правую кнопку осуществляет выход с сохранением изменений, при этом на табло последовательно отобразятся сообщения – **YES, SAVE** (да, сохранено);

г) кратковременное нажатие или отсутствие нажатия на правую кнопку осуществляет выход без сохранения изменений, при этом на табло отобразится сообщение – **no** (сохранения не было).

- быстрый выход из меню, текущего пункта меню без сохранения изменений осуществляется одновременным нажатием левой и правой кнопок.

Набор адреса и других числовых параметров осуществляется следующим образом:

- при наборе числового параметра, текущий вводимый разряд мигает;

- переход к вводу другого разряда, старшего или младшего, осуществляется кратковременным нажатием левой или правой кнопки соответственно;

- при вводе дробных числовых значений кратковременное нажатие левой кнопки при мигающем крайнем старшем разряде осуществляет переход к вводу положения разделителя целой и дробной частей – точки, при этом точка начинает мигать;

- длительное нажатие левой или правой кнопки осуществляет изменение значения разряда в большую или меньшую сторону соответственно, а также

изменяет положение разделителя целой и дробной частей;

- ввод отрицательных чисел осуществляется выбором знака «-» в крайнем старшем разряде;
- ввод набранного числового значения осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки при мигающем крайнем младшем разряде.

Выбор параметра пункта меню осуществляется следующим образом:

- текущее значение выбираемого параметра отображается на табло миганием;
- пролистывание значений параметров в одну или другую сторону осуществляется длительным нажатием на левую или правую кнопку;
- выбор (ввод) текущего значения параметра осуществляется кратковременным нажатием на правую кнопку.

Порядок работы с преобразователем варианта исполнения Modbus приведен в 2.4.16.

2.4.2 Просмотр параметров

Параметры, которые можно вывести на отображение в режиме измерений, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Обозначение	Наименование	Примечание
h	Уровень жидкости, м	Расстояние от нижней стенки (дна) резервуара до поверхности жидкости
h2	Уровень раздела сред, м	Расстояние от нижней стенки (дна) резервуара до границы раздела сред
t°	Температура жидкости, °C	Температура жидкости или жидкой фазы СУГ, определяемая показаниями датчиков температуры, расположенных ниже уровня жидкости.
%	Процентное заполнение объема резервуара, %	Отношение объема жидкости к объему резервуара, выраженное в процентах
U	Объем жидкости, м ³	Объем жидкости, соответствующий измеренному уровню
G	Масса продукта, т	Масса жидкости над разделом сред
r	Плотность, г/см ³	Плотность жидкости или плотность жидкой фазы СУГ
U1	Объем основного продукта, м ³	Объем жидкости над разделом сред
t⁻	Температура паровой фазы, °C	Температура, определяемая показаниями датчиков температуры, расположенных выше уровня жидкости.
G⁻	Масса паровой фазы, т	Массы жидкой и паровой фазы СУГ, определяемые по компонентному составу и температурам фаз.
G₋	Масса жидкой фазы, т	

Состав отображаемых параметров зависит от варианта исполнения преобразователя (наличия поплавков уровня раздела сред, плотности), способа определения плотности и настройки списка отображаемых преобразователем параметров.

Переход от просмотра одного параметра к другому осуществляется кратковременным нажатием правой кнопки показывающих и сигнализирующих приборов типа MC-K, BC-K. Переход к просмотру параметров следующего

преобразователя осуществляется длительным или кратковременным нажатием левой кнопки.

2.4.3 Меню быстрого доступа

Структура меню быстрого доступа приведена на рисунке 13.



Рисунок 13

Вход в меню быстрого доступа осуществляется при просмотре параметров длительным нажатием на правую кнопку показывающих и сигнализирующих приборов типа MC-K, BC-K. При этом на табло отобразится обозначение меню **USER** и первый пункт меню **SET.u**.

Пункт меню **SET.u** содержит меню установок пользователя, т.е. содержит подпункты, соответствующие вводимым исходным данным или измеряемым параметрам. Пункт меню **SET.u** позволяет при просмотре в режиме измерений или в режиме эмуляции произвести оперативное изменение содержащихся в данном меню исходных данных, параметров.

Отображаемый состав пункта **SET.u** зависит от варианта исполнения преобразователя (наличия измерений, поплавка плотности), выбранного способа расчёта плотности и выбранного режима работы: измерение или эмуляция.

Подпункты, соответствующие измеряемым параметрам (см. таблицу 5): **h**, **t°**, **r**, **h2**, **t-**, отображаются только в режиме эмуляции.

Подпункты, соответствующие исходным данным для расчёта плотности произвольной жидкости (см. 1.5.7): **Lo**, **ro**, **to**, отображаются только для варианта исполнения преобразователя без измерений плотности (поплавка плотности), если установлено значение массовой доли пропана **Pr** равное нулю.

Подпункт, соответствующий массовой доле бутана **Pb** для расчёта плотности СУГ по компонентному составу (см. 1.5.7), отображается только для варианта исполнения преобразователя без измерений плотности (поплавка плотности), если установлено значение массовой доли пропана **Pr** отличное от нуля.

Пункт меню быстрого доступа **HOLD** позволяет оперативно просмотреть в режиме удержания величины всех измеряемых, вычисляемых параметров, соответствующих последнему измерению.

Примечание – Подпункты **t-**, **G-**, **G_** пункта **HOLD** отображаются только при выборе способа расчета плотности СУГ по компонентному составу.

Помимо подпунктов, соответствующих параметрам, представленным в таблице 5, пункт **HOLD** содержит подпункт **nt°**, в котором можно оперативно просмотреть значения температур, измеренные каждым датчиком температуры преобразователя.

2.4.4 Меню настройки преобразователя

Структура меню настройки преобразователя приведена на рисунке 14.

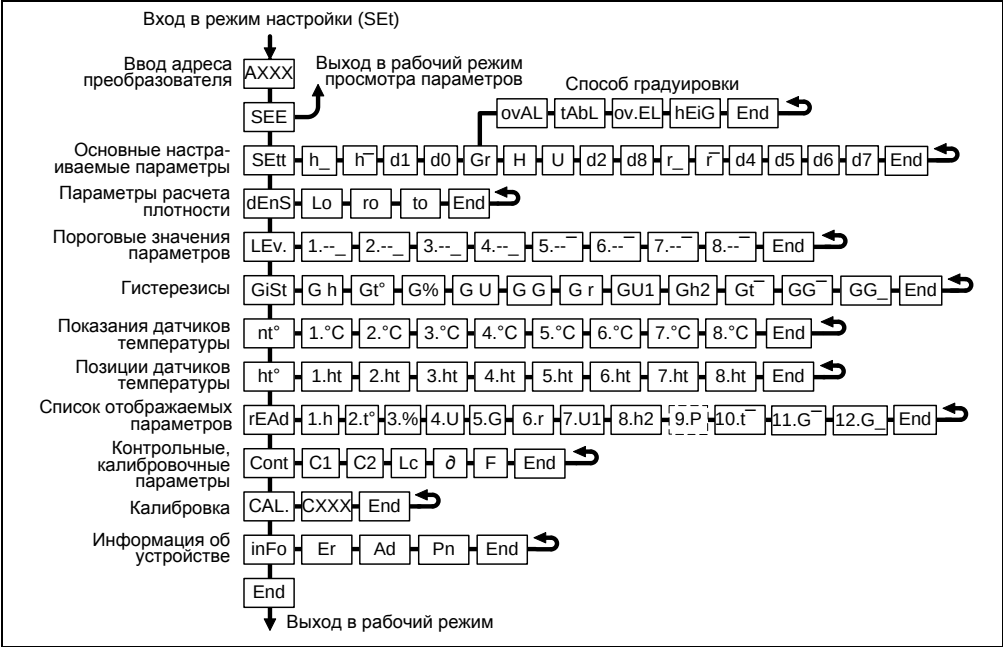


Рисунок 14

Перечень пунктов, подпунктов и параметров меню настройки приведён в таблице 6.

Таблица 6

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единицы измерений	
SEE	Переход к просмотру параметров	-	-	
SEtt	Основные настраиваемые параметры	h_	Нижняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	Устанавливаются при изготовлении преобразователя
		h-	Верхняя контрольная, калибровочная точка уровня, м	
		d1	Глубина погружения поплавка уровня, м	Устанавливается в соответствии с 2.4.6, приложением Г

Продолжение таблицы 6

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единицы измерений	
SEtt	Основные настраиваемые параметры	d0	Отступ от дна резервуара, м	Устанавливается при установке преобразователя в соответствии с 2.4.6
		Gr	Способ расчёта объёма жидкости	Устанавливается в соответствии с 2.4.6
		H	Высота (диаметр) резервуара, м	Устанавливаются по данным на резервуар в соответствии с 2.4.6
		U	Объём резервуара, м ³	Устанавливается в соответствии с 2.4.6, приложением Г
		d2	Глубина погружения поплавка раздела сред, м	Устанавливается в соответствии с 2.4.6, приложением Г
		d8	Разница высот установки магнитов поплавков уровня и раздела сред, м	Устанавливаются при изготовлении преобразователя
		r₋	Нижняя контрольная точка плотности, г/см ³	
		r₊	Верхняя контрольная точка плотности, г/см ³	
		d4	Контрольное расстояние соответствующее r ₋ , м	
		d5	Контрольное расстояние соответствующее r ₊ , м	
		d6	Порог обнуления показаний уровня раздела сред, м	Устанавливаются в соответствии с 2.4.6, при выпуске с производства устанавливаются равными нулю
		d7	Порог обнуления показаний уровня, м	
dEnS	Исходные параметры для расчёта плотности контролируемой жидкости	Lo	Коэффициент объемного расширения, $\times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$	Устанавливаются в соответствии с 2.4.7
		ro	Исходная плотность, г/см ³	
		to	Температура, соответствующая исходной плотности, °C	
LEv	Пороговые значения параметров среды	1 ... 8	Список пороговых значений параметров среды	Устанавливаются в соответствии с 2.4.8

