

**ЕАС**



Научно-производственное  
предприятие **СЕНСОР**

Устройство «СЕНС»  
Преобразователь магнитный поплавковый  
ПМП-165

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕНС.421411.001-94РЭ



## Содержание

1 Описание и работа .....	4
1.1 Назначение .....	4
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Комплектность .....	7
1.4 Маркировка .....	7
1.5 Упаковка .....	8
1.6 Обеспечение взрывозащищенности .....	8
2 Принцип действия и устройство .....	10
2.1 Общие данные .....	10
2.2 ПМП для сред с температурой >60°C .....	18
2.3 Поплавки .....	19
2.4 Контроль уровней ПМП .....	20
3 Использование по назначению .....	20
3.1 Указание мер безопасности .....	21
3.2 Эксплуатационные ограничения .....	21
3.3 Подготовка изделия к использованию .....	21
3.4 Проверка работоспособности .....	22
3.5 Монтаж .....	22
3.6 Электрические соединения .....	26
3.7 Порядок работы .....	26
3.8 Порядок установки контрольных уровней .....	27
3.9 Проверка, изменение и блокировка настроек преобразователя .....	28
3.10 Проверка подачи сигналов при достижении контролируемых уровней .....	29
3.11 Карта регистров Modbus .....	29
4 Техническое обслуживание .....	32
5 Текущий ремонт изделия .....	32
6 Транспортирование и хранение .....	32
7 Утилизация .....	32
Приложение А .....	33
Приложение Б .....	35
Приложение В .....	37
Приложение Г .....	40
Приложение Д .....	45

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-165 (далее по тексту – ПМП или 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 контроля уровня жидкости в нескольких точках (контрольных уровнях) и может применяться при технологических операциях в системах автоматического управления и сигнализации.

1.1.2 Преобразователь может применяться для контроля уровня жидких сред: нефти, светлых нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов (СУГ), воды, в том числе питьевой, аммиака, двуокиси углерода, пищевых продуктов (молока, растительного масла, пива и другой алкогольной продукции) и других сред. ПМП используется для оснащения резервуаров АЗС, АГЗС, ГНС, нефтебаз, нефтеналивных терминалов, технологических систем подготовки и переработки нефти и др. Применяется в нефтяной, нефтегазовой, газовой, химической, автомобильной, водной, коммунально-хозяйственной, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности.

1.1.3 ПМП обеспечивает контроль до 14 уровней жидкости и применяется для:

- предотвращения переполнения резервуаров;
- автоматического поддержания (регулирования) уровня;
- контроля минимального уровня (предотвращения «сухого» хода перекачивающего насоса);
- контроля герметичности двустенных резервуаров по уровню жидкости в расширительном баке;
- контроля уровня в резервуарах очистных систем;
- контроля затопления помещений и др.

1.1.4 Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», сертификат соответствия № TC RU C-RU.AA87.B.00025/18, соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.26, вид взрывозащиты – взрывонепроницаемая оболочка «db», уровень взрывозащиты – взрывобезопасный, маркировку взрывозащиты «Ga/Gb Ex db IIB T3» по ГОСТ 31610.26.

1.1.5 Преобразователь может устанавливаться в соответствии с маркировкой взрывозащиты, согласно ГОСТ IEC 60079-14 на объектах 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 IIB по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, температурных классов T3, T2, T1 по ГОСТ 31610.0. Направляющая ПМП, являющаяся разделительной перегородкой, может помещаться в зону класса 0 по ГОСТ IEC

60079-10-1 согласно ГОСТ 31610.26.

1.1.6 ПМП предназначен для эксплуатации в системах с коммуникационным протоколом **Modbus** (реализация RTU). Преобразователь оснащен одним гальванически развязанным интерфейсом RS-485, что позволяет включать его в систему с протоколом Modbus RTU без использования дополнительных блоков. При этом необходимо обеспечить питание преобразователя.

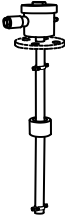
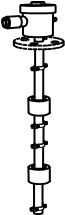
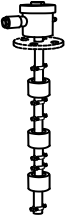
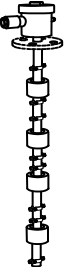
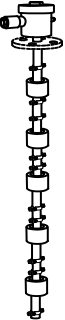
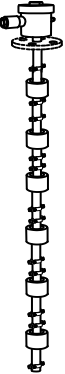
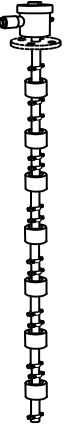
1.1.7 Номинальные значения климатических факторов согласно ГОСТ 15150 для вида климатического исполнения УХЛ1, но при этом диапазон температуры окружающей среды от минус 50 до + 60 °С.

1.1.8 Структура условного обозначения преобразователя приведена в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Количество контрольных уровней – от 2 до 14 определяется заказом в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Количество контрольных уровней	2	4	6	8	10	12	14
Число поплавков	1	2	3	4	5	6	7
Внешний вид преобразователя							

**Примечание** – Количество контрольных уровней всегда четное.

1.2.2 Длина направляющей L (не более – 6000 мм) определяется заказом согласно таблице 2.

Таблица 2

Длина направляющей L, мм	Вариант исполнения
от 100 до 6000	основной вариант
от 100 до 2500	транспортный (Tr)
от 100 до 2500	инверсный (INV)

1.2.3 Расстояния от базовой поверхности (плоскости фланца) до контрольных уровней, определяются заказом в пределах от 50 до ( $L - 75$ ) мм с точностью измерений до 1 мм (п.2.1.22).

1.2.4 Пределы погрешности установки величины контрольного уровня –  $\pm 5^1$  мм.

1.2.5 Количество поплавков уровня – до 7 шт. (в зависимости от варианта исполнения).

1.2.6 Параметры контролируемой среды:

– температура – от минус 50 до  $+ 60 (+ 125^2)$  °C, при условии отсутствия замерзания контролируемой среды);

– давление, не более –  $2,5 (10)^3$  МПа.

– плотность от 500 до 1500 кг/м<sup>3</sup> (конкретное значение плотности определяется типом используемых поплавков).

1.2.7 Питание преобразователя осуществляется постоянным напряжением в диапазоне от 10 до 30 В.

1.2.8 Потребляемый ток, не более – 250 мА.

1.2.9 Потребляемая мощность, не более – 50 мВт.

1.2.10 Температура окружающей среды – от минус 50 до  $+ 60$  °C.

1.2.11 Маркировка взрывозащиты – Ga/Gb Ex db IIB T3.

1.2.12 Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254 – IP66.

1.2.13 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 – I.

1.2.14 По устойчивости к механическим воздействиям все варианты исполнения преобразователя (кроме транспортного (Tr)), соответствуют исполнению N1 по ГОСТ Р 52931. Транспортный вариант исполнения преобразователя выдерживает воздействие механических внешних воздействующих факторов (МВВФ) по ГОСТ 30631 для группы механического исполнения М30.

1.2.15 Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом преобразователя, не менее:

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

1.2.16 Изоляция электрических цепей преобразователя между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных условиях окружающей среды в течение одной минуты действие синусоидального напряжения частотой  $50 \pm 5$  Гц с

<sup>1</sup> По заказу предел погрешности установки величины контрольного уровня  $\pm 2$  мм.

<sup>2</sup> По согласованию с изготовителем и при выполнении требований 2.2.

<sup>3</sup> По согласованию с изготовителем.

номинальным значением 500 В.

1.2.17 Материал деталей, контактирующий со средой:

- направляющая – сталь марки 12Х18Н10Т;
- стопор – фторопласт Ф-4, сталь марки 12Х18Н10Т;
- крепление – по заказу, см. приложение Г;
- поплавков – по заказу, см. приложение Д.

1.2.18 Средняя наработка на отказ, не менее – 50000 ч.

Средняя наработка на отказ устанавливается для условий и режимов в соответствии с 1.1.6, 1.2.6, 1.2.7, 1.2.9, 1.2.14.

Критерий отказа – несоответствие требованиям 1.2.4, 1.2.9, 1.2.15, 1.2.16.

1.2.19 Назначенный срок службы – 10 лет.

1.2.20 Масса преобразователя, не более – 25 кг.

### 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-165	1 шт.	В соответствии с заказом
2	Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-165. Паспорт	1 экз.	
3	Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-165. Руководство по эксплуатации	1 экз.	На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию
4	Комплект монтажных частей		

### 1.4 Маркировка

1.4.1 ПМП имеет табличку, содержащую:

- зарегистрированный товарный знак изготовителя;
- наименование изделия;
- заводской номер изделия;
- наименование органа по сертификации;
- номер сертификата соответствия;
- маркировку взрывозащиты;
- изображение специального знака взрывобезопасности «Ех»;
- изображение единого знака обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза «ЕАС»;
- год выпуска;
- рабочий диапазон температур окружающей среды «Та»;
- степень защиты от внешних воздействий «IP»;
- надпись «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

## 1.5 Упаковка

1.5.1 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. Поплавки преобразователя защищаются пленкой воздушно-пузырчатой ПВП2-10-75, фиксируются на направляющей клейкой лентой.

## 1.6 Обеспечение взрывозащищенности

1.6.1 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой Ga/Gb Ex db IIB T3 обеспечивается применением вида взрывозащиты – взрывоне-проницаемая оболочка «db» по ГОСТ IEC 60079-1 с разделительным элементом по ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26:2006) и выполнением конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0.

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

1.6.2 Чертеж средств взрывозащиты приведен в Приложении В.

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

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

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

Сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «db», показаны на чертеже средств взрывозащиты, обозначены словом «Взрыв» с указанием параметров взрывозащиты.

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

Поверхности, обозначенные «Взрыв», кроме деталей, установленных на клей покрыты противокоррозионной смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267.

Детали, изготовленные из стали марок 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр., из сплавов АК7ч (Ал9) имеют защитное химическое покрытие Хим.окс.э.

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

Герметичность оболочки обеспечивается применением уплотнительных колец в крышке, в штуцере кабельного ввода и заглушке, во втулке (Приложение В), а так же герметичностью кабельных вводов.

1.6.6 Направляющая является разделительной перегородкой в соответствии с ГОСТ 31610.26 и может помещаться в зону класса 0. Направляющая преобразователя выполнена из коррозионностойкой стали марки 12Х18Н10Т с толщиной стенки не менее 1 мм. В преобразователе отсутствуют искрящие контакты.



1.6.7 Кабельный ввод должен обеспечивать взрывозащищенность устройств с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «db»» в соответствии с ГОСТ 31610.0 и ГОСТ IEC 60079-1 для групп IIA, IIB, IIC.

1.6.8 Конструкция узла присоединения кабельного ввода указана в чертеже средств взрывозащиты устройств (Приложение В).

1.6.9 Кабельный ввод должен обеспечивать закрепление кабеля с целью предотвращения растягивающих усилий и скручиваний, действующих на кабель в местах присоединения его жил к клеммным зажимам и выдергивания кабеля из уплотнительного кольца поз. 22 (рисунок В.3).

1.6.10 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 допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца.

1.6.11 Преобразователь имеет наружный и внутренний зажим заземления. Внутренний зажим заземления расположен на внутренней стенке корпуса ПМП рядом с другими зажимами для подключения внешних цепей.

1.6.12 Детали изготовленные из стали 20 и 09Г2С, имеют гальваническое покрытие Ц6.хр; детали изготовленные из сплава АМг6 имеют гальваническое покрытие Ан.Окс, Ан.Окс.хр или Хим.Окс.э; детали изготовленные из сплава ЛС 59-1 имеют гальваническое покрытие Хим.Н6.тв.

1.6.13 Максимальная температура наружной поверхности преобразователя соответствует температурным классам Т3, Т2, Т1.

1.6.14 На корпусе преобразователя имеется табличка с маркировкой согласно 1.4.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ПИТАНИЕ!».

## 2 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

### 2.1 Общие данные

2.1.1 Принцип действия ПМП основан на применении герконов, изменяющих свое состояние (замкнут/разомкнут) при воздействии магнитного поля. Поплавков со встроенным магнитом под действием выталкивающей силы контролируемой среды свободно перемещается по направляющей. При достижении контрольного уровня (приближении к геркону) магнитное поле магнита поплавка воздействует на геркон и вызывает его переключение. Для того чтобы дальнейшее изменение уровня контролируемой среды не приводило к обратному переключению геркона, ход поплавка ограничен стопором (хомутом).