Продолжение таблицы 6

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единицы измерения	
GiSt	Гистерезисы	G h	Гистерезис уровня жидкости, м	Устанавливаются в соответствии с 2.4.8
		Gt°	Гистерезис средней температуры, °C	
		G%	Гистерезис процентного заполнения объема резервуара, %	
		G U	Гистерезис объема, м ³	
		G G	Гистерезис массы, т	
		G r	Гистерезис плотности, г/см ³	
		GU1	Гистерезис объема основного продукта, м ³	
		Gh2	Гистерезис уровня раздела сред, м	
		G P	Гистерезис давления (не используется)	
		Gt °	Гистерезис температуры паровой фазы, °C	
		GG⁻	Гистерезис массы паровой фазы СУГ, т	
		GG₋	Гистерезис массы жидкой фазы СУГ, т	
nt°	Показания датчиков температуры	1°C... 8°C	Список температур, измеренных датчиками температуры, °C	Просмотр температуры каждого датчика в соответствии с 2.4.9
ht°	Позиции датчиков температуры	1.ht... 8.ht	Список высот установки датчиков температуры, м	Устанавливаются при изготовлении преобразователя
rEAd	Список отображаемых параметров	1.h... 12.G₋	Список параметров, отображаемых при просмотре	Устанавливаются в соответствии с 2.4.10
Cont	Контрольные, калибровочные параметры	C1	Калибровочный параметр, соответствующий h ₋	Устанавливаются при изготовлении преобразователя
		C2	Калибровочный параметр, соответствующий h ⁻	
		Lc	Длина звукопровода, мм	
		δ	относительное отклонение длины звукопровода, %	
		F	Время задержки реакции на ошибку, с	Устанавливается в соответствии с 2.4.12
CAL.	Калибровка	CXXX	Команды калибровки	Проводятся в соответствии с 2.4.13

Продолжение таблицы 6

Пункт		Подпункт (параметр)		Примечание
Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование, единицы измерения	
inFo	Информация об устройстве	Er	Код ошибки	
		Ad	Адрес преобразователя	Устанавливается в соответствии с 2.4.14
		Pn	Версия программы контроллера	Устанавливается при изготовлении преобразователя
Примечание – Состав отображаемых пунктов, подпунктов меню зависит от параметров настройки				

Через меню настройки осуществляется настройка преобразователя. Настройка преобразователя проводится на предприятии-изготовителе в полном объеме в соответствии с данными заказа. Необходимость перенастройки преобразователя при эксплуатации может возникнуть, если данные заказа не были предоставлены в полном объеме или оказались не соответствующими действительности.

Вход в меню настройки осуществляется из режима просмотра параметров одновременным нажатием на обе кнопки. При этом на приборе отобразится надпись **SEt** (настройка). Затем в течение 5 секунд необходимо кратковременно нажать на правую кнопку, после чего появится индикация запроса адреса устройства: **A XXX**. Далее в соответствии с 2.4.1 необходимо набрать адрес настраиваемого преобразователя (указан в паспорте). После ввода адреса на приборе отобразится тип устройства – **SEnS** (сенсор) и первый пункт меню – **SEE**.

2.4.5 Быстрый переход к просмотру параметров преобразователя

Пункт **SEE** (просмотр) меню настройки обеспечивает быстрый переход к просмотру параметров преобразователя.

При большом количестве подключенных устройств выбор (пролистывание) адреса преобразователя в соответствии с 2.4.2 может занять достаточно много времени, к тому же преобразователя может не быть в настраиваемом в MC-K, BC-K списке устройств, поставленных на просмотр. В этих случаях возможен быстрый переход к просмотру параметров преобразователя, который осуществляется следующим образом:

- Войти в меню настройки в соответствии с 2.4.4, набрав адрес преобразователя.
- Выбрать в соответствии с 2.4.1 пункт меню **SEE**. При этом MC-K, BC-K перейдет в рабочий режим просмотра параметров преобразователя, с набранным адресом.

2.4.6 Настройка основных параметров преобразователя

Пункт **SEtt** меню настройки обеспечивает настройку основных параметров преобразователя. Каждому параметру соответствует подпункт меню.

Параметры **h₊**, **h₋**, **r₊**, **r₋**, **d4**, **d5**, **d8** (см. таблицу 6) устанавливаются на предприятии-изготовителе при настройке (юстировке) преобразователя в соответствии с приложением Д.

Примечания.

1 Подпункты, соответствующие параметрам **d4**, **d5**, отображаются, если параметр **r₊** установлен отличным от нуля (при наличии поплавка плотности).

2 Подпункт, соответствующий параметру **d8**, отображается, если параметр **d2** установлен отличным от нуля (при наличии поплавка уровня раздела сред).

ВНИМАНИЕ! Изменение параметров $h_{\text{—}}$, $h_{\text{—}}$, $r_{\text{—}}$, $r_{\text{—}}$, **d4, **d5**, **d8** влияет на метрологические характеристики и работоспособность преобразователя.**

Преобразователь осуществляет измерение от нижней торцевой поверхности направляющей для всех вариантов исполнения, кроме варианта с инверсным датчиком уровня, или от уплотнительной поверхности фланца для варианта с инверсным датчиком уровня до нижней торцевой поверхности поплавка. Приведение измерений к реальным условиям эксплуатации осуществляется с помощью подпунктов, соответствующим параметрам **d0**, **d1**, **d2**.

Параметр **d0** учитывает отступ от дна резервуара. Это расстояние в метрах от дна резервуара до нижней торцевой поверхности (см. рисунки 1, 5) или уплотнительной поверхности фланца (см. рисунок 6).

Примечание – Дном резервуара может быть принят условный уровень, соответствующий нулевому объему.

Величина отступа может быть как положительной, когда вышеуказанные поверхности находятся выше дна резервуара, так и отрицательной, когда вышеуказанные поверхности находятся ниже дна резервуара (см. рисунок 12).

При выпуске преобразователя с производства величина отступа от дна резервуара по умолчанию устанавливается равной нулю. Отступ от дна резервуара в условиях эксплуатации определяется при установке преобразователя.

Параметр **d1** учитывает глубину погружения поплавка уровня. Глубина погружения поплавка устанавливается в зависимости от типа контролируемой среды (плотности жидкости) в соответствии с приложением Г или определяется экспериментально. Глубина погружения вводится в метрах (м).

Параметр **d2** учитывает глубину погружения поплавка уровня раздела сред. Глубина погружения поплавка устанавливается в зависимости от типов сред (плотностей жидкостей) в соответствии с приложением Г или определяется экспериментально. Глубина погружения вводится в метрах (м).

Примечание – При отсутствии у преобразователя измерений (поплавка) уровня раздела сред параметр **d2** устанавливается равным нулю.

Определение параметров резервуара осуществляется с помощью подпунктов **Gr**, **H**, **U**.

С помощью подпункта **Gr** осуществляется выбор способа расчёта объёма:

oval – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с плоскими днищами.

tAbL – по градуировочной таблице резервуара.

ov.EL – по формуле для горизонтального цилиндрического резервуара с эллиптическими днищами.

hEiG – по формуле для вертикального резервуара.

Подпункт **H** соответствует параметру – высота резервуара. Для горизонтальных цилиндрических резервуаров высота соответствует диаметру резервуара. Высота вводится по данным на резервуар в метрах (м).

Подпункт **U** соответствует параметру – объём резервуара. Объём вводится по данным на резервуар в метрах в кубе (м³).

Примечания

1 Высота соответствует уровню, при котором объём контролируемой жидкости равен объёму резервуара.

2 При определении объёма по градуировочной таблице высота и объём резервуара автоматически устанавливаются в соответствии с градуировочной

таблицей.

Из-за наличия нижней неизмеряемой зоны при эксплуатации может возникнуть необходимость обнуления показаний уровня, уровня раздела сред и соответственно их производных: объёма, массы при уменьшении уровня ниже порогового значения. Для этого предусмотрены подпункты меню, соответствующие параметрам: **d6** - порог обнуления уровня раздела сред, **d7** – порог обнуления уровня основной жидкости. При этом показания уровней будут обнуляться при понижении ниже заданных порогов, а переключение с нулевого на ненулевое показание будет происходить при превышении уровнями заданных порогов более чем на 2 мм.

При необходимости использования обнуления показаний уровня, соответствующий порог **d6**, **d7** целесообразно устанавливать на 2 – 5 мм выше соответствующего нижнего предела измерений, определяемого в соответствии с 1.2.3, 1.2.5. В противном случае, соответствующий порог **d6**, **d7** целесообразно установить ниже соответствующего нижнего предела измерений.

Примечание – Подпункт, соответствующий параметру **d6**, отображается, если параметр **d2** установлен отличным от нуля (при наличии измерений, поплавка уровня раздела сред).

Основные параметры можно просматривать или изменять в соответствии с 2.4.1, 2.4.4 следующим образом:

- Войти в меню настройки.
- Выбрать пункт меню **SEtt**.
- Перейти к подпункту меню, соответствующему требуемому параметру, при этом отобразится текущее значение параметра.
- Для изменения параметра войти в подпункт меню и набрать (выбрать) новое значение параметра.
- Перейти к подпункту **End** и выйти с сохранением изменений.

2.4.7 Настройка параметров расчёта плотности

Преобразователь обеспечивает измерение плотности и два способа расчёта плотности.

При отсутствии измерений (поплавка) плотности, параметр **r₋** (см. 2.4.4, 2.4.6) устанавливается равным нулю. При этом плотность определяется расчётным путём.

Выбор способа расчёта определяется значением параметра **Pr** (массовая доля пропана) меню быстрого доступа (см. 2.4.3).

При значении параметра **Pr** отличным от нуля, расчёт плотности осуществляется по компонентному составу СУГ, введённому в меню быстрого доступа. Массовые доли пропана **Pr** и бутана **Pb** вводятся в процентах (%).

При значении **Pr** равном нулю, расчёт плотности осуществляется по исходным данным: исходной плотности (**ro**), температуре (**to**), соответствующей исходной плотности, и коэффициенту объёмного расширения жидкости (**Lo**). Плотность вводится в граммах на сантиметр в кубе (г/см³), температура – в градусах Цельсия (°C), коэффициент объёмного расширения – в тысячных долях на градус Цельсия (x10⁻³ 1/°C).

Пункт меню **dEnS** дублирует меню быстрого доступа и содержит подпункты, соответствующие исходным данным: **ro**, **to**, **Lo**.

Примечание – При значениях **r₋**, **Pr** отличных от нуля пункт **dEnS** не отображается.

Параметры расчёта плотности можно просматривать или изменять в соответствии с 2.4.1, 2.4.3, 2.4.4 следующим образом:

- Войти в меню настройки или меню быстрого доступа.
- Выбрать пункт **dEnS** меню настройки или **SEtt** меню быстрого доступа.

- Перейти к подпункту меню, соответствующему требуемому параметру, при этом отобразится текущее значение параметра.
- Для изменения параметра войти в подпункт меню и набрать новое значение параметра.
- Перейти к подпункту **End** и выйти с сохранением изменений.