2.1.2 Конструктивно ПМП состоит из корпуса, соединенного с направляющей, на которой устанавливаются: устройство крепления, поплавки и ограничители хода поплавка. В направляющей размещен металлический стержень, на котором винтами крепятся платы с герконами и резисторами. Количество плат соответствует числу контрольных уровней. Платы последовательно соединяются двумя проводами, образуя переменный резистор, сопротивление которого изменяется от нуля до максимального значения в зависимости от уровня жидкости. Когда уровень жидкости минимален (все поплавки лежат на нижних хомутах), образованная резисторами цепь, имеет максимальное сопротивление. При повышении уровня поплавки будут поочередно всплывать, замыкая контакты герконов, которые будут шунтировать резисторы, и общее сопротивление цепи будет уменьшаться. Сопротивление цепи измеряется контроллером, который преобразует его в цифровой код, соответствующий значению уровня. Результат измерений, представленный в виде таблицы дискретных входов, передается контроллером в систему через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus с форматом пакета RTU, в соответствии с документом **«Modbus application protocol specification v1.1b»**. Изменение значений контрольных уровней, при необходимости, осуществляется перемещением плат герконов по стержню и хомутов по направляющей.

Неизменное положение герконов обеспечивает стабильную точность контроля уровней на протяжении всего срока эксплуатации преобразователя. Число срабатываний каждого геркона не менее  $10^9$ .

2.1.3 Корпус 1 со съемной крышкой 2, кабельными вводами 3 и направляющей 4 образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя. На направляющей установлены свободно перемещаемые поплавки 13 (1 ÷ 7 шт.), ход которых ограничен стопорами (хомутами) 10.

В корпусе ПМП находится модуль электронный, состоящий из блока датчиков и платы ПМП-165. Блок датчиков, состоящий из нескольких плат (платы ключа верхнего уровня и платы ключа нижнего уровня), расположен внутри направляющей и содержит магниточувствительный элемент – герконорезистивную линейку. Плата ПМП-165 установлена внутри корпуса преобразователя и содержит винтовые клеммные зажимы для подключения внешних цепей.

Оболочка корпуса имеет наружный 5 и внутренний 6 зажимы заземления.

Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления.

2.1.4 Устройство ПМП приведено на рисунке 1.

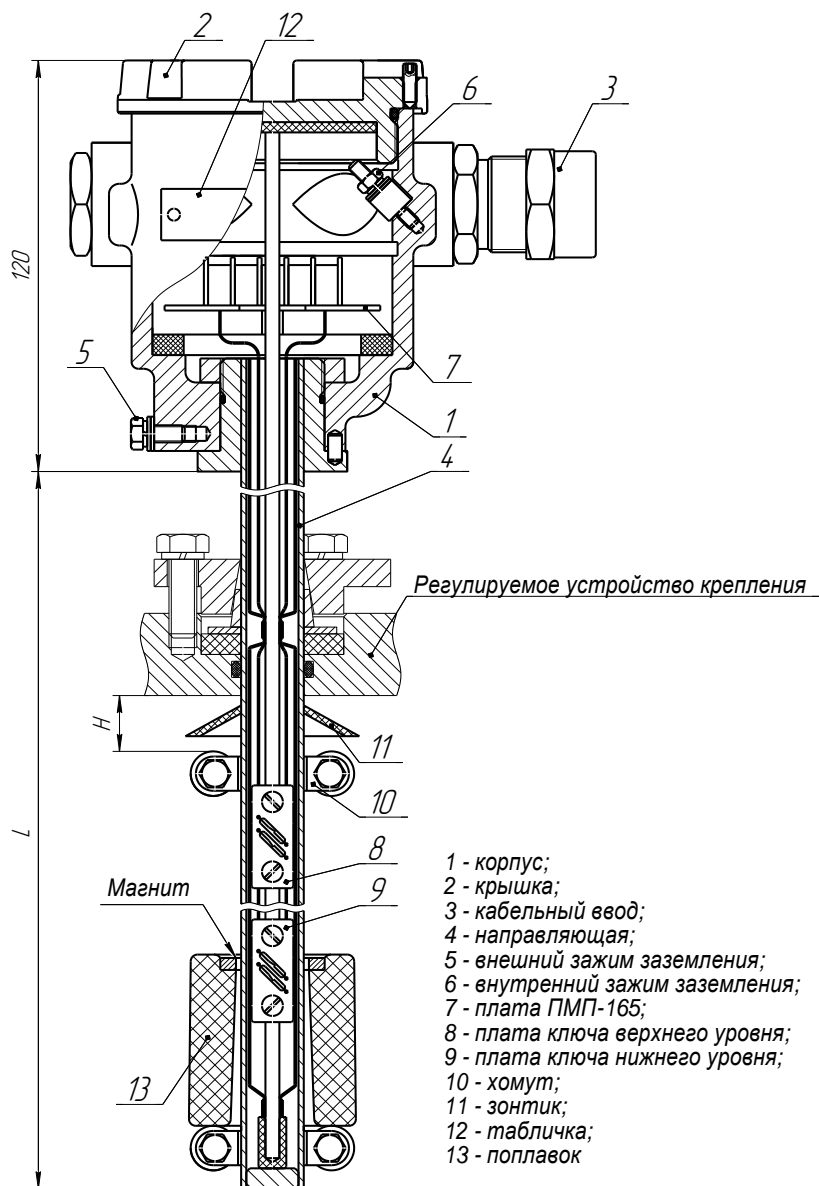


Рисунок 1

2.1.5 ПМП может иметь дополнительный кабельный ввод, позволяющий осуществлять сквозное соединение ПМП одним кабелем. Варианты исполнения корпуса ПМП приведены на рисунке 2. Корпус преобразователя имеет съемную крышку 1, один или два кабельных ввода 2 и внешний зажим заземления 3.

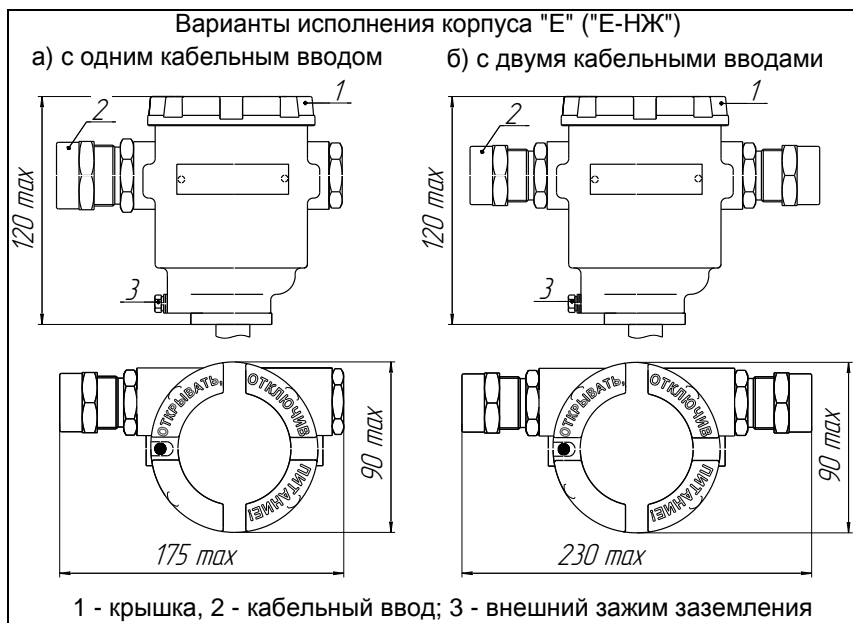


Рисунок 2

**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.

2.1.6 ПМП выпускается в литых корпусах «Е» из алюминиевого сплава и «Е-НЖ» из нержавеющей стали.

2.1.7 Корпус для вариантов исполнения ПМП по умолчанию изготавливается из алюминиевых сплавов АК7ч (АЛ9) и покрывается окисным фторидным электропроводным покрытием (Хим.Окс.э) и порошковой краской RAL 5024.

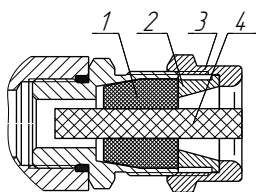
Для вариантов исполнения преобразователя **НЖ**, корпус изготавливается из коррозионностойкой стали марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т.

2.1.8 Корпуса изготавливаются с кабельными вводами **D12** и **D18**.

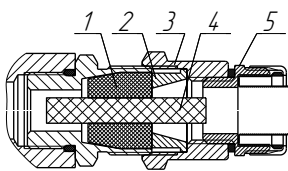
Кабельные вводы **D12** или **D18**, изготавливаемые по умолчанию, (рисунок 3а) содержат кольцо уплотнительное 1, втулку нажимную 2, втулку резьбовую 3, заглушку 4.

Каждый кабельный ввод комплектуется тремя кольцами уплотнительными. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, два других находятся в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

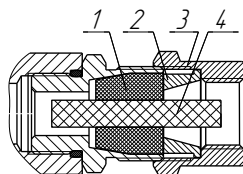
### Элементы кабельных вводов для корпуса "Е" ("Е-НЖ")



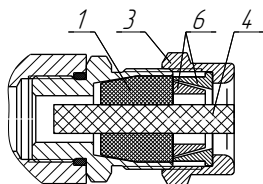
а) кабельный ввод, вариант по умолчанию



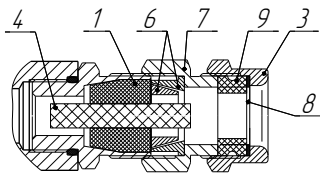
б) кабельный ввод с устройством крепления металлорукава (УКМ)



в) кабельный ввод с устройством крепления трубы (УКТ)



г) кабельный ввод с устройством крепления бронированного кабеля (УКБК)



д) кабельный ввод с устройством крепления бронированного кабеля (УКБКг)

1 - кольцо уплотнительное; 2 - втулка нажимная; 3 - втулка резьбовая; 4 - заглушка; 5 - крепежный элемент; 6 - втулки УКБК; 7 - втулка УКБКг; 8 - шайба УКБКг; 9 - кольцо уплотнительное УКБКг

Рисунок 3

2.1.9 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.

2.1.10 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.

2.1.11 По заказу могут изготавливаться варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава (УКМ), устройством крепления трубы (УКТ), устройством крепления бронированного кабеля (УКБК) или устройством крепления бронированного кабеля герметичным (УКБКг).

2.1.12 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления металлорукава содержат втулку резьбовую 3 с резьбой под крепежный элемент 5, в котором фиксируется металлорукав (рисунок 3б). Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20** для крепления металлорукава с внутренним диаметром 10, 12, 15 и 20 мм соответственно. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКМ20** для крепления металлорукава с внутренним диаметром 20 мм. По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления металлорукава.

2.1.13 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления трубы содержат втулку резьбовую 3 с внутренней резьбой под крепление трубы (рисунок 3в). Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКТ1/2** для крепления трубы с наружной резьбой G1/2. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКТ3/4** для крепления трубы с наружной резьбой G 3/4. По согласованию с заказчиком возможны другие варианты устройства крепления трубы.

2.1.14 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бро-

нированного кабеля содержат втулки 6 (рисунок 3г). Фиксация брони кабеля осуществляется между втулками 6 при наворачивании втулки резьбовой 3. Кабельный ввод **D12** имеет вариант исполнения **УКБК16** для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром по броне до 16 мм. Кабельный ввод **D18** имеет вариант исполнения **УКБК21** для крепления бронированного кабеля с наружным диаметром по броне до 21 мм. Крепление УКБК обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

2.1.15 Варианты исполнения кабельных вводов с устройством крепления бронированного кабеля герметичным содержат втулки 6 (рисунок 3д). Фиксация брони кабеля осуществляется между втулками 6 при наворачивании втулки УКБКг 7. Кольцо уплотнительное УКБКг 9 и шайба УКБКг 8 устанавливаются для герметизации по оболочке кабеля и поджимаются втулкой резьбовой 3.

Каждый кабельный ввод УКБКг комплектуется двумя кольцами уплотнительными УКБКг 9. Одно кольцо устанавливается в кабельный ввод, другое находится в комплекте монтажных частей. Каждое кольцо имеет свой диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля. Этот диапазон указывается на торцевой поверхности кольца.

Вариант исполнения **УКБКг16** для кабельного ввода **D12** предназначен для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 16 мм и наружным диаметром по оболочке от 10 до 15 мм или от 14 до 19 мм.

Вариант исполнения **УКБКг21** для кабельного ввода **D18** предназначен для крепления бронированного кабеля с диаметром по броне до 21 мм и наружным диаметром по оболочке от 15 до 20 мм или от 19 до 24 мм.

Крепление УКБКг обеспечивает надежное электрическое соединение оболочки бронированного кабеля с корпусом.

2.1.16 Металлические элементы кабельного ввода для преобразователей с корпусом из алюминиевых сплавов (по умолчанию) изготавливаются из стали марки 20, покрытой гальваническим цинком, а для преобразователей с корпусом из нержавеющей стали (исполнение НЖ) изготавливаются из стали марок 12X18H10T, 14X17H2.

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

Нерегулируемое устройство крепления жестко фиксируется на направляющей ПМП сварным соединением.

Регулируемое устройство крепления позволяет изменять положение устройства крепления на направляющей ПМП.

Регулируемое устройство крепления может изготавливаться из стали марок 09Г2С и 20, покрытых гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали марок 12X18H10T, 14X17H2 (исполнение НЖ). Нерегулируемое устройство крепления всегда изготавливается из стали марки 12X18H10T (в обозначении при заказе «НЖ» может не указываться).

Подробное описание основных типов устройства крепления ПМП приведено в Приложении Г.

2.1.18 ПМП изготавливаются с длиной направляющей в соответствии с 1.2.2. Длина направляющей  $L$  – это расстояние от нижней торцевой поверхности направляющей до уплотнительной поверхности устройства крепления (фланца или резьбового штуцера) (рисунок 4). Длина направляющей при заказе указывается в условном обозначении ПМП.

По умолчанию, у ПМП с нерегулируемым устройством крепления устройство крепления приваривается на направляющей вплотную к корпусу (рисунок 4а, 4б, 4в, 4г).

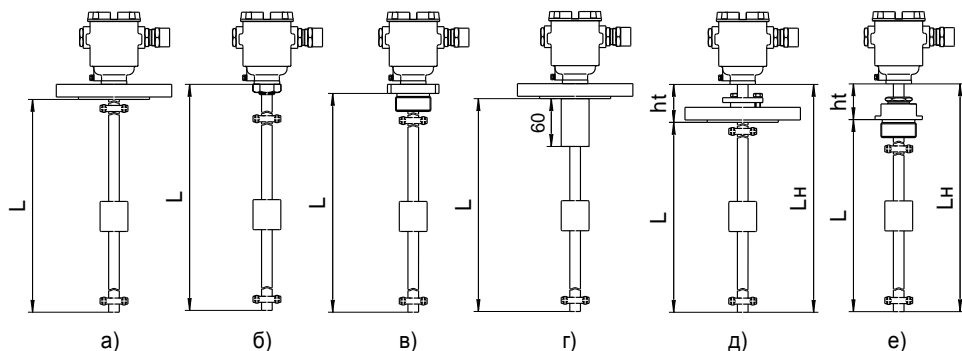


Рисунок 4

Исполнение с втулкой **ВТ60** (рисунок 4г) применяется для оснащения резервуаров, подверженных при эксплуатации ударам и вибрациям. Конструктивная втулка высотой 60 мм повышает ударо- и вибропрочность сварного соединения направляющей с фланцем.

Для исключения воздействия повышенной температуры (определяется заказом) устройство крепления устанавливается на расстоянии  $ht$  от корпуса преобразователя (рисунок 4д, 4е).

По умолчанию, для нерегулируемого устройства крепления  $ht$  равно 150 мм, для регулируемого устройства крепления –  $ht$  от 100 до 150 мм. Если необходимо другое расстояние  $ht$ , то оно указывается в обозначении преобразователя при заказе.

Изменение положения регулируемого устройства крепления на направляющей ПМП обеспечивает возможность регулирования величины контрольного уровня.

2.1.19 ПМП может иметь от 2 до 14 контрольных уровней. Количество и величина контрольных уровней определяются заказом. Количество контрольных уровней всегда четное.

2.1.20 ПМП имеет следующие варианты исполнения в зависимости от устойчивости, прочности к воздействию механических внешних воздействующих факторов:

а) Основной вариант (исполнение по умолчанию). Выдерживает воздействие МВВФ, соответствующих группе механического исполнения М6 по ГОСТ 30631. Данный вариант изготавливается с длиной направляющей от 100 мм до 6000 мм, со всеми типами устройств крепления.

б) Транспортный вариант (исполнение **Tr**). Выдерживает воздействие МВВФ, соответствующих группе механического исполнения М30 по ГОСТ 30631. Изготавливается с длиной направляющей от 100 мм до 2500 мм и только с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления. Данный вариант исполнения с длиной направляющей

щей более 500 мм имеет конструктивную втулку ВТ60 (рисунок 4г), повышающую ударо- и вибропрочность сварного соединения направляющей с фланцем.

в) Вариант исполнения с инверсным датчиком уровня (исполнение **INV**). Данный вариант исполнения (рисунок 6) является инверсным по отношению к основному и предназначен для крепления на нижней стенке резервуара. Изготавливается с длиной направляющей от 100 до 2500 мм и только с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления. Имеет перевернутую (инверсную) шкалу измерения, поплавки устанавливаются магнитом в сторону от корпуса преобразователя.

Преобразователь инверсного варианта исполнения с длиной направляющей более 500 мм имеет конструктивную втулку ВТ60, усиливающую сварное соединение направляющей с фланцем.

2.1.21 ПМП устанавливается вертикально и крепится на верхней (обычное исполнение) или нижней (инверсное исполнение) стенке резервуара.

2.1.22 Величина контрольного уровня указывается при заказе, в обозначении ПМП как расстояние **L<sub>к</sub>** от уплотнительной поверхности устройства крепления до уровня контролируемой среды, при котором должно происходить изменение состояния выхода ПМП (рисунок 5).

**Примечание** – Конструкция ПМП позволяет изменять величины контрольных уровней, поэтому при заказе ПМП величины контрольных уровней допускается не указывать в условном обозначении.

При изготовлении ПМП контрольные уровни устанавливаются с учетом глубины погружения поплавков **d1**. Если при заказе ПМП указывается контролируемая среда, то глубина погружения поплавков определяется по плотности контролируемой среды в соответствии с данными, приведенными в приложении Д.

Если при заказе ПМП контролируемая среда не указана, то глубина погружения принимается равной половине высоты поплавка (**d1 = 0,5h<sub>y</sub>**).

При заказе необходимо учитывать, что величины контрольных уровней ПМП ограничены минимальным **L<sub>кmin</sub>** и максимальным **L<sub>кmax</sub>** значениями.

Минимальная величина контрольных уровней **L<sub>кmin</sub>** определяется по формуле:

$$L_{kmin} = 6,5 + \Delta h_{\text{в}} + h_y - d1,$$

где  $\Delta h_{\text{в}}$  – величина верхней неизмеряемой зоны, мм;

$h_y$  – высота поплавка, мм;

$d1$  – глубина погружения поплавка, мм.

Минимальное значение величины верхней неизмеряемой зоны  $\Delta h_{\text{в}}$  равно:

– 15 мм для основных вариантов исполнения с нерегулируемым фланцевым устройством крепления;

– (15+l) мм для основных вариантов исполнения с нерегулируемым резьбовым устройством крепления, с длиной резьбы **l**;

– 75 мм для транспортного варианта исполнения;

– 20 мм для инверсного варианта исполнения.

Максимальная величина контрольных уровней **L<sub>кmax</sub>** определяется по формуле (рисунок 5):

$$L_{kmax} = L - \Delta h_{\text{н}} - 6,5 - d1,$$



Минимальное расстояние между контрольными уровнями контролируемыми одним поплавком – 50 мм.



17

2.1.23 В корпусе ПМП находится плата ПМП-165, на которой расположены винтовые клеммные зажимы (клеммы) для присоединения кабеля (рисунок 6). Клеммы «1» используются как дополнительные контакты, состояние которых определяет дискретный вход с адресом 1002. Клеммы «2» предназначены для соединения с платами герконов. Клеммы «3» используются для подключения преобразователя к питающей цепи. Клеммы «4» используются для подключения преобразователя по интерфейсу RS-485 по двухпроводной линии связи.

Также на плате преобразователя находятся два переключателя, обозначенные цифрами 5 и 6. Переключатель, обозначенный цифрой 5 (далее по тексту – переключатель №1), предназначен для сброса настроек к заводским, при этом изменяются следующие параметры: адрес Modbus, скорость передачи данных и режим четности. Переключатель, обозначенный цифрой 6 (далее по тексту – переключатель №2), запрещает изменение этих параметров.

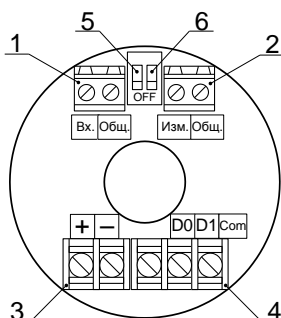


Рисунок 6

## 2.2 ПМП для сред с температурой >60°C

2.2.1 Для применения ПМП в средах с температурой, превышающей 60 °C (но, не более 125 °C), принимаются меры по охлаждению корпуса (головной части ПМП), находящейся над резервуаром. Для этого часть направляющей (трубы) ПМП возвышают над резервуаром на расстояние  $h_t$ , достаточное для охлаждения корпуса (рисунок 7).

2.2.2 Для условий, когда верхняя стенка резервуара обдувается атмосферным воздухом,  $h_t$  принимается равным абсолютному значению максимальной температуры среды в мм.

Например, для температуры среды + 80 °C –  $h_t \geq 80$  мм.

Значение  $h_t$  указывается в обозначении:

«ПМП-165 - ... -  $h_t$ 120-...»,

где  $h_t = 120$  мм.

Для температур выше + 100 °C применяются поплавки из стали марки 12X18H10T.

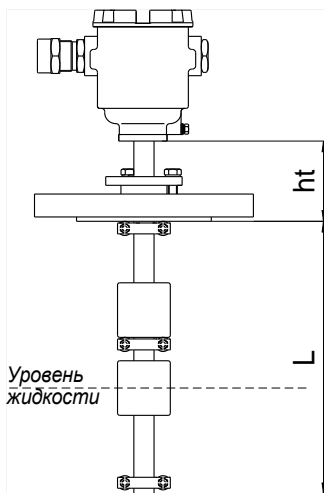


Рисунок 7

## 2.3 Поплавки

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

2.3.2 Описание основных типов поплавков приведено в приложении Д.

2.3.3 По умолчанию, (допускается не указывать в обозначении), ПМП комплектуются поплавками типа «D48x50xd21» (DxHxd – рисунок 8), выполненными из вспененного эбонита.

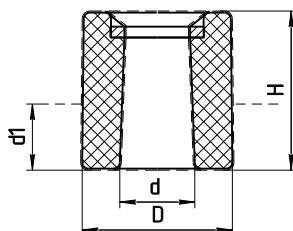


Рисунок 8

Для загрязненных и вязких сред применяются поплавки с увеличенным внутренним диаметром, например «D48x50xd25».

Для пищевых сред и агрессивных жидкостей применяются поплавки из стали марки 12X18H10T.

Возможно комплектование преобразователя другими поплавками (Приложение Д).

**Примечание** – Все поплавки должны устанавливаться на ПМП магнитом вверх. Положение магнита маркируется буквой «N» или определяется визуально.

2.3.4 На два контрольных уровня устанавливается один поплавок ПМП. Максимальное количество поплавков – семь.

2.3.5 Для предотвращения примерзания поплавок к направляющей (стока конденсата) ПМП поставляется с резиновым «зонтиком», диаметром 50 мм, надеваемым

на направляющую над верхним ограничителем хода поплавок, если длина свободной части направляющей над ним более 50 мм.

## 2.4 Контроль уровней ПМП

2.4.1 Контроль уровней в преобразователе основан на изменении сопротивления переменного резистора. В направляющей 4 (рисунок 1) находится металлический стержень, на котором винтами крепятся платы 8, 9 с герконами (количество плат соответствует числу контрольных уровней). Платы последовательно соединяются двумя проводами, образуя переменный резистор, сопротивление которого определяется уровнем жидкости. Сопротивление резистора изменяется от нуля до максимального значения. Когда уровень жидкости минимален (все поплавки лежат на нижних хомутах), образованная резисторами цепь, имеет максимальное сопротивление. При повышении уровня поплавки будут поочередно всплывать, замыкая контакты герконов, которые будут шунтировать резисторы, и общее сопротивление цепи будет уменьшаться. При отрыве поплавка от нижнего хомута сначала замыкается геркон НЗ (нормально-замкнутый), расположенный на плате ключа нижнего уровня, затем при достижении поплавком верхнего хомута замыкается геркон НР (нормально-разомкнутый), расположенный на плате ключа верхнего уровня (рисунок 9).



Рисунок 9

**Примечание** – Сопротивление резисторов R – 1 кОм.

2.4.2 Сигнал уровня преобразуется контроллером платы ПМП-165 (поз.7 на рисунке 1) в цифровой сигнал, который передается через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus с форматом пакета RTU, в соответствии с документом **«Modbus application protocol specification v1.1b»** на вторичные приборы.

2.4.3 Хомуты можно перемещать по направляющей 4, предварительно ослабив болты. Платы герконов 8, 9 так же можно перемещать по направляющему стержню, ослабив винты. Это позволяет производить регулировку контрольных уровней.

2.4.4 Неизменное положение герконов обеспечивает стабильную точность контроля уровней на протяжении всего срока эксплуатации преобразователя. Число срабатываний каждого геркона не менее  $10^9$ .

2.4.5 Нумерация контрольных уровней в ПМП – сверху вниз, от «1» до «14» (максимально).

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### **3.1 Указание мер безопасности**

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ПМП относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0 (см.1.2.13).