2.4.8 Настройка пороговых значений параметров, гистерезисов

В пункте меню **LEv.** устанавливаются пороговые значения параметров. На основе настроенных пороговых значений формируется байт состояния преобразователя, а именно при достижении параметром заданного порогового значения устанавливается соответствующее событие в байте состояния. Байт состояния передаётся преобразователем в линию связи, принимается и анализируется другими устройствами: блоками коммутации, питания-коммутации типа БК, БПК, световыми, звуковыми сигнализаторами типа ВС, многоканальными сигнализаторами типа МС-К, ВС-К, которые по факту возникновения или существования (установки) событий, в соответствии с собственными настройками осуществляют коммутацию цепей исполнительных устройств, включение или выключение световой и/или звуковой сигнализации.

Преобразователь обеспечивает настройку до восьми пороговых значений параметров (событий). Для каждого порогового значения может быть настроены: контролируемый параметр, для которого задается порог, величина порога и направление срабатывания.

В зависимости от направления срабатывания пороговое значение параметра может быть нижним порогом, и срабатывание (установка события) произойдёт при понижении значения параметра ниже порогового, или пороговое значение параметра может быть верхним порогом, и срабатывание произойдёт при превышении значения параметра выше порогового.

Для настройки, просмотра пороговых значений необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.
- Пролистать и выбрать пункт меню **LEv.** (уровень-порог). При этом на табло отобразится текущие настройки первого порогового значения (отображается номер, параметр, направление срабатывания, величина).

Примечание - Если вместо параметра отображается -- (два тире), то пороговое значение не задано.

- Кратковременным нажатием правой (левой при необходимости) кнопки выбрать номер требуемого порогового значения. При этом на табло отобразятся его текущие настройки.

- Для изменения длительным нажатием на правую кнопку войти в режим настройки, при этом замигает обозначение текущего параметра, для которого задается порог (обозначение параметров в соответствии с таблицей 5).

- Длительным нажатием на правую (левую при необходимости) кнопку установить обозначение параметра, для которого требуется задать порог или -- (два тире), если пороговое значение с текущим номером использоваться не будет.

- Кратковременным нажатием на правую кнопку перейти к выбору направления срабатывания, при этом замигает обозначение нижнего или верхнего порога.

- Длительным нажатием на правую или левую кнопку выбрать направление срабатывания: _ (нижнее тире) для нижнего порога, ^ (верхнее тире) для верхнего порога.

- Кратковременным нажатием на правую кнопку перейти к вводу величины порогового значения параметра.

- Набрать и ввести величину порогового значения параметра.

- Пролить до пункта **End** и выйти с сохранением параметра.

Для обеспечения устойчивой работы систем автоматики, обеспечения автоматического регулирования параметров среды преобразователь имеет настраиваемые значения гистерезисов срабатывания.

В пункте меню **GiSt** устанавливаются гистерезисы пороговых значений параметров. Для гистерезиса каждого параметра соответствует подпункт (см. таблицу 6).

Гистерезис - величина отклонения параметра от порогового значения в сторону увеличения для нижнего порога и в сторону уменьшения для верхнего порога, в пределах которого не будет происходить сброс установленного события, и возврат к пороговому значению параметра не вызовет повторного срабатывания. Значение гистерезиса распространяется на все установленные пороговые значения параметра.

Для просмотра, настройки гистерезиса параметра необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.

- Пролить и выбрать пункт меню **GiSt** (гистерезис).

- Пролить до подпункта меню, соответствующего требуемому гистерезису параметра. При этом на табло отобразится текущее значение гистерезиса.

- Для изменения длительным нажатием на правую кнопку войти в режим редактирования гистерезиса и набрать новое значение гистерезиса.

- Пролить до пункта **End** и выйти с сохранением параметра.

Примечание – Единицы измерений пороговых значений и гистерезиса соответствуют единицам измерений параметра (см. таблицу 5).

2.4.9 Просмотр данных датчиков температуры

В пункте меню **nt°** содержатся значения температур, измеренные каждым установленным на преобразователь датчиком температуры (аналогичный подпункт содержится в пункте **HOLD** меню быстрого доступа).

В пункте меню **ht°** содержатся высоты установки, позиции датчиков температуры (расстояния от нижней торцевой поверхности направляющей до датчика), установленные при изготовлении преобразователя.

Для просмотра измеренного значения температуры или позиции датчика температуры необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.

- Пролить и выбрать пункт меню **nt°** или **ht°**. При этом отобразятся номер и данные первого датчика температуры.

- Пролить до требуемого датчика температуры, при этом отобразится значение температуры или позиция выбранного датчика.

- Пролить до пункта **End** и выйти.

ВНИМАНИЕ! Изменение позиций датчиков температуры не допускается.

2.4.10 Настройка списка отображаемых параметров

Пункт меню **rEAd** обеспечивает настройку списка параметров, которые будут передаваться по запросу и отображаться в приборах типа MC-K, BC-K. Пункт **rEAd** содержит подпункты, соответствующие всем отображаемым параметрам (см. таблицу 5). Параметры, для которых в соответствующем подпункте установлено **YES**,

передаются преобразователем по запросу и отображаются, а параметры, для которых установлено **no**, не передаются, не отображаются.

Для просмотра, изменения списка параметров необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.
- Пролить и выбрать пункт меню **rEAd**.
- Пролить до подпункта, соответствующего требуемому параметру. При этом отобразится текущая настройка отображения параметра.
- Для изменения настройки длительным нажатием на правую кнопку войти в режим редактирования, при этом значение текущей настройки (**YES** или **no**) начнёт мигать.
- Длительным нажатием на правую или левую кнопку изменить значение настройки на **YES**, если параметр надо передавать, отображать, или **no**, если параметр передавать, отображать не надо.
- Кратковременным нажатием на правую кнопку выйти из режима редактирования.
- Пролить до пункта **End** и выйти, сохранив при необходимости изменения.

2.4.11 Просмотр контрольных, калибровочных параметров

В пункте **Cont** содержатся подпункты, соответствующие контрольным, калибровочным параметрам преобразователя, используемым при его поверке:

C1, **C2** – калибровочные параметры, соответствующие h_- и h_+ соответственно. Данные параметры определяются преобразователем при настройке (юстировке) в соответствии с приложением Д. Неизменность этих параметров свидетельствует о том, что перенастройка преобразователя после выпуска с производства не производилась;

Lc – текущая измеренная длина звукопровода, мм.

d – относительное отклонение измеренной длины звукопровода от значения, зафиксированного в «памяти» преобразователя при его настройке (юстировке), %. Величина отклонения свидетельствует о работоспособности, стабильности характеристик преобразователя.

Примечание - При значении $d > 1\%$ преобразователь выдает «ошибку измерений уровня».

Для просмотра параметров необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.
- Пролить и выбрать пункт меню **Cont**.
- Пролить до подпункта, соответствующего требуемому параметру. При этом отобразится значение параметра.
- Пролить до пункта **End** и выйти.

2.4.12 Настройка времени задержки реакции на ошибку

Кроме подпунктов, соответствующих контрольным, калибровочным параметрам преобразователя, пункт **Cont** содержит подпункт **F**, соответствующий времени задержки реакции на ошибку. Время задержки реакции на ошибку определяет время, по истечении которого при наличии постоянной ошибки в работе преобразователя выдается соответствующий сигнал ошибки.

Задержка может использоваться в качестве защиты от кратковременных ошибок, которые могут возникать в результате воздействия кратковременных электромагнитных помех, внешних механических воздействий.

Для просмотра, изменения времени задержки реакции на ошибку необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.
- Пролистать и выбрать пункт меню **Cont**.
- Пролистать до подпункта **F**. При этом отобразится текущее значение времени.
- Для изменения настройки длительным нажатием на правую кнопку войти в режим редактирования и набрать новое значение.
- Пролистать до пункта **End** и выйти, сохранив при необходимости новое значение.

Время задержки реакции на ошибку вводится в секундах (с).

2.4.13 Настройка (юстировка), изменение режимов работы, сохранение конфигурации преобразователя

Настройка (юстировка), изменение режимов работы, сохранение настроек преобразователя обеспечиваются пунктом **CAL**., путём ввода соответствующих команд.

Порядок настройки (юстировки) с применением соответствующих команд: **C01** ... **C06** приведён в приложении Д.

Существуют также следующие команды:

C200 – отключение режима эмуляции.

C201 – включение режима эмуляции.

C210 – отключение режима обнуления поправок **d0, d1, d2**.

C211 – включение режима обнуления поправок **d0, d1, d2**.

C222 – восстановление сохранённых настроек (конфигурации) преобразователя.

C223 – сохранение конфигурации преобразователя.

Порядок работы в режиме эмуляции приведён в 2.4.15.

Режим обнуления значения поправок **d0, d1, d2** используется при проверке преобразователя. При выходе из режима, поправки автоматически восстанавливаются.

Сохранение настроек преобразователя позволяет быстро вернуться к сохранённой конфигурации при несанкционированных изменениях настроек. При сохранении конфигурации настроек, все настройки преобразователя сохраняются в отдельную область памяти контроллера. При восстановлении конфигурации, все настройки, сделанные позже, заменяются сохранёнными ранее. Сохранить конфигурацию настроек можно только один раз.

Примечание - При необходимости можно изменить ранее сохранённую конфигурацию, для этого необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

Для набора команды необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.
- Пролистать и выбрать пункт меню **CAL**.. При этом отобразится запрос ввода номера команды (**C 90**).
- Набрать номер команды. При этом появится запрос: **SAV?** (ввести - сохранить?). Длительное нажатие на правую кнопку осуществляет переход к выполнению команды, при этом на табло последовательно отобразятся сообщения – **YES, SAVE** (да, введено - сохранено). Кратковременное нажатие или отсутствие нажатия на правую кнопку осуществляет выход из пункта **CAL**. без выполнения команды, при этом на табло отобразится сообщение – **no** (выполнения не было).

Примечание – Если после **YES** не последовало подтверждение **SAVE**, то команда не была выполнена.

2.4.14 Настройка адреса, просмотр информационных параметров

Настройка адреса, просмотр информационных параметров обеспечивается пунктом меню **inFO**.

В пункте содержатся следующие подпункты:

Er – содержит код ошибки преобразователя.

Ad – содержит адрес устройства.

Pn – содержит порядковый номер версии программы контроллера преобразователя.

Для работы по протоколу «СЕНС» каждое устройство имеет адрес.

Преобразователю можно присвоить адрес от 1 до 254. Адрес преобразователя должен быть уникальным, т.е. у приборов, подключенных к одной линии питания-связи, не должно быть одинаковых адресов.

При работе с пороговыми значениями параметров преобразователь выдаёт в линию байт состояния, если только его адрес находится в пределах от 1 до 127.