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

3.1.3 Монтаж, наладку, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт ПМП производить в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ IEC 60079-17, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1, а также других действующих нормативных документов, регламентирующих требования по обеспечению пожаровзрывобезопасности, техники безопасности, экологической безопасности, по устройству и эксплуатации электроустановок.

3.1.4 К монтажу, наладке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), перечисленные в 3.1.3 документы и прошедшие соответствующий инструктаж.

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

### **3.2 Эксплуатационные ограничения**

3.2.1 Для обеспечения корректной работы преобразователя параметры контролируемой среды должны находиться в пределах указанных в 1.2.6.

3.2.2 Не допускается использование преобразователя при давлении среды, превышающем допустимое давление, определяемое используемыми поплавками и типом устройства крепления.

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

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

3.2.5 Не допускается установка преобразователя в местах, где элементы конструкции преобразователя (поплавки, направляющая и др.) будут подвергаться разрушающим механическим воздействиям (см. 1.2.14).

3.2.6 Не допускается использование преобразователя при несоответствии питающего напряжения.

3.2.7 Не допускается эксплуатация преобразователя с несоответствием средств взрывозащиты.

### **3.3 Подготовка изделия к использованию**

3.3.1 Перед монтажом и началом эксплуатации устройство должно быть осмотрено. При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие механических повреждений устройства, состояние защитных, лакокрасочных и гальванических покрытий;
- комплектность устройства согласно РЭ, паспорта;

- отсутствие отсоединяющихся или слабо закрепленных элементов устройства;
- маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи;
- наличие средств уплотнения кабельных вводов и крышки в соответствии с чертежом средств взрывозащиты.

**Примечание** – В случае большой разности температур между условиями хранения и рабочими условиями, преобразователь перед включением выдерживается в рабочих условиях не менее четырех часов.

3.3.2 Проверить затяжку ограничителей хода поплавка (хомутов) и при необходимости подтянуть болтовые соединения, не допуская при этом смещение ограничителей.

**ВНИМАНИЕ:** Болтовые соединения ограничителей хода поплавка (хомутов) затягивать с усилием  $3,0 \pm 0,2 \text{ Н·м}$ !

### 3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 Предварительно проверьте правильность установки поплавков на направляющей – поплавки располагаются магнитом вверх, если в особых отметках в паспорте ПМП не указано иное положение.

3.4.2 Для проверки работоспособности преобразователь необходимо подключить к приборам, совместно с которыми он будет эксплуатироваться. На рисунке 10 изображены клеммы, расположенные на плате преобразователя, и указаны их назначения. При подключении к шине Modbus, необходимо руководствоваться свободно распространяемой спецификацией «**MODBUS over Serial Line**».

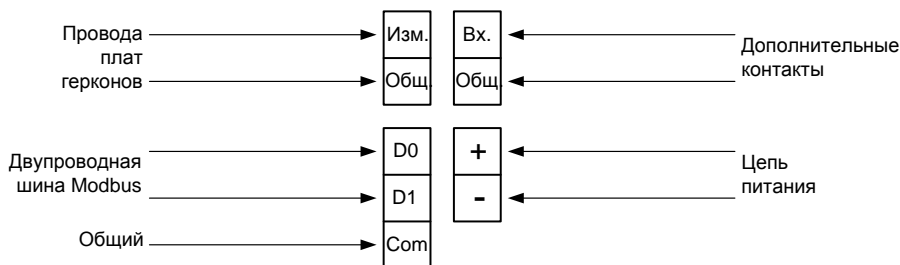


Рисунок 10

**Примечание** – Для заземления преобразователя предусмотрен болт наружного заземления 5, расположенный на корпусе 1 (рисунок 1).

3.4.3 Затем перевести приборы в режим отображения контролируемого параметра. Проверить значения контрольных уровней, для чего переместить поплавки каждого контролируемого уровня вдоль направляющей в крайнее нижнее, а затем в крайнее верхнее положение до ограничителей хода поплавков. Убедиться, что показания отображаемого параметра контрольного уровня в крайних положениях поплавка соответствуют показаниям, указанным в паспорте.

### 3.5 Монтаж

3.5.1 ПМП должен быть установлен на резервуар в вертикальном положении с допустимым отклонением от вертикали  $\pm 5^\circ$ . Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

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

3.5.2 В процессе монтажа производится: закрепление ПМП на верхней стенке резервуара и заземление ПМП, соединение проводов кабеля к винтовым клеммным зажимам ПМП, закрепление кабеля в кабельном вводе, установка крышки.

**ВНИМАНИЕ: Заземление осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов, используя устройства заземления, расположенные на корпусе ПМП.**

3.5.3 Закрепление ПМП на верхней стенке резервуара производится посредством устройства крепления. 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 Г.

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

3.5.5 ПМП необходимо устанавливать так, чтобы между свободным концом направляющей и нижней (верхней) стенкой резервуара, в зависимости от варианта исполнения преобразователя, образовался зазор, исключающий 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.

3.5.6 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 20 мм.

3.5.7 Для изменения положения регулируемого устройства крепления необхо-

димо ослабить затяжку болтов или прижимной втулки устройства крепления (Приложение Г), установить устройство крепления в нужное положение и вновь затянуть болты или прижимную втулку.

**ВНИМАНИЕ: При установке преобразователя в резервуар не допускается подвергать поплавков механическим воздействиям.**

3.5.8 При монтаже преобразователя на резервуар в некоторых случаях (например, если условный проход ответной части устройства крепления ПМП меньше диаметра поплавка) потребуется предварительно снять поплавков. Для этого необходимо:

- отметить положения ограничителей хода поплавка и резинового зонтика (если он есть) на направляющей рисками глубиной не более 0,5 мм;
- ослабить болтовые соединения ограничителя, расположенного ближе к концу ПМП, и снять его;
- снять поплавков;
- ослабить болтовые соединения верхнего ограничителя и снять его;
- снять резиновый зонтик (если есть);
- крепить ПМП к устройству крепления (фланцу) или (и) установить его на резервуар, используя устройство крепления и подготовленное установочное место;
- установить резиновый зонтик (если снимался) в соответствии с ранее сделанной отметкой;
- установить ближайший к корпусу ПМП ограничитель поплавка в соответствии с ранее сделанными отметкам и затянуть его болтовые соединения с усилием  $3,0 \pm 0,2$  Н·м;
- надеть поплавков (если нет других указаний в паспорте, то магнитом вверх);

**ВНИМАНИЕ: Поплавков должен быть установлен магнитом вверх, согласно Приложению Г.**

- установить нижний ограничитель по ранее сделанным отметкам и затянуть его болтовые соединения с усилием  $3,0 \pm 0,2$  Н·м.

3.5.9 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, ее диаметр должен быть достаточным для свободного хода поплавков с учетом возможности обеспечения соосности трубы и направляющей и возможного скопления загрязнений, посторонних предметов в полости трубы. Для устранения воздушных пробок в обсадной трубе необходимо выполнить отверстия.



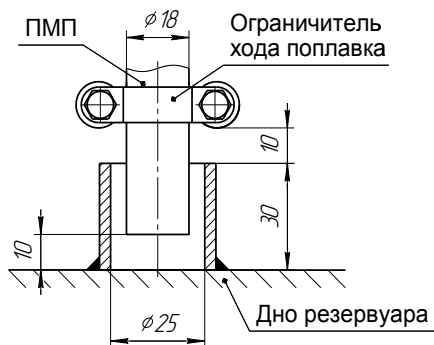


Рисунок 11

3.5.10 Для монтажа должен применяться кабель круглого сечения диаметром от 5 мм до 12 мм для кабельного ввода D12 и от 8 мм до 18 мм для кабельного ввода D18. Диапазон допустимых наружных диаметров монтируемого кабеля указывается на торцевой поверхности кольца уплотнительного 1 (рисунок 12).

3.5.11 Ослабить втулку резьбовую 3, извлечь из кабельного ввода заглушку 4, предназначенную для герметизации ПМПП при хранении и транспортировке.

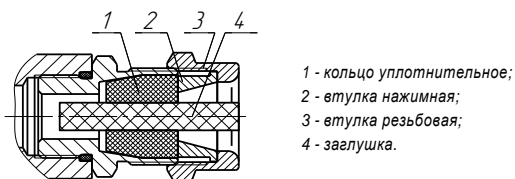


Рисунок 12

3.5.12 Удалить наружную оболочку кабеля на длине 20 ... 30 мм, снять изоляцию с проводов кабеля на длине 5...7 мм.

3.5.13 Вставить кабель в кабельный ввод. Размер кольца уплотнительного 1 должен соответствовать диаметру кабеля. Присоединить оголенные концы проводов к зажимам.

3.5.14 Резьбовую втулку 3 завернуть с усилием **30 Н·м** для кабельного ввода D12 и **70 Н·м** для кабельного ввода D18.

3.5.15 Кольцо уплотнительное 1 должно обхватывать наружную оболочку кабеля по всей длине. Кабель не должен перемещаться или проворачиваться в резиновом уплотнении. Оболочка кабеля должна быть закреплена в соответствии с чертёжом средств взрывозащиты (Приложение В).

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

3.5.17 Резьбовая крышка ПМПП должна быть завернута до упора, уплотнительное кольцо должно присутствовать и обеспечивать герметичность. Винт, обеспечивающий дополнительное крепление крышки должен быть завернут с усилием **5 Н·м**.

3.5.18 Момент затяжки резьбовой заглушки кабельного ввода – **50 Н·м**.

3.5.19 В неиспользуемом кабельном вводе для плотного обжатия заглушки 4 необходимо затянуть втулку резьбовую 3 с усилием **20 Н·м** для кабельного ввода D12 и **40 Н·м** для кабельного ввода D18.

**ВНИМАНИЕ: При монтаже не допускается:**

- попадание влаги внутрь оболочки устройства через снятую крышку и разгерметизированные кабельные вводы;
- механическое повреждение поплавка;
- изменение положения ограничителей хода поплавка;
- соприкосновение проводов кабеля внутри корпуса ПМП с металлическими частями.

### 3.6 Электрические соединения

3.6.1 После установки преобразователя в резервуар необходимо произвести электрический монтаж в соответствии со схемой подключения на рисунке 10 (назначение контактов см. 2.1.23).

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

3.6.3 После монтажа необходимо осуществить настройку преобразователя в соответствии с конкретным применением. Настройка (установка контрольных уровней) 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 3.8, 3.9. Все изменения в настройках зафиксировать в паспорте.

3.6.4 После настройки необходимо провести проверку работоспособности.

### 3.7 Порядок работы

3.7.1 Подать напряжение питания. Преобразователь при подаче питания работает в автоматическом режиме в соответствии с заданными настроечными параметрами. Проверка, изменение и блокировка настроек ПМП в соответствии с 3.9.

3.7.2 Режим работы ПМП непрерывный.

3.7.3 Перечень критических отказов ПМП приведен в таблице 4.

Таблица 4

Описание отказа	Причина	Действия
ПМП не работоспособен	Несоответствие питающего напряжения	Проверить и привести в соответствие
	Обрыв питающих и (или) контрольных цепей устройства	Подтянуть крепление проводов кабеля в клеммных зажимах устройства.
Не обеспечивается выполнение требуемых функций. Несоответствие технических параметров.	Неправильное соединение устройства	Привести в соответствие со схемой, приведенной в РЭ
	Смещение ограничителей хода поплавка относительно герконов модуля электронного ПМП. Неправильная настройка ПМП	Установить ограничители хода поплавков в исходное состояние. Настроить ПМП в соответствии с 3.8

Описание отказа	Причина	Действия
	Разрушение поплавка, магнита поплавка, выход из строя герконов, обрыв или замыкание цепей модуля электронного ПМП	ПМП подлежит ремонту
	Не известна	Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя

3.7.4 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Описание ошибки, действия персонала	Возможные последствия	Действия
Неправильно закреплена крышка или кабельный ввод или неправильно собраны (или установлены не все) детали кабельного ввода.	Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне.	Отключить питание ПМП. Устранить несоответствие.
	Попадание воды в полость ПМП. Отказ ПМП и системы автоматики, обеспечиваемой им, например, системы предотвращения переполнения резервуара с нефтепродуктами. В результате, возможен розлив нефтепродуктов, возникновение взрывоопасной среды, возгорание, взрыв, пожар.	1. При раннем обнаружении: отключить питание ПМП, просушить его полость до полного удаления влаги, поместить мешочек с силикагелем-осушителем в корпус ПМП. 2. При позднем обнаружении (появление коррозии, наличие воды на плате, изменение цвета, структуры поверхности материалов деталей) устройство подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

### 3.8 Порядок установки контрольных уровней

3.8.1 Изменение положения контрольных уровней, установленных на предприятии-изготовителе, осуществляется перемещением плат герконов на стержне и хомутов на направляющей на одинаковое расстояние. Демонтаж стержня произвести после отсоединения проводов от клемм «2». После перенастройки стержень вставить в направляющую до упора.