Примечание – Некоторые блоки коммутации, питания-коммутации поддерживают работу с байтом состояния преобразователя, если только адрес преобразователя находится в пределах от 1 до 31.

Для просмотра, изменения адреса необходимо в соответствии с 2.4.1, 2.4.4:

- Войти в меню настройки преобразователя.

- Проллистать и выбрать пункт меню **inFo**.

- Проллистать до подпункта **Ad**, при этом на табло отобразится текущее значение адреса.

- Для изменения войти в подпункт **Ad** и набрать новый адрес преобразователя.

- Проллистать до пункта **End** и выйти, сохранив при необходимости новый адрес.

Если адрес преобразователя неизвестен, то для входа в режим настройки может быть использован адрес 0. При этом все остальные приборы, имеющие адреса, должны быть отключены от линии питания-связи.

ВНИМАНИЕ! Вход в режим настройки с адресом 0 целесообразно использовать только для просмотра параметров, иначе ошибочно можно изменить параметры нескольких устройств.

Просмотр кода ошибки и номера версии программы контроллера производится аналогично просмотру адреса выбором соответствующих подпунктов меню.

2.4.15 Работа в режиме эмуляции

В режиме эмуляции происходит остановка процесса измерений, значения измеряемых параметров фиксируются, при этом функция расчета остальных параметров сохраняется. Измеряемым параметрам можно задавать любые значения, наблюдая при этом за изменением выходных данных. Изменять можно только измеряемые параметры: уровень жидкости, уровень раздела сред, температуру, плотность (при наличии поплавка плотности).

Вход в режим эмуляции осуществляется вводом команды **C201** в соответствии с 2.4.13.

Изменение измеряемого параметра в режиме эмуляции осуществляется в соответствии с 2.4.1, 2.4.3 следующим образом:

- Войти в меню быстрого доступа **USEr**.

- Проллистать и выбрать пункт меню **SEt.u**.

- Пролистать до подпункта, соответствующего изменяемому параметру, при этом на табло отобразится текущее значение параметра.
- Для изменения войти в подпункт и набрать новое значение параметра.
- Пролистать до пункта **End** и выйти, сохранив при необходимости новое значение параметра.

Выход из режима эмуляции осуществляется вводом команды **C200** в соответствии с 2.4.13, или автоматически через 10 минут после входа.

Режим эмуляции можно использовать для проверки работы блоков коммутации, питания-коммутации, световых, звуковых сигнализаторов, многоканальных сигнализаторов и исполнительных механизмов автоматики по событиям (достижению пороговых значений параметров), а также проверки правильности расчётов параметров, путём задания измеряемым параметрам соответствующих значений.

2.4.16 Порядок работы с вариантом исполнения Modbus

Преобразователь варианта исполнения Modbus дополнительно имеет следующие параметры для настройки работы по протоколу Modbus: скорость передачи данных, режим контроля чётности и количество стоповых бит при передаче данных, адрес преобразователя в сети Modbus. Перед включением преобразователя в линию Modbus, для корректной работы по последовательному каналу связи, необходимо заблаговременно настроить указанные выше параметры. Для настройки преобразователя в простейшем случае может использоваться персональный компьютер с интерфейсом RS-485. При этом на компьютере должна быть установлена какая-либо программа, позволяющая формировать и передавать данные по протоколу Modbus RTU. Настройку осуществлять в соответствии с документом: «Реализация протокола Modbus в устройствах СЕНС».

Скорость передачи данных, режим контроля чётности и количество стоповых бит у преобразователя должны быть выставлены такими же, как и в канале связи, в котором предполагается использовать преобразователь. Адрес Modbus у преобразователя выбирается из числа не занятых адресов, при этом он должен отвечать требованиям протокола Modbus, то есть лежать в диапазоне от 1 до 247.

Изначальные (заводские) настройки преобразователя:

- скорость передачи данных – 19200 бит/с;
- режим работы – без контроля чётности с одним стоповым битом (8N1);
- адрес Modbus – 1.

Карта регистров хранения измеренных параметров преобразователя варианта исполнения Modbus, регистров остальных параметров, реализованные команды ModBus, выполнение команд калибровок и другие возможности подробно описаны в документе: «Реализация протокола Modbus в устройствах СЕНС».

2.4.17 Блокировка изменений настроечных параметров

Для защиты всех настроечных параметров преобразователя имеют переключатель «Блок.» (блокировка). Переключатель расположен рядом с клеммным зажимом чувствительного элемента (см. рисунок 7). Если переключатель «Блок.» находится в положении «Вкл.» (включено), то запрещается изменение всех настроек преобразователя, команды изменения настроек преобразователем не выполняются. Если переключатель «Блок.» находится в положении «Откл.» (отключено), то изменение настроек разрешено.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ и поверки. Техническое обслуживание производится с целью обеспечения работоспособности и сохранения эксплуатационных и технических характеристик преобразователя в течение всего срока эксплуатации.

3.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в 2.1.

3.3 Профилактические работы включают:

- Осмотр и проверку внешнего вида. При этом проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки, прочность крепежа составных частей преобразователя, наличие загрязнений поверхностей преобразователя и плотных отложений на поплавках.

Примечание – При наличии загрязнений осуществляется очистка с помощью чистой ветоши, смоченной спиртом или моющим раствором.

- Проверку установки преобразователя. При этом проверяется прочность, герметичность крепления преобразователя, вертикальность установки, соответствие отступа от дна резервуара данным, введенным в память преобразователя, в том числе отсутствие изгиба направляющей.

- Проверку надежности подключения преобразователя. При этом проверяется надёжность крепления жил соединительного кабеля в клеммных зажимах, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительного кабеля, состояние уплотнения кабеля в кабельном вводе, отсутствие обрыва или повреждения заземляющего провода, состояние зажимов заземления (заземляющие болты, гайки должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины).

- Проверку настроек преобразователя и его работоспособности. При проверке работоспособности включается питание преобразователя, снимаются показания измеряемых параметров. Все показания должны находиться в пределах диапазонов измерений, должны отсутствовать сообщения об ошибках.

Профилактические работы должны осуществляться не реже одного раза в год в сроки, устанавливаемые в зависимости от условий эксплуатации.

3.4 Поверка преобразователей осуществляется по методике «Преобразователь магнитный поплавковый «ПМП». Методика поверки. СЕНС.421411.001МП». Поверка осуществляется с периодичностью, указанной в методике поверки.

Для проведения поверки необходимо в соответствии с 2.4.6 установить значения поправок: отступ от дна резервуара d_0 , глубина погружения поплавок уровня d_1 , глубина погружения поплавок уровня раздела сред d_2 равными нулю или в соответствии с 2.4.13 с помощью команды C211 включить режим обнуления поправок. После проведения поверки необходимо в соответствии с 2.4.6 восстановить значения поправок: отступ от дна резервуара d_0 , глубина погружения поплавок уровня d_1 , глубина погружения поплавок уровня раздела сред d_2 или в соответствии с 2.4.13 с помощью команды C210 отключить режим обнуления поправок.

Допускается не обнулять поправки d_0 , d_1 , d_2 для проведения поверки при этом во время поверки необходимо корректировать показания преобразователя:

- от показаний уровня жидкости отнимать сумму значений поправок d_0 и d_1 ;
- от показаний уровня раздела сред отнимать сумму значений поправок d_0 и d_2 .

В случае неудовлетворительных результатов поверки преобразователи должны быть отправлены для настройки (юстировки) на предприятие-изготовитель.

Примечание – Настройка (юстировка) может выполняться на эксплуатации по методике, изложенной в приложении Д.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

4.1 Ремонт преобразователей производится на предприятии-изготовителе.

4.2 Ремонт преобразователей, заключающийся в замене вышедших из строя деталей, узлов, может производиться организацией, имеющей разрешение на ремонт взрывозащищенного оборудования, с использованием запасных частей, поставляемых предприятием-изготовителем.

4.3 Во время выполнения работ по текущему ремонту необходимо выполнять указания, приведенные в 2.1.

4.4 Замена чувствительного элемента производится по следующей методике:

- Отвернуть винты 7 с шайбами 8 (см. рисунок 7).
- Извлечь чувствительный элемент, потянув за ручку 9.
- Вставить новый чувствительный элемент в направляющую до упора.

Примечание – При установке чувствительного элемента не допускается повреждать изоляцию блока датчиков и оказывать механические воздействия на датчики температуры 14.

Установить винты 7 с шайбами 8, расположив чувствительный элемент в соответствии с рисунком 7.

Примечание – Винты 7 заворачивать поочередно, легким усилием во избежание перекоса чувствительного элемента.

4.5 После ремонта преобразователь должен быть поверен. Перед поверкой допускается, при необходимости, производить настройку (юстировку) преобразователя в соответствии с приложением Д.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Условия транспортирования и хранения должны соответствовать ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до 50°C.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условию 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов – условию С по ГОСТ Р 51908.

5.3 Условия хранения в нераспакованном виде – 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150. Условия хранения в распакованном виде – I (Л) по ГОСТ 15150.

Назначенный срок хранения – 15 лет (включается в срок службы).

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизацию необходимо проводить в соответствии с законодательством стран Таможенного союза по инструкции эксплуатирующей организации.