3.8.2 Настройка «с нуля» осуществляется следующим образом:

– отвернуть крышку корпуса. Вынуть стержень с закрепленными на нем платами герконов, предварительно отсоединив провода от клемм «2». Платы герконов переустановить и зафиксировать винтами на стержне на требуемых расстояниях (приблизительно), учитывая уровень погружения поплавков (Приложение Д). Стержень вставить в направляющую до упора;

**ВНИМАНИЕ:** Платы с герконами следует предохранять от падений и ударов, не изгибать, так как возникающие при этом механические нагрузки, могут привести к повреждению контактов или разрушению герметичной колбы геркона.

– отметить на направляющей положения поплавков, при которых происходит

срабатывание герконов – изменение сопротивление между проводами (контролировать омметром). Отмерить требуемые поправки для изменения положения плат герконов, вынуть стержень из направляющей;

- изменить положение плат герконов в соответствии с поправками, и закрепить их на стержне винтами. Вставить стержень в направляющую до упора;

- контролируя сопротивление цепи омметром, отметить положение поплавков на направляющей, при котором происходит срабатывание «контрольных уровней». Сравнить получившиеся расстояния с требуемыми. При необходимости изменить положение плат на стержне (снова вынув стержень из направляющей);

- крепить хомуты к направляющей таким образом, чтобы свободный ход поплавка (от срабатывания на контрольном уровне до упора в хомут) был равен 5 мм;

- крепить провода к клеммам «2».

### **3.9 Проверка, изменение и блокировка настроек преобразователя**

#### **3.9.1 Преобразователь имеет следующие настройки:**

- скорость передачи данных;

- режим контроля четности при передаче данных;

- адрес преобразователя в сети Modbus.

3.9.2 Перед включением преобразователя в линию Modbus, необходимо заблаговременно настроить вышеуказанные параметры, для корректной работы по последовательному каналу связи. Скорость передачи данных и режим четности у преобразователя должны быть выставлены такими же, как и в канале связи, в котором предполагается использовать преобразователь. Адрес Modbus у преобразователя выбирается из числа свободных адресов, при этом он должен отвечать требованиям протокола Modbus, то есть находиться в диапазоне от 1 до 247.

#### **3.9.3 Заводскими настройками ПМП являются:**

- скорость передачи данных – 9600 Кбит/с;

- режим четности – 8N1 (8 бит без контроля четности, 1 стоп-бит);

- адрес Modbus – 16.

3.9.4 В случае сбоя настроек, или при утрате информации о них, если обратиться к преобразователю не представляется возможным, необходимо сбросить конфигурацию преобразователя к заводской настройке. Сброс осуществляется переводом переключателя №1 из положения «выключено» в положение «включено». Переключатель №1 находится на плате преобразователя. После сброса ПМП всегда переходит в заводскую конфигурацию: 9600 Кбит/с, 8N1, адрес Modbus 16. Затем его можно повторно настроить на нужные параметры канала связи.

Если перевести переключатель №1 из положения «включено» в положение «выключено», то будет восстановлена последняя пользовательская конфигурация, т.е. те значения, которые пользователь задавал во время последней настройки.

3.9.5 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 пе-

редавать данные по протоколу Modbus. Настройку осуществлять в соответствии с документом: «Реализация протокола Modbus в устройствах СЕНС».

3.9.6 Переключатель №2, находясь в положении «включено», запрещает изменение настроек преобразователя функциями Modbus (06 и 16 – запись значений в регистр), т.е. программно изменить настройки нельзя. Если переключатель №2 находится в положении «выключено», то изменение настроек функциями Modbus разрешено.

### 3.10 Проверка подачи сигналов при достижении контролируемых уровней

3.10.1 Проверка может проводиться перемещением поплавков по направляющей и наблюдением за срабатыванием вторичных приборов (проводится перед монтажом преобразователя в резервуар).

### 3.11 Карта регистров Modbus

3.11.1 В преобразователе используются два типа данных:

– биты, доступные только для чтения (по протоколу Modbus – **дискретные входы Discrete Inputs**);

– слова (16 бит), доступные как для чтения, так и для записи (по протоколу Modbus – **регистры хранения Holding Registers**).

3.11.2 Регистры хранения используются для задания настроек преобразователя (п. 3.9). Список всех доступных регистров хранения, с их возможными значениями приведены в таблице 6. Всего доступно 3 регистра. Для работы с регистрами хранения должны использоваться следующие функции протокола Modbus:

– **03** (0x03, Read Holding Registers) – чтение значений из нескольких регистров хранения;

– **06** (0x06, Write Single Register) – запись значения в один регистр хранения.

– **16** (0x10, Write Multiple Registers) – запись значений в несколько регистров хранения.

Таблица 6

№	Адрес регистра хранения в ПМП		Описание регистра хранения	Возможные значения
	dex	hex		
1	5	0x0005	Адрес Modbus	от 1 до 247 (0x0001– 0x00F7)
2	6	0x0006	Скорость передачи данных	0 (0x0000) – 1200 Кбит/с 1 (0x0001) – 2400 Кбит/с 2 (0x0002) – 4800 Кбит/с 3 (0x0003) – 9600 Кбит/с 4 (0x0004) – 14400 Кбит/с 5 (0x0005) – 19200 Кбит/с 6 (0x0006) – 28800 Кбит/с 7 (0x0007) – 38400 Кбит/с 8 (0x0008) – 57600 Кбит/с
3	7	0x0007	Режим четности при передаче данных	0 (0x0000) – 8N1 (1 стоп-бит) 1 (0x0001) – 8N2 (2 стоп-бита) 2 (0x0002) – 8O2 (Odd, 2 стоп-бита) 3 (0x0003) – 8E2 (Even, 2 стоп-бита)

3.11.3 Дискретные входы, начиная с адреса 1 по 14, указывают на достижение

контролируемых уровней. Каждый дискретный вход (1 бит) связан с одним уровнем. Если уровень достигнут, то соответствующий ему дискретный вход устанавливается в «1», если уровень не достигнут, то соответствующий ему дискретный вход устанавливается в «0».

3.11.4 Также в преобразователе существуют дискретные входы с инверсным состоянием (адреса с 101 по 114). Каждый из таких дискретных входов, аналогично предыдущим, связан с одним из контролируемых уровней. Разница заключается в том, что когда уровень достигается, инверсный вход устанавливается в «0», при не достижении уровня соответствующий инверсный вход устанавливается в «1».

3.11.5 Поплавки всегда нумеруются, начиная от корпуса преобразователя. Первый уровень всегда связан с состоянием первого поплавка.

**Примечание** – Если достигнут уровень N, то все остальные уровни больше N, также считаются достигнутыми. Например, если всего имеется четыре контролируемых уровня и при этом достигнут второй, считается что, третий и четвертый уровни также достигнуты.

3.11.6 Если цепь из резисторов окажется «разорванной» (обрыв провода), дискретные входы (в том числе и инверсные) установятся в «1». Сигналом об обрыве цепи также является состояние дискретного входа с адресом **1001**. В нормальном состоянии этот вход равен «0». При обрыве, вход устанавливается в «1». Таким образом, ситуацию с разрывом цепи резисторов, можно однозначно идентифицировать.

3.11.7 Дискретный вход с адресом **1001** устанавливается в единицу только при обрыве цепи, и не определяет ни один из контролируемых уровней. В преобразователе существует еще один дискретный вход (адрес **1002**), который также не связан ни с одним из контролируемых уровней. Данный дискретный вход определяет состояние клемм «1». Если указанные клеммы замкнуты, вход равен «0», если разомкнуты, вход равен «1».

3.11.8 В таблице 7 приведены все возможные положения поплавков преобразователя в максимальном исполнении (7 поплавков). В каждом случае указаны состояния дискретных входов. Если используется меньшее количество поплавков, то часть строк таблицы не используется.

3.11.9 Для работы с дискретными входами должна использоваться следующая функция протокола Modbus: **02 (0x02, Read Discrete Inputs) – чтение значений из нескольких дискретных входов**. В соответствии с протоколом Modbus запись дискретных входов не может быть выполнена.

3.11.10 Если в процессе работы с преобразователем будут запрошены не существующие регистры или входы, то вызовется исключение Modbus:

**02 – «Адрес данных, указанный в запросе, не доступен данному подчиненному».**

Ошибка будет обработана в соответствии с протоколом Modbus.

3.11.11 Если в процессе работы с преобразователем будет передана команда Modbus, отличная от тех, что приведены в настоящем руководстве, то вызовется исключение Modbus:

**01 – «Принятый код функции не может быть обработан на подчиненном».**

Ошибка будет обработана в соответствии с протоколом Modbus.

Таблица 7

Достигнутые уровни	Поплавки							Дискретные входы (Discrete Inputs) (Каждый вход указывает на достижение одного из уровней)																												
	Номера поплавков (Счет идет от «головы» датчика)							Прямая таблица														Инверсная таблица														
								Адреса входов																												
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	1001
	1-14	В	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-14	П	Х	Х	Х	Х	Х	Х	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3-14	Н	В	Х	Х	Х	Х	Х	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4-14	Н	П	Х	Х	Х	Х	Х	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5-14	Н	Н	В	Х	Х	Х	Х	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6-14	Н	Н	П	Х	Х	Х	Х	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7-14	Н	Н	Н	В	Х	Х	Х	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8-14	Н	Н	Н	П	Х	Х	Х	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9-14	Н	Н	Н	Н	В	Х	Х	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14	Н	Н	Н	Н	П	Х	Х	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	
11-14	Н	Н	Н	Н	Н	В	Х	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
12-14	Н	Н	Н	Н	Н	П	Х	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
13-14	Н	Н	Н	Н	Н	Н	В	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
14	Н	Н	Н	Н	Н	Н	П	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
ни один	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
обрыв линии	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Дискретный вход с адресом 1002 равен 0, если дополнительные контакты замкнуты, и равен 1, если дополнительные контакты разомкнуты. Состояние данного дискретного входа не зависит от положения поплавков.																																				

Дискретный вход с адресом 1002 равен 0, если дополнительные контакты замкнуты, и равен 1, если дополнительные контакты разомкнуты. Состояние данного дискретного входа не зависит от положения поплавков.

\* Обозначения:

В – поплавок всплыл (у верхнего хомута); Н – поплавок лежит на нижнем хомуте;

П – поплавок не в крайних положениях (плавает); Х – не имеет значения в каком состоянии

## **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

4.1 Техническое обслуживание заключается в проведении профилактических работ и поверки. Техническое обслуживание производится с целью обеспечения работоспособности и сохранения эксплуатационных и технических характеристик устройства, в том числе, обуславливающих его взрывобезопасность, в течение всего срока эксплуатации.

4.2 Во время выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять указания, приведенные в разделе 3.

4.3 Профилактические работы включают:

- осмотр и проверку внешнего вида. 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. Проверяется прочность, герметичность крепления устройства, правильность установки в соответствии с РЭ;

- проверку надежности подключения устройства. Проверяется отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительного кабеля и заземляющего провода;

- проверку настроек ПМП и его работоспособности. При проверке работоспособности включается питание преобразователя, снимаются показания параметров (состояние дискретных входов). Показания должны соответствовать реальному положению поплавков согласно таблице 7, должны отсутствовать сообщения об ошибках.

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

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ**

5.1 Ремонт ПМП производится на предприятии-изготовителе.

5.2 Ремонт устройства, заключающийся в замене вышедших из строя деталей, узлов, может производиться с использованием запасных частей, поставляемых предприятием-изготовителем.

## **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

6.1 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.

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

6.3 Срок хранения не ограничен (включается в срок службы).