Приложение А

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

А.1 Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем руководстве по эксплуатации, приведен в таблице А.1

Таблица А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.	2.1.1
ГОСТ 6111-52 Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60 градусов	В.3 (таблица В.3)
ГОСТ 6357-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая	В.3 (таблица В.3)
ГОСТ 8.024-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности.	Д.1 (таблица Д.1)
ГОСТ Р 8.595-2004 Масса нефти и нефтепродуктов. Общие требования к методикам выполнения измерений.	1.5.6
ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.	1.2.14
ГОСТ 12815-80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на Ру от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см кв.). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей	В.2
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).	1.2.13, 1.6.1, 1.8.3, 2.4.1 (таблица 4)
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1.1.4, 5.1 - 5.3
ГОСТ 28656-90 Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров	1.5.6, 1.5.7
ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	1.2.14
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.2, 1.8.1, 1.8.4
ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010) Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования	2.1.3
ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga	1.1.2, 1.1.3, 1.8.1, 1.8.5, 2.1.2
ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	В.2

Продолжение таблицы А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования	5.2
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.2.14
ГОСТ IEC 60079-1-2011 (IEC 60079-1:2007) Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "d"»	1.1.2, 1.8.1, 1.8.2, 1.8.4
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.3
ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.3, 2.1.2, 2.1.3, 2.3.4
ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок	2.1.3
ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 (IEC 60079-20-1:2010) Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные	1.1.3
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.2, 1.6.1

Приложение Б
(обязательное)

Схема условного обозначения преобразователя

Б.1 Условное обозначение преобразователя:

ПМП-201А - В - С - D - E - L F G - Н - I - J - K - M

	Наименование	Варианты	Код
A	Тип корпуса	-	E
B	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12	—
		2 шт. D12	2D12
		1 шт. D18	1D18
		2 шт. D18	2D18
C	Вариант исполнения кабельного ввода	по умолчанию	—
		D12 с устройством крепления металлорукава (см. 1.4.3)	УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20
		D18 с устройством крепления металлорукава (см. 1.4.3)	УКМ20
		D12 с устройством крепления бронированного кабеля (см. 1.4.3)	УКБК16
		D18 с устройством крепления бронированного кабеля (см. 1.4.3)	УКБК21
		D12 с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля (см. 1.4.3)	УКБКГ16
		D18 с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля (см. 1.4.3)	УКБКГ21
		D12 с устройством крепления трубы (см. 1.4.3)	УКТ1/2
		D18 с устройством крепления трубы (см. 1.4.3)	УКТ3/4
D	Материал корпуса и металлических элементов кабельного ввода	Корпус из алюминиевого сплава АК7ч (АЛ9). Элементы кабельных вводов из стали 20	—
		Корпус из сталей 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т. Элементы кабельных вводов из сталей 12Х18Н10Т, 14Х17Н2	НЖ
E	Тип устройства крепления	В соответствии с приложением В	
LF	Длина направляющей	Для нерегулируемого устройства крепления указывается LXXX , а для регулируемого – ЛHXXX , где XXX – длина направляющей в мм (см. 1.2.1, 1.4.5).	
G	Вариант исполнения датчика уровня	основной	—
		без верхней неизмеряемой зоны	N
		транспортный	Tr
		инверсный	INV
H	Тип поплавка уровня	В соответствии с приложением Г	
I	Тип поплавка плотности	В соответствии с приложением Г	
J	Тип поплавка раздела сред	В соответствии с приложением Г	

К	Количество датчиков температуры	От 0 до 8 (количество определяется длиной направляющей см.1.5.5)	–
		1	1t
		2	2t
		3	3t
		4	4t
		5	5t
		6	6t
		7	7t
		8	8t
М	Тип выхода	Линия питания-связи СИ СЕНС (протокол СЕНС)	–
		Линия питания-связи СИ СЕНС (протокол СЕНС) и интерфейс RS-485 (протокол Modbus RTU)	Modbus
Примечания			
1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 1.4.			
2 Коды вариантов исполнения по умолчанию (обозначены «-») в условном обозначении не указываются.			

Б.2 Примеры записи условного обозначения преобразователя при его заказе:

а) Преобразователь с одним кабельным вводом D12 с устройством крепления металлорукава УКМ12, с корпусом из алюминиевого сплава, с фланцевым нерегулируемым устройством крепления из нержавеющей стали Фл.Е-50-25/НЖ, с направляющей длиной 2000 мм, с транспортным вариантом датчика уровня, с поплавком уровня D48x50xd21-ФЛК-9, без поплавков плотности и уровня раздела сред, с количеством датчиков температуры, определяемым длиной направляющей, и выходом с протоколом СЕНС:

ПМП-201Е-УКМ12- Фл.Е-50-25/НЖ-L2000Tr-D48x50xd21-ФЛК-9.

б) Преобразователь с одним кабельным вводом D18 с герметизированным устройством крепления бронированного кабеля УКБКГ21, с корпусом из нержавеющей сталей, с фланцевым регулируемым устройством крепления из нержавеющей стали Фл.2-80-25/Р/НЖ, с направляющей длиной 750 мм, с основным вариантом датчика уровня, с поплавком уровня D78x86xd20-НЖ-Ш, без поплавков плотности и уровня раздела сред, с восемью датчиками температуры и выходом с протоколом СЕНС:

ПМП-20Е-1D18-УКБКГ21-НЖ-Фл.2-80-25/Р/НЖ-Lн750-D78x86xd20-НЖ-Ш-8t.

в) Преобразователь с одним кабельным вводом D12 варианта исполнения по умолчанию, с корпусом из алюминиевого сплава, с резьбовым нерегулируемым устройством крепления из нержавеющей стали М27/НЖ, с направляющей длиной 1500 мм, с вариантом датчика уровня без верхней неизмеряемой зоны, с поплавком уровня D48x50xd21-ФЛК-9, с поплавком плотности D78x318xd19 и уровня раздела сред D48x80xd21-РС-830, с количеством датчиков температуры, определяемым длиной направляющей, и выходами с протоколами СЕНС и Modbus:

ПМП-201Е-М27/НЖ-L1500N-D48x50xd21-ФЛК-9-D78x318xd19- D48x80xd21-РС-830-Modbus.

г) Преобразователь с двумя кабельными вводами D12 с устройством крепления трубы УКТ1/2, с корпусом из нержавеющей сталей, с резьбовым нерегулируемым устройством крепления из нержавеющей стали G1,5"/НЖ, с направляющей длиной 2500 мм, с основным вариантом датчика уровня, с

поплавком уровня D78x74xd22-НЖ, без поплавка плотности, с поплавком уровня раздела сред D78x85xd22-НЖ-РС-830, с количеством датчиков температуры, определяемым длиной направляющей, и выходами с протоколами СЕНС и Modbus:

ПМП-201Е-2D12-УКТ1/2-НЖ-G1,5''/НЖ-L2500-D78x74xd22-НЖ-D78x85xd22-НЖ-РС-830-Modbus.

Приложение В

(справочное)

Типы устройств крепления преобразователя

В.1 Устройство крепления преобразователя может быть фланцевым, резьбовым, а также с патрубком. По возможности перемещения на направляющей устройства крепления делятся на нерегулируемые и регулируемые. Устройства крепления могут изготавливаться из стали 09Г2С, покрытой гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали 12Х18Н10Т (исполнение **НЖ**).

В.2 Фланцевые устройства крепления производятся следующих типов:

а) Фланцевые устройства крепления с присоединительными размерами, размерами и исполнениями уплотнительных поверхностей по ГОСТ 12815, ГОСТ 33259.

Данные устройства крепления предназначены для резервуаров, работающих под давлением.

Структура условного обозначения при заказе:

Фл.А–В–С/Р/НЖ,

где А – вариант исполнения уплотнительной поверхности (цифра в соответствии с ГОСТ 12815, буква в соответствии с ГОСТ 33259);

В – условный проход Ду, мм;

С – условное давление Ру, кгс/см²;

/Р – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

/НЖ – указывается для исполнения из стали 12Х18Н10Т.

Примечание – Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали марки 12Х18Н10Т, «/НЖ» в обозначении может не указываться.

Типовые устройства крепления приведены в таблице В.1, на рисунках В.1, В.2.

Таблица В.1

Обозначение	D, мм	D1, мм	D4, мм	d, мм	n	h1, мм	b, мм	Рисунок
Фл.2-50-25, Фл.Е-50-25	160	125	87	18	4	4	21	В.1
Фл.2-50-25/Р, Фл.Е-50-25/Р								В.2
Фл.2-80-25, Фл.Е-80-25	195	160	120	18	8	4	23	В.1
Фл.2-80-25/Р, Фл.Е-80-25/Р								В.2
Фл.2-100-25, Фл.Е-100-25	230	190	149	22	8	4	25	В.1
Фл.2-100-25/Р, Фл.Е-100-25/Р								В.2

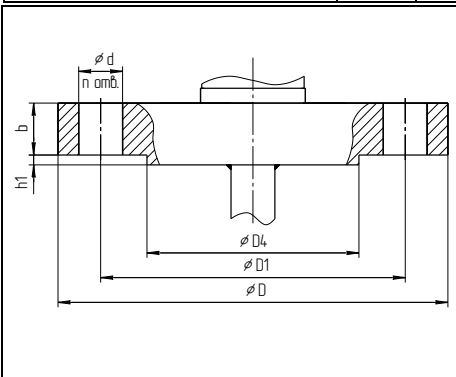


Рисунок В.1

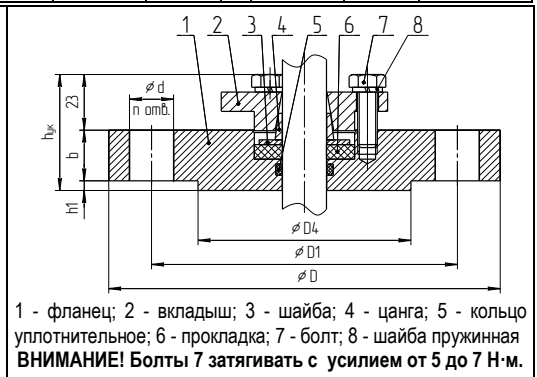


Рисунок В.2

б) Фланцевые устройства крепления с тонкостенным фланцем произвольных размеров, указываемых в обозначении.

Данные устройства крепления применяются для резервуаров без давления.

Нерегулируемое и регулируемое устройство крепления приведены на рисунках В.3 и В.4 соответственно.

Структура условного обозначения при заказе:

Фл. DD, Dn Dn, nn, dd, hh/П/НЖ,

где D – наружный диаметр фланца, мм;

Dn – диаметр по центрам крепежных отверстий, мм;

n – количество отверстий;

d – диаметр отверстий, мм;

h – высота фланца, мм;

/П – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

/НЖ – указывается для исполнения из стали 12Х18Н10Т.

Примечания

1 Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, «/НЖ» в обозначении может не указываться.

2 Высота фланца h для регулируемого устройства крепления не менее 20 мм.

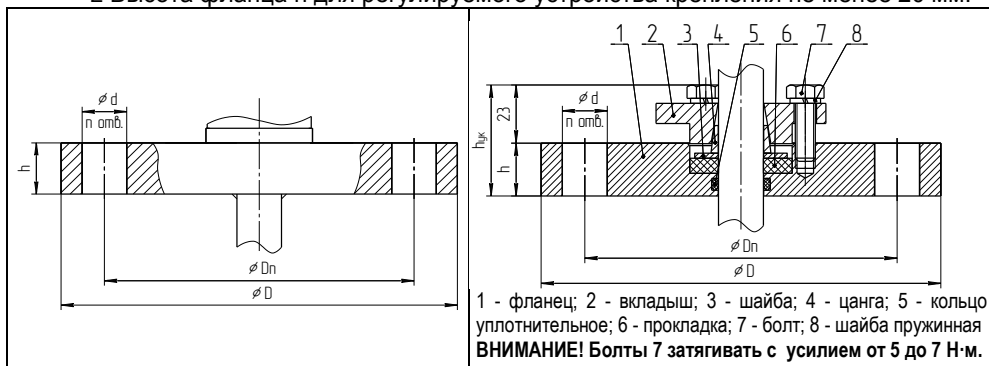


Рисунок В.3

Рисунок В.4

Возможно изготовление фланцевых устройств крепления для двустенного резервуара хранения СУГ с контролем герметичности сварных швов (размеры – по согласованию с заказчиком).