## **7 УТИЛИЗАЦИЯ**

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



# Приложение А

(справочное)

## Ссылочные нормативные документы

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.	1.2.13, 3.1.1
ГОСТ 6111-52 Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60 градусов	Приложение Г
ГОСТ 6357-81 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба трубная цилиндрическая	Приложение Г
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	Приложение Г
ГОСТ 14254-2015 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	1.2.12, 1.6.5
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.	1.1.7, 6.1, 6.2
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, 2.1.20
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	1.1.4, 1.1.5, 1.6.1, 1.6.7
ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»»	1.1.4, 1.6.1, 1.6.3, 1.6.4, 1.6.7
ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды	1.1.5
ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные	1.1.5, 3.1.3
ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1.5, 3.1.2, 3.1.3, 3.5.16, 3.6.2
ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок	3.1.3
ГОСТ 31610.26-2012/IEC 60079-26:2006 Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем взрывозащиты оборудования Ga	1.1.4, 1.1.5, 1.6.1, 1.6.6, 3.1.2
ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования	6.1
ГОСТ 6267-74 Смазка ЦИАТИМ-201. Технические условия	1.6.4
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	1.2.14

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до <i>PN</i> 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	Приложение Г
ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»	1.1.4

# Приложение Б

(обязательное)

Схема условного обозначения преобразователя

Б.1 Условное обозначение ПМП:

**ПМП-165**A-B-C-D-E-F G-htCL1÷CL14-H-I

Наименование		Варианты		Код
<b>A</b>	Тип корпуса	Литой		<b>E</b>
<b>B</b>	Количество и тип кабельных вводов	1 шт. D12 (под кабель наружным диаметром 5...12 мм)		–
		2 шт. D12		<b>2D12</b>
		1 шт. D18 – для корпуса «E» («E-НЖ») (под кабель наружным диаметром 8...18 мм)		<b>1D18</b>
		2 шт. D18 – для корпуса «E» («E-НЖ»)		<b>2D18</b>
<b>C</b>	Кабельный ввод. Наличие крепления защитной оболочки кабеля	не комплектуется		–
		устройство крепления металлорукава (иное по заказу)	D12	<b>УКМ10, УКМ12, УКМ15, УКМ20</b>
			D18	<b>УКМ20</b>
		устройство крепления бронированного кабеля	D12	<b>УКБК16</b>
			D18	<b>УКБК21</b>
		устройство крепления бронированного кабеля герметичное	D12	<b>УКБКг16</b>
			D18	<b>УКБКг21</b>
<b>D</b>	Материал	Корпус – алюминиевый сплав АК7ч (АЛ9); элементы кабельных вводов – сталь марки 20		–
		Корпус – нержавеющая сталь марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т; элементы кабельных вводов – сталь марок 12Х18Н10Т, 14Х17Н2		<b>НЖ</b>
<b>E</b>	Тип и материал крепления	Согласно приложению Г		
<b>F</b>	Длина направляющей L	L, мм (в соответствии с 1.2.2, 2.1.18)		<b>Lxxxx</b>
<b>G</b>	Вариант исполнения по устойчивости, прочности к воздействию МВВФ	основной		–
		транспортный (втулка ВТ60)		<b>Tr</b>
		инверсный (втулка ВТ60)		<b>INV</b>
<b>ht</b>	Расстояние от корпуса до устройства крепления	ht, мм В соответствии с 2.1.18. Значение расстояния указывается, если оно отличается от 150 мм. Если отступ не требуется, то в обозначении не указывается		<b>htxxx</b>
<b>CL1 ... CL14</b>	Коды контрольных уровней 1 ÷ 14	Коды контрольных уровней (CL1 ... CL14) следуют в обозначении по порядку (нумерация сверху вниз, количество всегда четное). При отсутствии контрольного уровня его код в обозначении не указывают. Код контрольного уровня имеет вид:		

	Наименование	Варианты	Код
		<b>N L<sub>к</sub></b> , где N – порядковый номер контрольного уровня; L <sub>к</sub> - величина контрольного уровня, мм; Допускается величины контрольных уровней L <sub>к</sub> не указывать. При этом настройка величины контрольных уровней производится заказчиком на месте эксплуатации с учетом требований РЭ	
<b>Н</b>	Тип и материал поплавков	Описание типов используемых поплавков и их обозначение приведено в приложении Д	
<b>I</b>	Предел погрешности установки величины контрольного уровня	Основной вариант (по умолчанию) ± 5мм	—
		Вариант исполнения по заказу ± 2 мм	<b>± 2 мм</b>
<b>Примечания –</b> 1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2. 2 Коды вариантов исполнения по умолчанию (обозначены «-») в условном обозначении не указываются.			

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

а) ПМП-165 в литом корпусе из алюминиевого сплава, с одним кабельным вводом **D12**, устройством крепления металлорукава (вариант исполнения **УКМ12**), резьбовым регулируемым устройством крепления ПМП с метрической резьбой **M27**, направляющей длиной **1900** мм, расстоянием от корпуса до устройства крепления **90** мм (**ht90**), четырьмя контрольными уровнями (**1L800-2L1200-3L1500-4L1800**) и поплавком **D48x50xd21-ФЛК-9**:

**ПМП-165Е-УКМ12-M27/P-L1900-ht90-1L800-2L1200-3L1500-4L1800-D48x50xd21-ФЛК-9**;

б) ПМП-165 с одним кабельным вводом **D18**, устройством крепления бронированного кабеля герметичным (вариант исполнения **УКБКр21**), в литом корпусе из нержавеющей стали (**НЖ**), фланцевым нерегулируемым устройством крепления **Фл.2-80-25** из нержавеющей стали, направляющей длиной **750** мм, двумя контрольными уровнями (**1L600-2L675**) и поплавком **D78x86xd20-НЖ-Ш**:

**«ПМП-165Е-1D18-УКБКр21-НЖ-Фл.2-80-25/НЖ-L750-1L600-2L675-D78x86xd20-НЖ-Ш»**;

в) ПМП-165 в литом корпусе из алюминиевого сплава, с кабельным вводом **D12**, устройством крепления бронированного кабеля (вариант исполнения **УКБК16**), фланцевым регулируемым устройством крепления **Фл.2-100-25**, направляющей длиной **650** мм, транспортного варианта исполнения (**Tr**), расстоянием от корпуса до устройства крепления **100** мм (**ht100**), двумя контрольными уровнями (**1L230-2L550**) и поплавком **D39x50xd21-ЭДС-7АП**:

**«ПМП-165Е-УКБК16-Фл.2-100-25/P-L650 Tr-ht100-1L230-2L550-D39x50xd21-ЭДС-7АП»**;

**Примечание –** Обозначения «В», «С», «D», «G», «ht» не указываются, если относятся к разряду «по умолчанию».

Приложение В  
(обязательное)  
Чертеж средств взрывозащиты

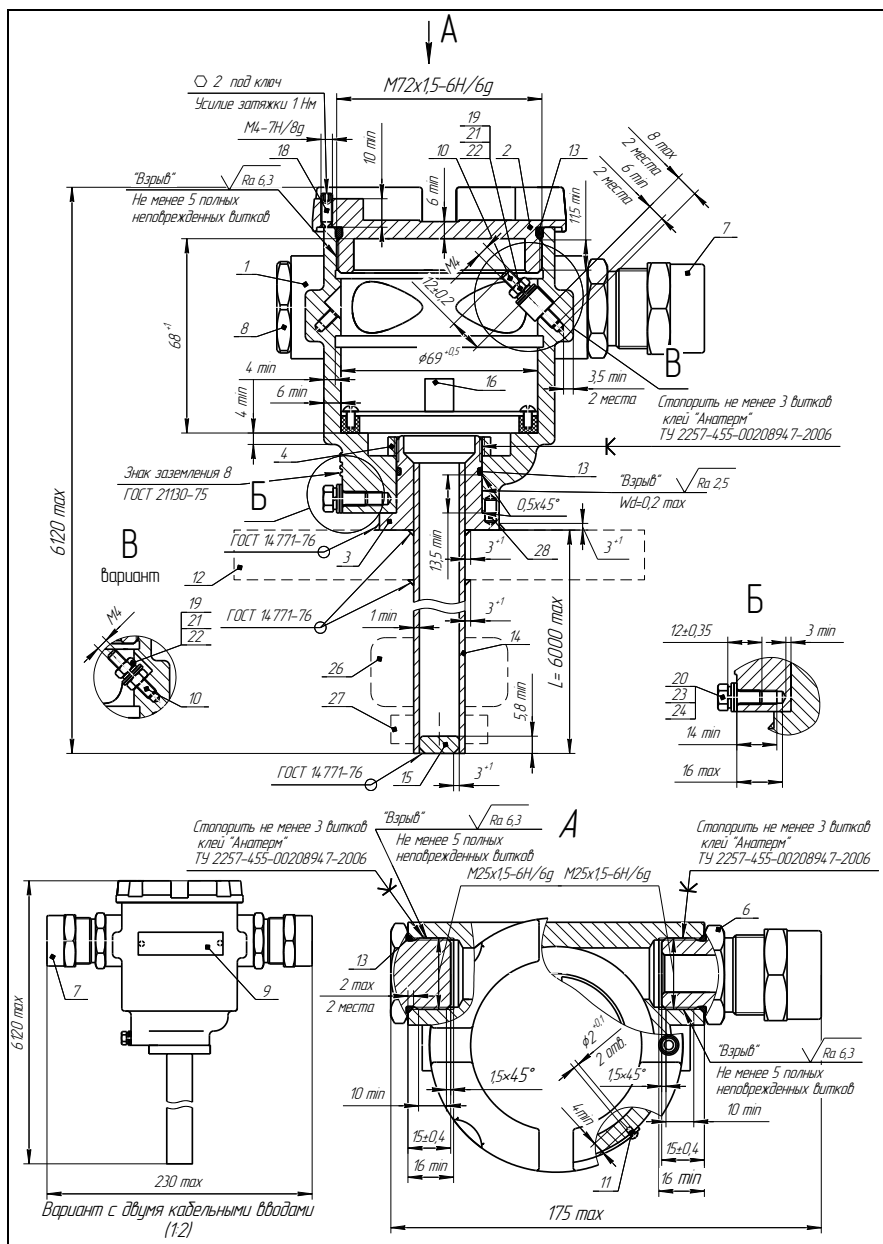
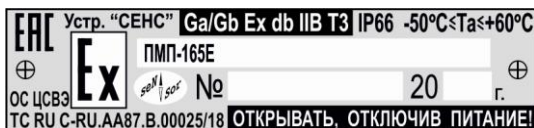


Рисунок В.1

Табличка поз.9



Поз	Наименование	Исполнение с корпусом из алюминия	Исполнение с корпусом из нержавеющей стали
1	Корпус	Сплав АК74 (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/Л ГОСТ 5632-72
2	Крышка	Сплав АК74 (А/19) ГОСТ 1583-93	Сталь 12Х18Н9Т/Л ГОСТ 5632-72/ Сталь 12Х18Н9Т/Л ГОСТ 5632-72
3	Втулка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
4	Гайка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
5	Гайка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
6	Штуцер	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
7	Кабельный ввод	СЕНС.301536.040 В3	
8	Заглушка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
9	Табличка	АМс2 ГОСТ4.784-97	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
10	Шпилька заземления	Сталь 20 ГОСТ 1050-88/ Сплав АС-59-1 ГОСТ 15727-70	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
11	Защелка	АМс5 ГОСТ4.784-97	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
12	Фланец/штуцер - вариант исполнения	Сталь 09Г2С ГОСТ 19281-89/ Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72
13	Кольца уплотнительные	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.0051166-2015 /РС-264-5 ТУ 2512-003-365223570-97	
14	Труба	Труба 18х2 (10х1/15х1/16х1/18х1,5/20х1,2) Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81	
15	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
16	Зажим клеммный	-	
17	Винт	Винт М3 х 16.58.019 ГОСТ 11644-75	
18	Винт	Винт М4х12-А2 DIN 914	
19	Гайка	Гайка М4-6Н5.019 ГОСТ 5915-70	Гайка М4 А2 DIN 934
20	Болт	Болт М5-6gx12.58.019 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 4.010.19 ГОСТ11371-78	Шайба 4 А2 DIN 125
23	Шайба	Шайба 5.65Г.019 ГОСТ 6402-70	Шайба 5 А4 DIN 127
24	Шайба	Шайба 5.010.19 ГОСТ11371-78	Шайба 5 А2 DIN 125
25	Винт	Винт М4 х 8.58.019 ГОСТ 17473-80	
26	Поплавок	- Вспененный эбонит NBR - Ферропластик ЭДС-7АП ТУ6-05-221-625-82, - Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Ферропласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
27	Ограничитель	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, Ферропласт Ф-4 ГОСТ 10007-80	
28	Штифт	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
29	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
30	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
31	Пружина	Сталь 12Х18Н10Т-В0-1,81 ТУ 3-1002-77	
32	Магнит	МК-3 ТУ34.98-003-21515300-2002	
33	Опора	Полиамид ПА6 ТУ6-05-211-1011-75	
34	Стойка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
35	Упор	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
36	Стержень	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
37	Проволока	Проволока 2-12Х18Н10Т ГОСТ18143-72	
38	Стержень	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
39	Груз	09Г2С ГОСТ 19281-89/Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
40	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72)	
41	Гайка	Гайка М8 А2 DIN 934	
42	Шайба	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
43	Заглушка	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72)	
44	Шайба	Шайба 8 А4 DIN 127	