Возможно изготовление ответного фланца или патрубка с ответным фланцем (размеры – по согласованию с заказчиком). При заказе ответный фланец или патрубок с ответным фланцем указывается отдельной строкой.

В.3 Резьбовые устройства крепления изготавливаются следующих типов:

а) Резьбовое устройство крепления с метрической резьбой М27х1,5.

Данное устройство крепления применяется для резервуаров без давления и предназначено для крепления преобразователя на крышке (верхней стенке) резервуара в отверстии диаметром 30 мм (см. рисунок В.5). Основным вариантом исполнения устройства крепления используется при толщине крышки (верхней стенки) резервуара не более 8 мм. При толщине более 8 мм, необходимо применять устройство крепления с удлиненной резьбой.

Примечание - При монтаже преобразователя с данным устройством крепления потребуются снять с направляющей поплавки и ограничители хода поплавков.

Структура условного обозначения при заказе:

M27(I)/P/НЖ,

где I – длина резьбы, указывается только для исполнений с удлиненной резьбой, мм;

/P – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

/НЖ – указывается для исполнения из стали 12Х18Н10Т.

Примечание - Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, «/НЖ» в обозначении может не указываться.

Типовые устройства крепления приведены в таблице В.2, на рисунках В.6, В.7.

Таблица В.2

Обозначение	Длина резьбы I, мм	Рисунок
M27	20	В.6
M27(50)	50	
M27(85)	85	
M27/P	20	В.7
M27(50)/P	50	
M27(85)/P	85	

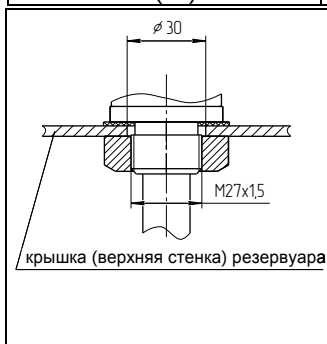


Рисунок В.5

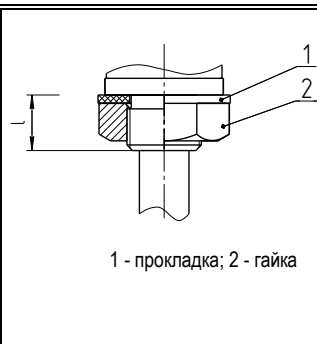


Рисунок В.6

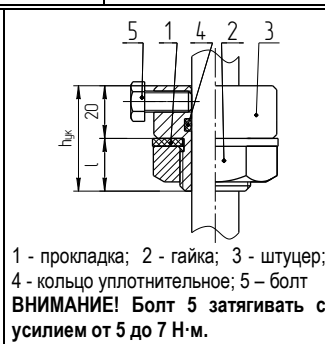


Рисунок В.7

б) Резьбовое устройство крепления с трубной цилиндрической, метрической или конической дюймовой резьбой.

Резьбовое устройство крепления с трубной цилиндрической и метрической резьбой применяется для резервуаров без давления. Резьбовое устройство крепления с конической дюймовой резьбой предназначено для резервуаров, работающих под давлением.

Структура условного обозначения при заказе:

A/P/НЖ,

где A – обозначение типа резьбы (см. таблицу В.3);

/P – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

/НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

Примечание - Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, «/НЖ» в обозначении может не указываться.

Типовые устройства крепления приведены в таблице В.3, на рисунках В.8 – В.13.

Таблица В.3

Обозначение	Тип резьбы	Длина резьбы, мм	Рисунок
G1,5"	G1½ ГОСТ 6357-81	20	В.8
G1,5"/P		28	В.9
G2"	G2 ГОСТ 6357-81	28	В.8
G2"/P			В.9
K2"	K2" ГОСТ 6111-52	25	В.10
K2"/P		28	В.11
M72x2	M72x2	28	В.12
M72x2/P			В.13

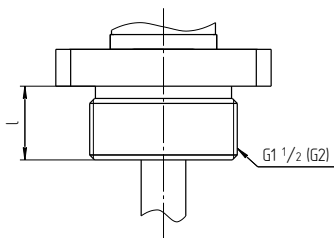
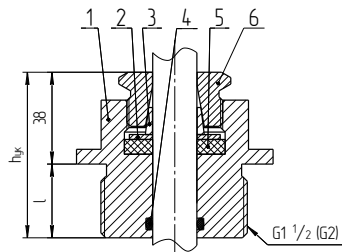


Рисунок В.8



1 - штуцер; 2 - шайба; 3 - цапга; 4 - кольцо уплотнительное; 5 - прокладка; 6 - втулка прижимная
ВНИМАНИЕ! Втулку прижимную 6 затягивать с усилием 50 ± 3 Н·м.

Рисунок В.9

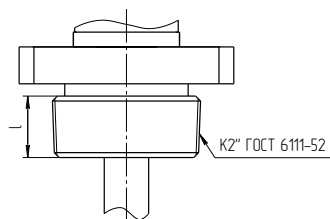
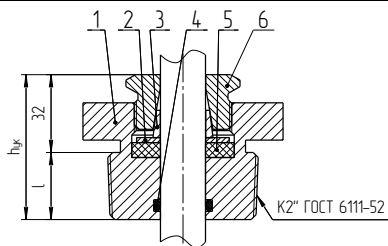


Рисунок В.10



1 - штуцер; 2 - шайба; 3 - цапга; 4 - кольцо уплотнительное; 5 - прокладка; 6 - втулка прижимная
ВНИМАНИЕ! Втулку прижимную 6 затягивать с усилием 50 ± 3 Н·м.

Рисунок В.11

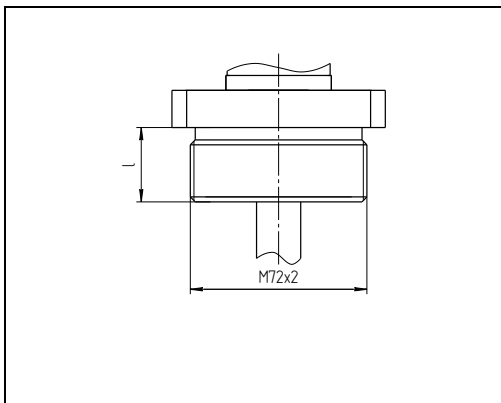


Рисунок В.12

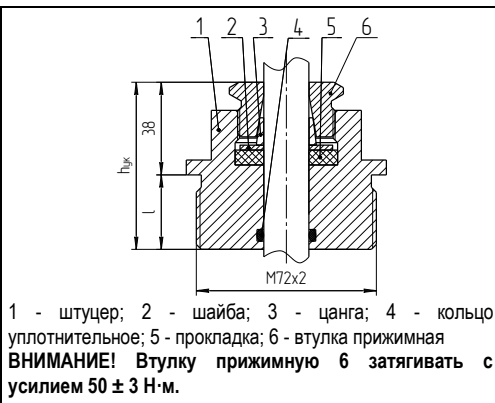


Рисунок В.13

По заказу возможно резьбовое устройство крепления с другим типом резьбы.

В.4 Устройство крепления с патрубком предназначено для крепления преобразователя сварным соединением на крышке (верхней стенке) резервуара. Устройство является регулируемым (рисунок В.14), применяется для резервуаров без давления.

Условное обозначение при заказе:

Ду80/Р/НЖ,

где /НЖ – указывается только для исполнения из стали 12Х18Н10Т.

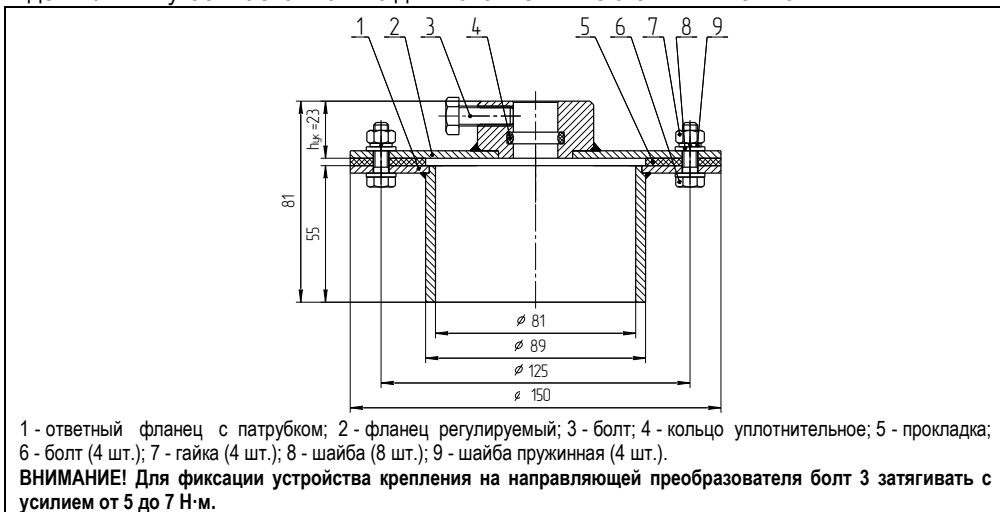


Рисунок В.14

В.5 Конструкция устройств крепления постоянно совершенствуется. Более полная информация по типам устройств крепления опубликована на сайте предприятия www.nppsens.ru.

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

Приложение Г

(справочное)

Типы поплавков преобразователей

Г.1 Сводные данные по поплавкам уровня приведены в таблице Г.1

Таблица Г.1

Наименование поплавка	Материал	Размеры				Мас-са, г	Дав-ление, МПа
		D, мм	h _y , мм	d, мм	Рис.		
D48x50xd21-ФЛК-9	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-9	48	50	21	Г.1	28,5	2,5
D48x50xd25-ФЛК-9		48	50	25	Г.1	29,7	2,5
D48x50xd21-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	48	50	21	Г.1	31	2,5
D48x50xd25-ФЛК-2		48	50	25	Г.1	32,7	2,5
D40x50xd21-ФЛК-2		40	50	21	Г.1	21,5	1,6
D40x50xd25-ФЛК-2		40	50	25	Г.1	23	2,5
D45x50xd21-ФЛК-2	12X18H10T	45	50	21	Г.1	27,5	2,5
D78x74xd20-НЖ		78	74	20	Г.2	55	0,6
D78x74xd20-НЖ-16бар		78	74	20	Г.2	55	1,6
D78x74xd22-НЖ		78	74	22	Г.2	62,5	0,6
D78x74xd22-НЖ-16бар		78	74	22	Г.2	62,5	1,6
D49x49xd20-НЖ-Ц		49	49	20	Г.3	38,5	0,4
D49x49xd22-НЖ-Ц		49	49	22	Г.3	44	0,4
D78x56xd22-НЖ-Ц		78	56	22	Г.3	70	0,4
D78x86xd20-НЖ-Ш	12X18H10T, фторопласт Ф-4	78	86	20	Г.2	76	0,6
D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар		78	86	20	Г.2	76	1,6
D35x50xd20-ЭДС-7АП	сферопластик ЭДС-7АП	35	50	20	Г.1	20,5	1,6
D39x50xd21-ЭДС-7АП		39	50	21	Г.1	27	1,6
D48x50xd21-ЭДС-7АП-100бар		48	50	21	Г.1	40	10

Г.2 Габаритные размеры поплавков уровня указаны на рисунках Г.1 - Г.3.

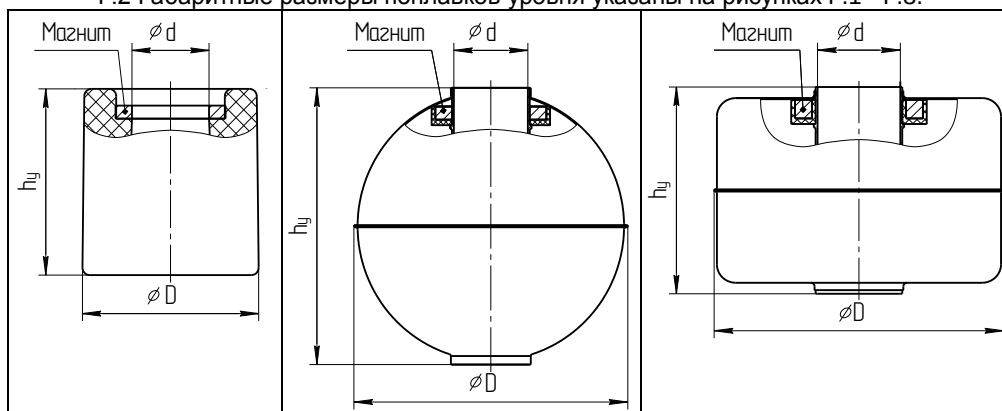


Рисунок Г.1

Рисунок Г.2

Рисунок Г.3

Все поплавки уровня должны устанавливаться на преобразователь магнитом вверх. Положение магнита в поплавках из вспененного эбонита, сферопластика ЭДС-7АП можно определить визуально. В поплавках из нержавеющей стали марки 12X18H10T положение магнита (верх поплавок) маркируется буквой N.

Г.2 Ориентировочные значения глубин погружения поплавков уровня в зависимости от плотности контролируемой среды приведены в таблицах Г.2 и Г.3.

Таблица Г.2

Наименование поплавок	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона от 0,50 до 1,00 г/см ³):										
	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
D48x50xd21-ФЛК-9	41,5	38	34,5	32	29,7	27,5	26	24,5	23,1	22	20,8
D48x50xd25-ФЛК-9	-	45	40,8	38	35,2	32,5	29,8	28,6	27,5	26,1	24,8
D48x50xd21-ФЛК-2	43,8	40,1	36,5	34	31,5	29,4	27,4	25,8	24,3	23,1	22
D48x50xd25-ФЛК-2	-	-	45	41,9	38,8	36,4	34	32,1	30,3	28,7	27,2
D40x50xd21-ФЛК-2	-	-	42	38,8	36,2	34	32	30,5	29	27,5	26
D40x50xd25-ФЛК-2	-	-	-	-	-	-	42	40,2	37,5	36	34,5
D45x50xd21-ФЛК-2	46	41,8	39	35,7	33,4	31,2	29,3	27,7	26,2	24,9	23,6
D78x74xd20-НЖ	42	39,6	37,2	35,5	33,9	32,6	31,3	30,3	29,3	28,4	27,6
D78x74xd20-НЖ-16бар											
D78x74xd22-НЖ	44,8	41,9	39	37,1	35,2	33,8	32,4	31,2	30,1	29,2	28,3
D78x74xd22-НЖ-16бар											
D78x56xd22-НЖ-Ц	37	34,5	32	30	28	26,2	24,5	23,4	22,3	21,3	20,4
D49x49xd20-НЖ-Ц	-	-	-	-	41	38,2	35,5	33,7	32	30,5	29
D49x49xd22-НЖ-Ц	-	-	-	-	-	-	41	38,5	36,5	34,5	32,5
D78x86xd20-НЖ-Ш	60	56	52	49,8	47,5	45,3	44	42,5	41	40	39
D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар											
D35x50xd20-ЭДС-7АП	-	-	-	-	45	42	39	37	35	33	31
D39x50xd21-ЭДС-7АП	-	-	-	-	45,5	42,5	40	37,5	35,5	33,5	32
D48x50xd21-ЭДС-7АП-100бар	-	-	-	40,7	39,6	37,9	36,3	35,7	31,8	30,3	28,8

Примечание - Знак «-» означает, что поплавок при данной плотности контролируемой среды тонет.

Таблица Г.3

Наименование поплавок	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ... 1,50г/см ³):										
	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
D48x50xd21-ФЛК-9	20,8	20	19	18	17,4	16,8	16	15,2	14,9	14,4	13,9
D48x50xd25-ФЛК-9	24,8	23,7	22,6	21,7	20,8	20	19,2	18,5	17,8	17,2	16,7
D48x50xd21-ФЛК-2	22	21	20	19,1	18,3	17,6	16,9	16,3	15,7	15,1	14,6
D48x50xd25-ФЛК-2	27,2	26	24,8	23,8	22,8	21,9	21	20,3	19,6	18,9	18,3
D40x50xd21-ФЛК-2	26	24,5	23,5	22,5	21,6	20,8	20	19,3	18,6	18	17,4
D40x50xd25-ФЛК-2	34,5	33	31,5	29,7	29	27,9	26,8	26,4	25	24,2	23,4
D45x50xd21-ФЛК-2	23,6	22	21	20,2	19,4	18,6	18	17,4	16,8	16,2	15,6
D78x74xd20-НЖ	27,6	26,9	26,2	25,6	25	24,4	23,9	23,4	23	22,6	22,2
D78x74xd20-НЖ-16бар											
D78x74xd22-НЖ	28,3	27,5	26,8	26,1	25,5	24,9	24,3	23,8	23,3	22,8	22,4
D78x74xd22-НЖ-16бар											
D49x49xd20-НЖ-Ц	29	28	27	25,7	24,5	23,5	22,5	21,7	21	20,2	19,5
D49x49xd22-НЖ-Ц	32,5	31	30	28,7	27,5	26,5	25,5	24,6	23,7	23	22,3

Продолжение таблицы Г.3

Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ... 1,50г/см ³):										
	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
D78x56xd22-НЖ-Ц	20,4	19,7	19	18,2	17,5	16,9	16,4	15,9	15,5	15,1	14,8
D78x86xd20-НЖ-Ш	39	38,1	37,3	36,5	35,7	34,9	34,4	33,9	33,2	32,7	32,2
D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар											
D35x50xd20-ЭДС-7АП	31	29	28	27	26	25	24	23	22	21,5	21
D39x50xd21-ЭДС-7АП	32	30,5	29	28	27	26	25	24	23,2	22,5	21,7
D48x50xd21-ЭДС-7АП-100бар	28,8	27,5	26,2	25,1	24,1	23,2	22,3	21,5	20,7	20,1	19,4

Г.3 Сводные данные для поплавков плотности приведены в таблице Г.4

Таблица Г.4

Наименование поплавка	Контролируемая среда	Диапазон измерения (погрешность), кг/м ³	Размеры					Масса, г	Давление, МПа
			D, мм	h _п , мм	h _{пн} , мм	h _{пв} , мм	Рис.		
D78x315xd19	Бензин	680 ... 800 (±1)	78	315	87	9	Г.4	166	-
D78x318xd19	Дизельное топливо	780 ... 900 (±1)	78	318	90	9	Г.4	189	-
D78x316xd19	Керосин	740 ... 860 (±1)	78	316	88	9	Г.4	180	-
D78x200xd19-Тр (транспортный)	Дизельное топливо	780 ... 900 (±1,5)	78	200	70	9	Г.5	122	-
D78x320xd19	СУГ	470 ... 610 (±2,5)	78	320	82	9	Г.6	119,5	1,6

Примечание – Поплавки, для которых давление не указано, используются в резервуарах без давления

Габаритные размеры поплавков указаны на рисунках Г.4 - Г.6.

Примечание – Конструкции поплавков постоянно совершенствуются и могут отличаться от представленных на рисунках.

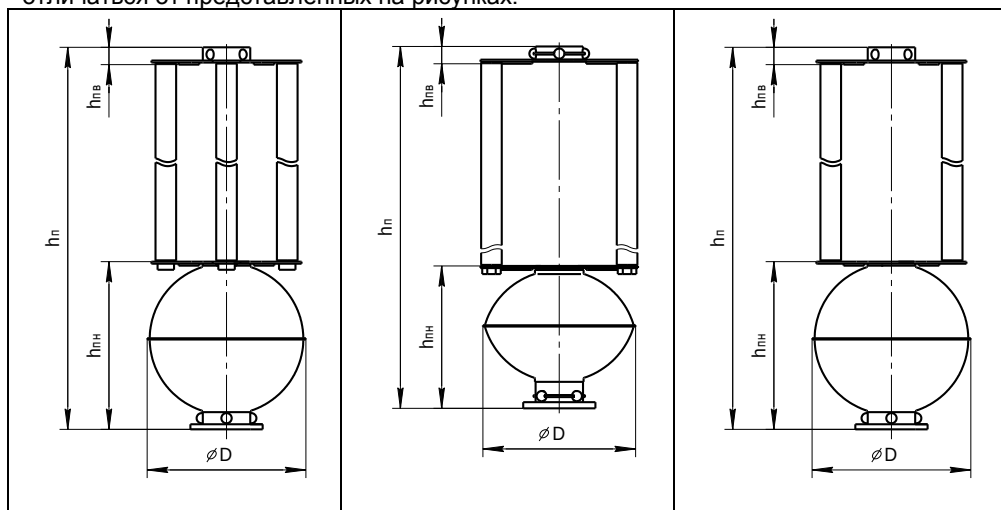


Рисунок Г.4

Рисунок Г.5

Рисунок Г.6

Настройка (юстировка) поплавков уровня и плотности осуществляется в комплекте. Разуконплектование комплекта приводит к увеличению погрешности канала измерений плотности.