Рисунок В.2

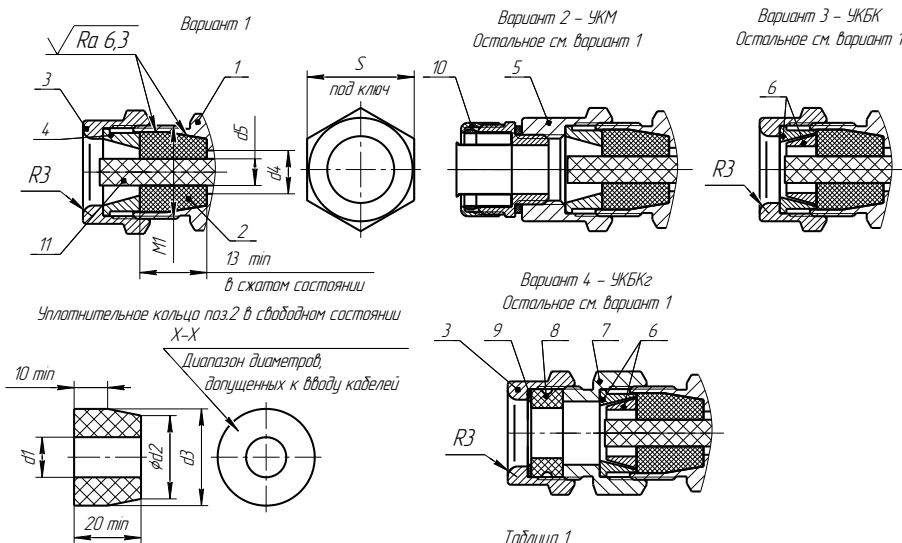


Таблица 1

Размеры кольца, мм			Диаметр вводимого кабеля, мм (X-X)		d4, мм	d5, мм	M1	S, мм	Момент затяжки втулки поз.3 5 7 Нм
d1	d2	d3							
8	20	24	5 - 8		13	7,5	M28(15-6H/gg	32	30
10			8 - 10			-			
12			10 - 12			-			
14	25	29	12 - 14		19	13,5	M32(15-6H/gg	36	70
16			14 - 16			-			
18			16 - 18			18			

Таблица 2

Поз	Наименование	Исполнение кабельного ввода из углеродистой стали	Исполнение кабельного ввода из нержавеющей стали	Исполнение кабельного ввода из латуни
1	Втулка	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 321	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
2	Кольца уплотнительные	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.005166-2015		
3	Втулка резьбовая	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 431/ 14.X17H2 ГОСТ 5632-72	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
4	Втулка нажимная	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 431/ 14.X17H2 ГОСТ 5632-72	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
5	Втулка УКМ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 431/ 14.X17H2 ГОСТ 5632-72	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
6	Втулка УКБК	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 431/ 14.X17H2 ГОСТ 5632-72	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
7	Втулка УКБКГ	Сталь 20 ГОСТ 1050-2013	Сталь 12X18H10T ГОСТ 5632-72/ AISI 431/ 14.X17H2 ГОСТ 5632-72	ЛС 59-1 ГОСТ 15527-2004
8	Кольцо уплотнительное УКБКГ	Смесь резиновая НО-68-1 НТА ТУ 38.005166-2015		
9	Шайба	Лист полистилена НД 10 ТУ 6-49-3-88		
10	Устройства крепления металлокабеля	- Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РНН-10/12, 15, 20, 22, 32/ 52 IP54, 337A ТУ 344-9-011-998564.33-2011 - Соединитель герметичного металлокабеля ГЕРМ-СТ 16, 22, 25, 35/ 14-M20x25, 32, 40x15 ТУ 1690-020-454.16838-2008	- Муфта РНН-НЧ-М16/М20, М25, М32 6/2 G3/4-МР10/12, 15, 20, 22, 32/ IP67 ТУ 27.33.13.130-023-998564.33-2017	- Резьбовой крепежный элемент с наружной резьбой РНН-10/12, 15, 20, 22, 32/ 52 IP54, 337A ТУ 344-9-011-998564.33-2011 - Соединитель герметичного металлокабеля ГЕРМ-СТ 16, 22, 25, 35/ 14-M20x25, 32, 40x15 ТУ 1690-020-454.16838-2008
		Вместо крепежного элемента возможно крепление трубы		
11	Заглушка	Смесь резиновая НО-68-1 НТА (В-14-1 НТА) ТУ 38.005166-2015/ Полиамид ПА6 класный Б 1 сорт ТУ 6-05-988-87		

Рисунок В.3

## Приложение Г

(обязательное)

### Типы устройств крепления преобразователя

Г.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 марки 09Г2С, покрытой гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали марки 12Х18Н10Т (исполнение **НЖ**).

Г.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  $D_y$ , мм;

**С** – условное давление  $P_y$ , кгс/см<sup>2</sup>;

**Р** – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

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

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

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

Таблица Г.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	Г.1
Фл.2-50-25/Р, Фл.Е-50-25/Р								Г.2
Фл.2-80-25, Фл.Е-80-25	195	160	120	18	8	4	23	Г.1
Фл.2-80-25/Р, Фл.Е-80-25/Р								Г.2
Фл.2-100-25, Фл.Е-100-25	230	190	149	22	8	4	25	Г.1
Фл.2-100-25/Р, Фл.Е-100-25/Р								Г.2

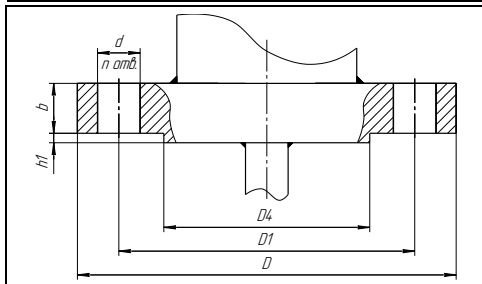
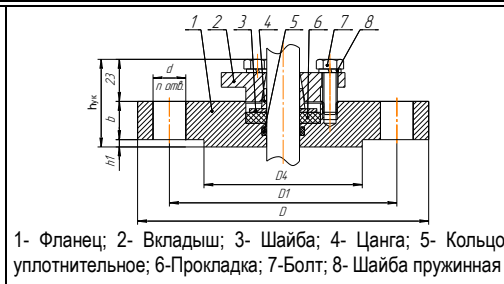


Рисунок Г.1



1- Фланец; 2- Вкладыш; 3- Шайба; 4- Цанга; 5- Кольцо уплотнительное; 6-Прокладка; 7-Болт; 8- Шайба пружинная

Рисунок Г.2



**ВНИМАНИЕ: Болт 7 фланцевого регулируемого устройства крепления (рисунок Г.2) затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.**

б) Фланцевые устройства крепления с тонкостенным фланцем произвольных размеров, указываемых в обозначении. Нерегулируемое и регулируемое устройство крепления приведены на рисунках Г.3 и Г.4 соответственно.

Структура условного обозначения при заказе:

**Фл.DD, DnDn, nn, dd, hh/Р/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;

**Р** – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

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

#### **Примечания –**

1 Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали марки 12Х18Н10Т. В обозначении **НЖ** может не указываться.

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

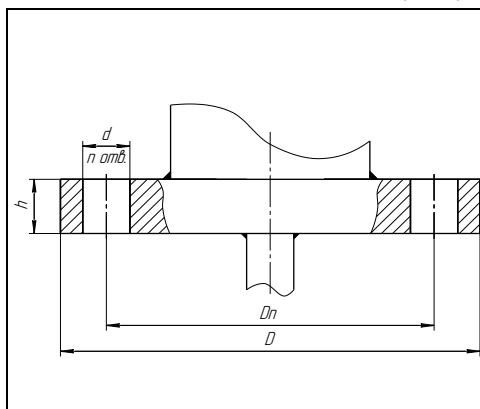


Рисунок Г.3

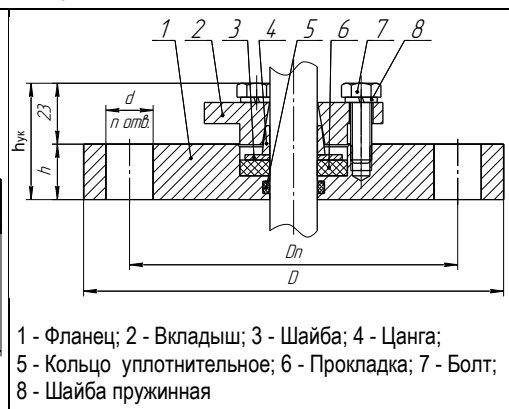


Рисунок Г.4

**ВНИМАНИЕ: Болт 7 фланцевого регулируемого устройства крепления (рисунок Г.4) затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.**

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.

Г.3 Резьбовые устройства крепления изготавливаются следующих типов:

а) Резьбовое устройство крепления с метрической резьбой М27х1,5. Предназначено для крепления преобразователя на крышке (верхней стенке) резервуара в отверстии диаметром 30 мм (см. рисунок Г.5). Основным вариантом исполнения устрой-

ства 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 потребуется 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 марки 12Х18Н10Т.

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

Таблица Г.2

Обозначение	Длина резьбы I, мм	Материал	Рисунок
M27	20	сталь марки 12Х18Н10Т	Г.6
M27(50)	50		
M27(85)	85		
M27/P	20	сталь марки 09Г2С; <b>НЖ</b> – сталь марки 12Х18Н10Т	Г.7
M27(50)/P	50		
M27(85)/P	85		

**Примечание** – Для варианта исполнения повышенной стойкости к агрессивным средам прокладка 1 и гайка 2 не поставляются.

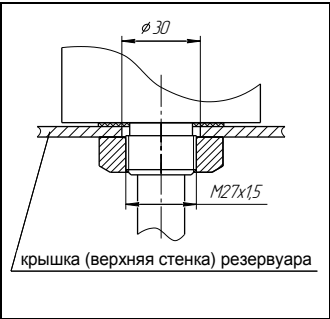


Рисунок Г.5

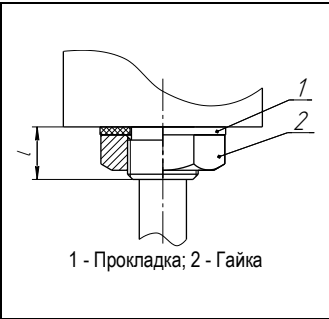


Рисунок Г.6

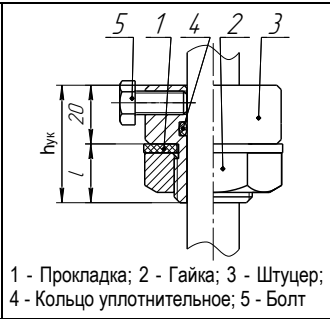


Рисунок Г.7

**ВНИМАНИЕ:** Вариант крепления **M27/P** (рисунок Г.7) применяется в резервуарах без давления. Болт 5 затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.

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

**Примечание** – 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 Г.3);

**P** – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

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

Типовые устройства крепления приведены в таблице Г.3, на рисунках Г.8 ÷ Г.13.

Таблица Г.3

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

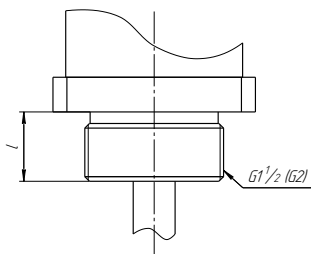


Рисунок Г.8

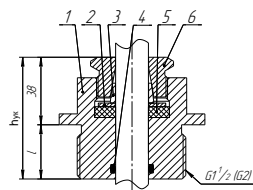


Рисунок Г.9

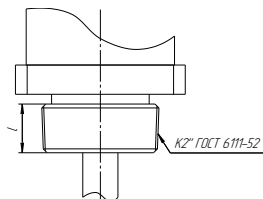


Рисунок Г.10

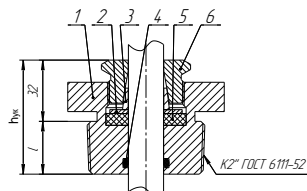


Рисунок Г.11

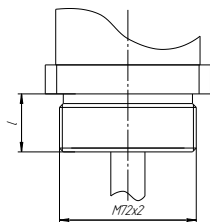


Рисунок Г.12

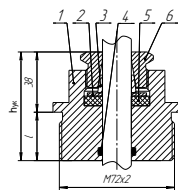


Рисунок Г.13

**ВНИМАНИЕ:** Втулку прижимную 6 регулируемого резьбового устройства крепления (рисунки Г.9, Г.11, Г.13) затягивать с усилием  $50 \pm 3$  Н·м.

По заказу возможно резьбовое устройство крепления с другим типом резьбы.

Г.4 Устройство крепления с патрубком предназначено для крепления преобразователя сварным соединением на крышке (верхней стенке) резервуара. Устройство является регулируемым (рисунок Г.14).