Г.4 Сводные данные для поплавков раздела сред приведены в таблице Г.5

Таблица Г.5

Наименование поплавка	Материал	Размеры				Мас-са, г	Плот-ность, г/см ³	Давле-ние, МПа
		D, мм	h _{рс} , мм	d, мм	Рис.			
D48x80xd21-PC-930	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-9, 12X18H10T	48	80	21	Г.7	67	930	2,5
D48x80xd21-PC-830		48	79	21	Г.7	60	830	2,5
D48x80xd21-PC-730		48	78	21	Г.7	55	730	2,5
D78x85xd22-НЖ-PC-730	12X18H10T	78	82,5	22	Г.8	150	730	1,6
D78x85xd22-НЖ-PC-830		78	84	22	Г.8	165	830	0,6
D78x85xd22-НЖ-PC-930		78	85,5	22	Г.8	180	930	0,6

Габаритные размеры поплавков указаны на рисунках Г.7, Г.8.

Примечание – Конструкции поплавков постоянно совершенствуются и могут отличаться от представленных на рисунках.

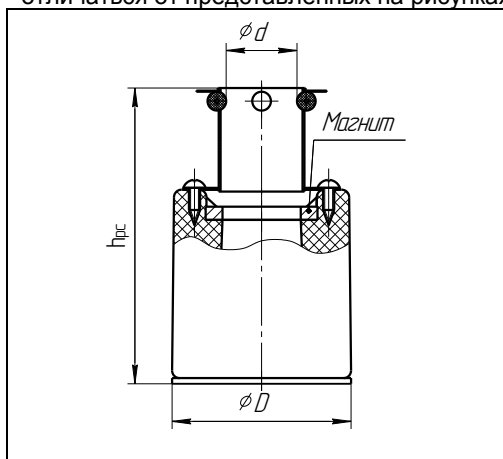


Рисунок Г.7

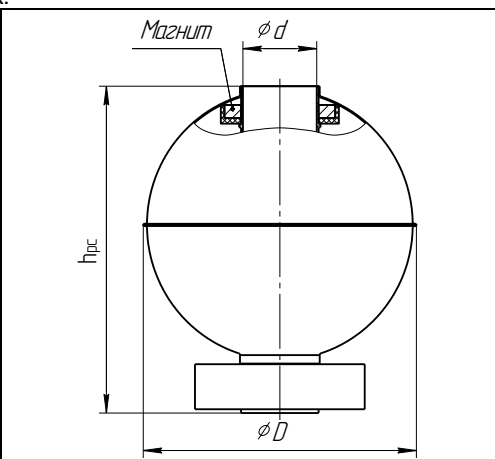


Рисунок Г.8

Все поплавки раздела сред должны устанавливаться на преобразователь магнитом вверх. Положение магнита в поплавках из вспененного эбонита можно определить визуально. В поплавках из нержавеющей стали 12X18H10T положение магнита (верх поплавка) маркируется буквой N.

Для корректной работы поплавок раздела сред плотность жидкости над разделом сред должна быть на 50 кг/м³ меньше плотности поплавка раздела сред, указанной в таблице Г.5, а плотность жидкости под разделом сред – на 50 кг/м³ больше.

Ориентировочные значения глубин погружения поплавков раздела сред в зависимости от плотности контролируемой среды для раздела контролируемая жидкость – вода с плотностью 1000 кг/м³ приведены в таблице Г.6.

Таблица Г.6

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 0,50 ...0,90 г/см ³) :								
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
1	D48x80xd21-PC-930	т	т	т	т	т	т	39	35	27
2	D48x80xd21-PC-830	т	т	33	30,8	27	21	13	в	в
3	D48x80xd21-PC-730	29	26,5	24	19	14	6,5	в	в	в
4	D78x85xd22-НЖ-PC-730	49	47	44,5	41,4	37,5	в	в	в	в
5	D78x85xd22-НЖ-PC-830	т	т	55	52,7	50	46,5	41	30	в
6	D78x85xd22-НЖ-PC-930	т	т	т	т	т	63	60,2	56,5	50
Примечание – Знак « т » означает, что поплавков при данной плотности контролируемой среды тонет, а «в» – всплывает.										

Г.5 Конструкция поплавков постоянно совершенствуется, более полная информация по типам поплавков опубликована на сайте предприятия www.nppsensor.ru.

Возможно исполнение поплавков по заказу.

Приложение Д (обязательное)

Порядок настройки (юстировки) преобразователя

Д.1 При проведении настройки должны использоваться средства измерений, указанные в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Средства	Характеристики	Тип
Лента измерительная	Диапазон измерений от 0 до 30 м. 3 разр. по МИ 2060-90.	ТС-30/2
Термометр стеклянный для контроля нефтепродуктов	Диапазон измерений: (0 – 50) °С. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,1$ °С.	ТИН-5 ГОСТ 400-80
Ареометр	Диапазон измерений от 650 до 1500 кг/м ³ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ кг/м ³ . 1 разряд по ГОСТ 8.024 – 2002.	АОН
Термогигрометр	Диапазон измерения температуры: от минус 20 до плюс 60 °С. Пределы допускаемой погрешности измерений температуры: $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерений относительной влажности: от 0 до 90 %. Пределы допускаемой погрешности измерений влажности: $\pm 2\%$.	ИВА-6Н
Барометр-анероид метеорологический	Диапазон измерений (80 – 106) кПа. Погрешность $\pm 0,2$ кПа.	БАММ-1
Примечание – Допускается применение других средств, имеющих аналогичные метрологические характеристики		

Д.2 Настройку необходимо проводить при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

Перед проведением настройки преобразователь должен быть предварительно выдержан в нормальных условиях не менее 4 часов.

Д.3 Перед проведением настройки необходимо проверить соответствие настроечных параметров **d2** и **r_** варианту исполнения преобразователя. А именно, при отсутствии поплавка раздела сред параметр **d2** (глубина погружения поплавок раздела сред) должен быть равным нулю, а при отсутствии поплавка плотности, параметр **r_** (плотность жидкости в нижней контрольной точке) должен быть равным нулю.

Д.4 Настройку датчиков уровня производить следующим образом.

Расположить преобразователь горизонтально на столе.

Развернуть ленту измерительную, расположить ее в непосредственной близости от преобразователя (параллельно ему) и совместить нулевую отметку ленты измерительной с нулевой точкой преобразователя (плоскостью торцевой поверхности направляющей оболочки или плоскостью уплотнительной поверхности фланца для инверсного варианта исполнения).

Установить все поплавки посередине направляющей и в соответствии с 2.4.13 ввести команду **C03**.

Установить поплавков уровня в положение, соответствующее верхней контрольной калибровочной точке уровня h^+ , при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно соответствовать значению h^+ , указанному в паспорте. В соответствии с 2.4.13 ввести команду **C02**.

Примечание – Здесь и далее при установке поплавка в определённое положение необходимо стремиться, чтобы ось поплавка была параллельна оси направляющей.

Установить поплавков уровня в положение, соответствующее нижней контрольной калибровочной точке уровня h_- , при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка уровня должно соответствовать значению h_- , указанному в паспорте. В соответствии с 2.4.13 ввести команду **C01**.

При наличии поплавка раздела сред установить поплавков раздела сред в положение, соответствующее нижней контрольной, калибровочной точке уровня h_- , при этом расстояние от нулевой точки преобразователя до плоскости нижней торцевой поверхности поплавка раздела сред должно соответствовать значению h_- , указанному в паспорте. В соответствии с 2.4.13 ввести команду **C04**.

После проведения настройки необходимо произвести проверку датчиков (каналов) измерений уровня в нормальных условиях в соответствии с методикой проверки.

При положительном результате проверки в соответствии с 2.4.6, 2.4.11 просматриваются и фиксируются в паспорте преобразователя новые значения следующих параметров:

- **C1**, значение калибровочного параметра соответствующее h_- ;
- **C2**, значение калибровочного параметра соответствующее h^+ ;
- **d8**, разность высот поплавков уровня и раздела сред (при наличии поплавка раздела сред).

Также в паспорте фиксируется температура окружающей среды, при которой производилась настройка датчиков уровня.

Д.5 Настройку датчика плотности (кроме датчиков плотности СУГ) производить следующим образом.

Для проведения настройки подготовить две испытательные жидкости с плотностями, максимально приближенными к краям диапазона измерений плотности. Выдержать жидкости в нормальных условиях не менее 2 часов.

Примечание – В качестве испытательных жидкостей могут быть использованы сорта бензина АИ-76, АИ-80, АИ-92, АИ-95, АИ-98, керосин, дизельное топливо, их смеси, а так же спирт, вода и их смеси.

Поместить преобразователь и ареометр в сосуд, заполненный первой испытательной жидкостью с меньшей плотностью, и выдержать их в течение не менее 2 минут.

Примечание – Здесь и далее не допускается отклонение оси направляющей от вертикали, превышающее 1° , поплавки преобразователя и эталонный ареометр должны находиться в жидкости во взвешенном состоянии и не соприкасаться между собой и со стенками сосуда.

После истечения времени выдержки зафиксировать показание эталонного ареометра ρ_n и в соответствии с 2.4.13 ввести команду **C05**.

Поместить преобразователь и эталонный ареометр в сосуд, заполненный второй испытательной жидкостью с большей плотностью, и выдержать их в течение не менее 2 минут.

После истечения времени выдержки зафиксировать показание эталонного ареометра ρ_v и в соответствии с 2.4.13 ввести команду **C06**.

В соответствии с 2.4.6 ввести параметры $r_{\text{н}}$ и $r_{\text{в}}$, соответствующие плотностям испытательных жидкостей $\rho_{\text{н}}$ и $\rho_{\text{в}}$ соответственно.

После проведения настройки необходимо произвести проверку датчика (канала) измерений плотности в нормальных условиях в соответствии с методикой поверки.

При положительном результате проверки в соответствии с 2.4.6 просматриваются и фиксируются в паспорте преобразователя новые значения следующих параметров:

- $r_{\text{н}}$, плотность испытательной жидкости в нижней контрольной точке, г/см^3 ;
- $r_{\text{в}}$, плотность испытательной жидкости в верхней контрольной точке, г/см^3 ;
- **d4**, контрольное расстояние, соответствующее $r_{\text{н}}$, м;
- **d5**, контрольное расстояние, соответствующее $r_{\text{в}}$, м.

ООО НПП «СЕНСОР»
РОССИЯ, 442960, г. Заречный Пензенской области, а/я 737.
тел./факс (841-2) 65-21-00, (841-2) 65-21-55

Изм. 20.03.2019