Условное обозначение при заказе:

**Ду80/Р/НЖ**, где

**НЖ** – указывается только для исполнения из стали марки 12Х18Н10Т.

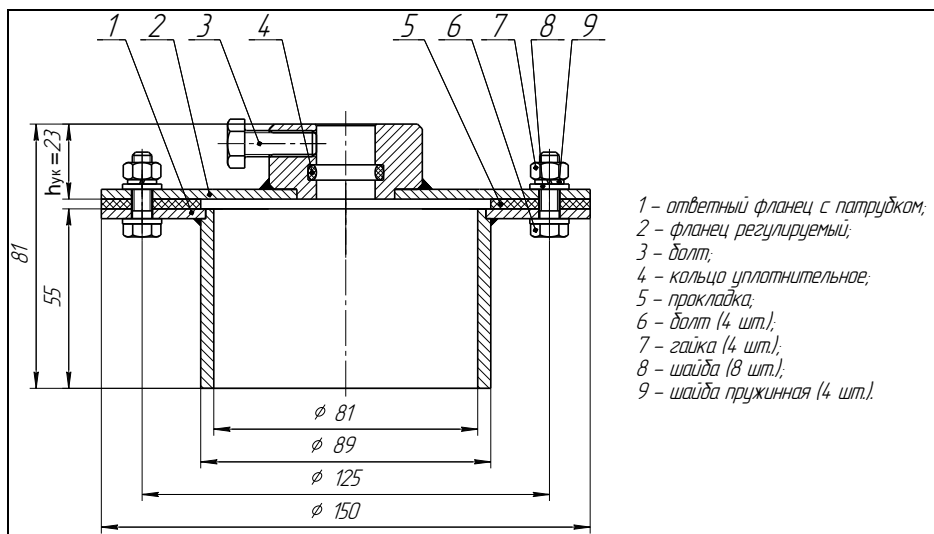


Рисунок Г.14

**ВНИМАНИЕ:** Применяется для резервуаров без давления. Болт 3 затягивать с усилием от 5 до 7 Н·м.

**Примечание** – Конструкция устройств крепления постоянно совершенствуется. Более полная информация по типам устройств крепления опубликована на сайте предприятия [www.nppsens.ru](http://www.nppsens.ru).

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

## Приложение Д

(обязательное)

### Типы поплавков преобразователей

Д.1 Преобразователи в зависимости от варианта исполнения поставляются с поплавками уровня.

Д.2 Сводные данные для поплавков уровня приведены в таблице Д.1

Таблица Д.1

п.	Наименование поплавок	Материал	Размеры				Мас-са, г	Давление, МПа
			D, мм	h <sub>y</sub> , мм	d, мм	Рис.		
1	D48x50xd21-ФЛК-9	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-9	48	50	21	Д.1	28,5	2,5
2	D48x50xd21-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	48	50	21	Д.1	31	2,5
3	D48x50xd25-ФЛК-9	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-9	48	50	25	Д.1	29,7	2,5
4	D48x50xd25-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	48	50	25	Д.1	32,7	2,5
5	D78x74xd20-НЖ	12Х18Н10Т	78	74	20	Д.2	55	0,6
6	D78x74xd20-НЖ-16бар	12Х18Н10Т	78	74	20	Д.2	55	1,6
7	D78x74xd22-НЖ	12Х18Н10Т	78	74	22	Д.2	62,5	0,6
8	D78x74xd22-НЖ-16бар	12Х18Н10Т	78	74	22	Д.2	62,5	1,6
9	D78x56xd22-НЖ-Ц	12Х18Н10Т	78	56	22	Д.3	70	0,4
10	D49x49xd20-НЖ-Ц	12Х18Н10Т	49	49	20	Д.3	38,5	0,4
11	D39x50xd21-ЭДС-7АП	сферопластик ЭДС-7АП	39	50	21	Д.1	27	1,6
12	D40x50xd21-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	40	50	21	Д.1	21,5	1,6
13	D40x75xd21-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	40	75	21	Д.1	28,5	1,6
14	D48x90xd25-ФЛК-2	вспененный эбонит, покрытие ФЛК-2	48	90	25	Д.1	47,5	1,6
15	D49x49xd22-НЖ-Ц	12х18Н10Т	49	49	22	Д.3	44	0,4
16	D78x74xd22-Ti	Сплав ВТ1-0	78	74	22	Д.2	60	3,0
17	D78x86xd20-НЖ-Ш	12х18Н10Т	78	86	20	Д.2	76	0,6
18	D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар	12х18Н10Т	78	86	20	Д.2	76	1,6
<p><b>Примечания –</b></p> <p>1 Поплавки, для которых давление не указано, используются в резервуарах без давления.</p> <p>2 Покрытие поверхности поплавка фторэпоксидными композициями ФЛК-9, ФЛК-2 уменьшает ее адгезионные свойства (налипание).</p>								

Д.3 Габаритные размеры поплавков указаны на рисунках Д.1 ÷ Д.4.

Д.4 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 12Х18Н10Т положение магнита (верх поплавка) маркируется буквой N.

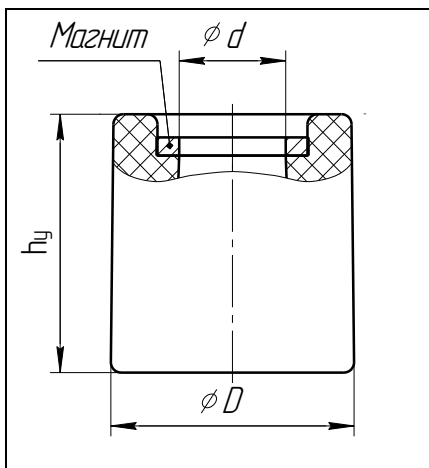


Рисунок Д.1

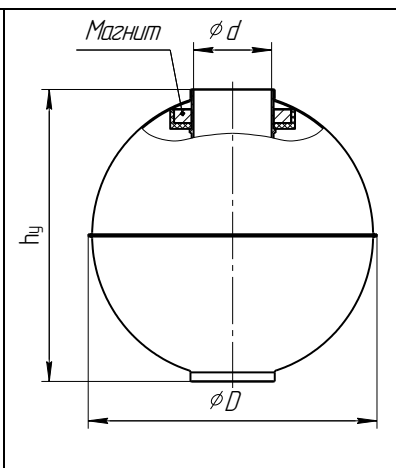


Рисунок Д.2

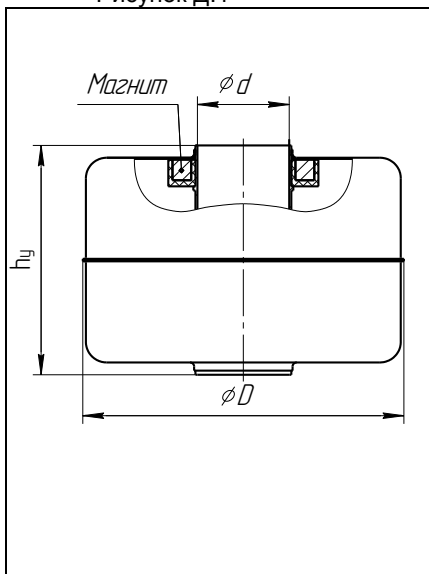


Рисунок Д.3

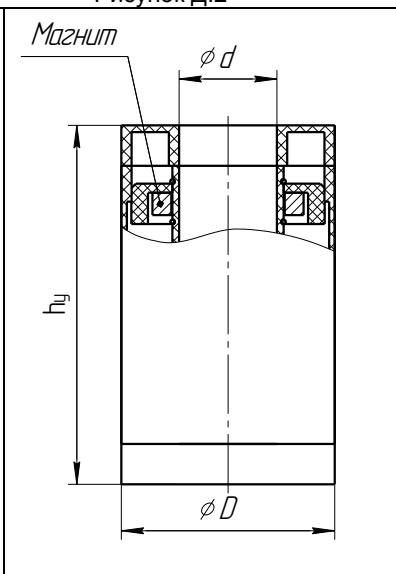


Рисунок Д.4

Д.5 Ориентировочные значения глубин погружения поплавков уровня в зависимости от плотности контролируемой среды приведены в таблицах Д.2 и Д.3.

Таблица Д.2

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см <sup>3</sup> (для диапазона 0,50 ...1,00г/см <sup>3</sup> ):										
		0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
1	D48x50xd21-ФЛК-9	41,5	38	34,5	32	29,7	27,5	26	24,5	23,1	22	20,8
2	D48x50xd21-ФЛК-2	43,8	40,1	36,5	34	31,5	29,4	27,4	25,8	24,3	23,1	22
3	D48x50xd25-ФЛК-9	-	45	40,8	38	35,2	32,5	29,8	28,6	27,5	26,1	24,8
4	D48x50xd25-ФЛК-2	-	-	45	41,9	38,8	36,4	34	32,1	30,3	28,7	27,2
5	D78x74xd20-НЖ	42	39,6	37,2	35,5	33,9	32,6	31,3	30,3	29,3	28,4	27,6
6	D78x74xd20-НЖ-16бар											
7	D78x74xd22-НЖ											
8	D78x74xd22-НЖ-16бар	44,8	41,9	39	37,1	35,2	33,8	32,4	31,2	30,1	29,2	28,3
9	D78x56xd22-НЖ-Ц	37	34,5	32	30	28	26,2	24,5	23,4	22,3	21,3	20,4
10	D49x49xd20-НЖ-Ц	-	-	-	-	41	38,2	35,5	33,7	32	30,5	29
11	D39x50xd21-ЭДС-7АП	-	-	-	-	45,5	42,5	40	37,5	35,5	33,5	32
12	D40x50xd21-ФЛК-2	-	-	42	38,8	36,2	34	32	30,5	29	27,5	26
13	D40x75xd21-ФЛК-2	67	62	57	53	49	46	43	40,7	38,5	36,5	34,5
14	D48x90xd25-ФЛК-2	79	72,6	66,2	61,5	56,8	53,3	49,8	47	44,2	42	39,8
15	D49x49xd22-НЖ-Ц	-	-	-	-	-	-	41	38,5	36,5	34,5	32,5
16	D78x74xd22-Ti	43	41	37,8	36	34,4	33,2	31,6	30,1	29,5	28,4	27,8
17	D78x86xd20-НЖ-Ш	60	56	52	49,8	47,5	45,3	44	42,5	41	40	39
18	D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар	60	56	52	49,8	47,5	45,3	44	42,5	41	40	39
Примечание – Знак «-» означает, что поплавков при данной плотности контролируемой среды тонет.												

**Примечание** – Знак «-» означает, что поплавков при данной плотности контролируемой среды тонет.

Таблица Д.3

п.	Наименование поплавка	Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см <sup>3</sup> (для диапазона 1,00 ...1,50г/см <sup>3</sup> ):										
		1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
1	D48x50xd21-ФЛК-9	20,8	20	19	18	17,4	16,8	16	15,2	14,9	14,4	13,9
2	D48x50xd21-ФЛК-2	22	21	20	19,1	18,3	17,6	16,9	16,3	15,7	15,1	14,6
3	D48x50xd25-ФЛК-9	24,8	23,7	22,6	21,7	20,8	20	19,2	18,5	17,8	17,2	16,7
4	D48x50xd25-ФЛК-2	27,2	26	24,8	23,8	22,8	21,9	21	20,3	19,6	18,9	18,3
5	D78x74xd20-НЖ	27,6	26,9	26,2	25,6	25	24,4	23,9	23,4	23	22,6	22,2
6	D78x74xd20-НЖ-16бар											
7	D78x74xd22-НЖ											
8	D78x74xd22-НЖ-16бар	28,3	27,5	26,8	26,1	25,5	24,9	24,3	23,8	23,3	22,8	22,4
9	D78x56xd22-НЖ-Ц	20,4	19,7	19	18,2	17,5	16,9	16,4	15,9	15,5	15,1	14,8
10	D49x49xd20-НЖ-Ц	29	28	27	25,7	24,5	23,5	22,5	21,7	21	20,2	19,5
11	D39x50xd21-ЭДС-7АП	32	30,5	29	28	27	26	25	24	23,2	22,5	21,7
12	D40x50xd21-ФЛК-2	26	24,5	23,5	22,5	21,6	20,8	20	19,3	18,6	18	17,4
13	D40x75xd21-ФЛК-2	34,5	33	31,5	30,1	28,7	27,6	26,5	25,5	24,5	23,5	22,6
14	D48x90xd25-ФЛК-2	39,8	37,9	36	34,5	33	31,7	30,5	29,4	28,3	27,3	26,3
15	D49x49xd22-НЖ-Ц	32,5	31	30	28,7	27,5	26,5	25,5	24,6	23,7	23	22,3
16	D78x74xd22-Ti	27,8	27	26,3	25,4	25	24,6	24	23,5	23	22,5	22,1
17	D78x86xd20-НЖ-Ш	39	38,1	37,3	36,5	35,7	34,9	34,4	33,9	33,2	32,7	32,2
18	D78x86xd20-НЖ-Ш-16бар	39	38,1	37,3	36,5	35,7	34,9	34,4	33,9	33,2	32,7	32,2

**Примечание** – Конструкции поплавков постоянно совершенствуются и могут отличаться от представленных на рисунках. Более полная информация по типам поплавков опубликована на сайте предприятия [www.nppsensor.ru](http://www.nppsensor.ru). Возможно исполнение поплавков по заказу.

ООО НПП «СЕНСОР»  
РОССИЯ, 442965, г. Заречный Пензенской области, а/я 737.  
тел./факс (841-2) 65-21-00, (841-2) 65-21-55

Изм. 01.03.2019