

EAC



Научно-производственное
предприятие **СЕНСОР**

**Устройство «СЕНС»
Преобразователь магнитный поплавковый
ПМП-116**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СЕНС.421411.001-086РЭ

Содержание

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Описание и работа | 4 |
| 1.1 | Назначение | 4 |
| 1.2 | Технические характеристики | 4 |
| 1.3 | Комплектность | 5 |
| 1.4 | Маркировка | 6 |
| 1.5 | Упаковка | 6 |
| 1.6 | Обеспечение взрывозащищенности | 6 |
| 2 | Принцип действия и устройство | 7 |
| 2.2 | ПМП для сред с температурой >60°C | 13 |
| 2.3 | Поплавки | 13 |
| 2.4 | Контроль уровней ПМП | 14 |
| 3 | Использование по назначению | 15 |
| 3.1 | | 15 |
| 3.2 | Эксплуатационные ограничения | 16 |
| 3.3 | Подготовка изделия к использованию | 16 |
| 3.4 | Проверка работоспособности | 16 |
| 3.5 | Монтаж | 17 |
| 3.6 | Порядок работы | 19 |
| 5 | Текущий ремонт изделия | 21 |
| 6 | Транспортирование и хранение | 21 |
| 7 | Утилизация | 21 |
| | Приложение А | 22 |
| | Приложение Б | 23 |
| | Приложение В | 24 |
| | Приложение Г | 26 |
| | Приложение Д | 31 |
| | Приложение Е | 35 |

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на взрывозащищенное устройство «СЕНС» преобразователь магнитный поплавковый ПМП-116 (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 индикации относительного заполнения резервуара посредством встроенной в корпус датчиков светодиодной шкалы. Отображает заполнение по всей высоте резервуара в диапазоне 5...95 % от полного объема с интервалом ~10%. ПМП может применяться для светлых нефтепродуктов, сжиженных углеводородных газов, нефти, воды, а также других пищевых, агрессивных, ядовитых жидких сред (по согласованию с предприятием-изготовителем), в емкостях хранения и транспортировки жидких сред в нефтяной, газовой, химической, фармацевтической, кораблестроительной и пищевой промышленности.

1.1.2 Преобразователь имеет взрывозащищенное исполнение в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», сертификат соответствия № ТС 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.

1.1.3 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.

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

1.1.5 Структура условного обозначения преобразователя приведена в приложении Б.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Дискретность индикации объема – 10% (на краях диапазона – 5%).

1.2.2 Число контролируемых уровней – 11.

1.2.3 Шаг уровня устанавливается кратным 10 мм.

- 1.2.4 Погрешность установки контрольного уровня – $\pm 5^1$ мм.
- 1.2.5 ПМП может изготавливаться с длиной направляющей L:
- до 6000 мм для основных вариантов исполнения;
 - до 2500 мм для транспортных вариантов исполнения;
 - до 5000 мм для вариантов исполнений с повышенной стойкостью к агрессивным средам (PVDF).

ВНИМАНИЕ: Преобразователи исполнения Ф (PVDF) не являются взрывозащищенными!

1.2.6 Температура контролируемой среды (при условии отсутствия замерзания контролируемой среды):

- от минус 50 до + 100 (+ 125²) °С (кроме, Ф (PVDF));
- от минус 50 до + 80 °С для варианта Ф (PVDF).

1.2.7 Температура окружающей среды – от минус 50 до + 60 °С.

1.2.8 Предельное давление среды – 2,5 (10³) МПа.

1.2.9 Плотность жидкой фазы, не менее – 0,5 кг/л.

1.2.10 Параметры электропитания

- номинальное напряжение – 3 В;
- источник питания – литиевый элемент (батарея) типа CR123;
- период замены элемента питания, не менее – 3 лет.

1.2.11 Виброустойчивость – 15 Гц, 4g.

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

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

1.2.14 Класс защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 – III.

1.2.15 Назначенный срок службы – 10 лет.

1.3 Комплектность

1.3.1 Комплект поставки преобразователя в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| № | Наименование | Кол-во | Примечание |
|---|---|--------|---|
| 1 | Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-116 | 1 шт. | |
| 2 | Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-116. Паспорт | 1 экз. | |
| 3 | Устройство «СЕНС», преобразователь магнитный поплавковый ПМП-116. Руководство по эксплуатации | 1 экз. | На партию в один адрес (по одному счету), дополнительно – по требованию |

¹ По заказу предел погрешности установки величины контрольного уровня ± 2 мм.

² По согласованию с изготовителем и при выполнении требований 2.2.

³ По согласованию с изготовителем.

1.4 Маркировка

1.4.1 ПМП имеет табличку (кроме исполнения PVDF), 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 ПРИ ОТСУТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ!».

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.

1.6 Обеспечение взрывозащищенности

1.6.1 Взрывозащищенность преобразователя в соответствии с маркировкой Ga/Gb Ex db IIB T3 обеспечивается применением вида взрывозащиты – взрывонепроницаемая 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.

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 (Приложение В).

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

1.6.8 На корпусе преобразователя имеется табличка с маркировкой согласно

1.4.1. Табличка содержит предупреждающую надпись: «ОТКРЫВАТЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ ВЗРЫВООПАСНОЙ СРЕДЫ!»

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. Поплавок с магнитом перемещается по направляющей и вызывает замыкание герконов, которые соединены по схеме резистивного делителя напряжения. Контроллер зажигает шкалу из шести светодиодов. Для лучшего восприятия, светодиоды разного цвета расположены по принципу светофора. Питание датчиков осуществляется от литиевого элемента, который находится во внутреннем отсеке корпуса под съемной резьбовой крышкой. Светодиоды загораются в импульсном режиме, чем достигается длительный срок службы элемента питания – не менее трех лет непрерывной работы.

2.1.2 Конструктивно ПМП состоит из направляющей 2 – трубы диаметром 18 мм (сталь марки 12Х18Н10Т), закрепленной в корпусе 1 с крышкой 3, заворачиваемой по резьбе и фиксируемой винтом. По направляющей свободно перемещается поплавок 5 с магнитом. Ход поплавка ограничен ограничителями поплавок 7. В направляющей 2 находится плата с герконами и резисторами, которые соединены по схеме резистивного делителя напряжения. Внутри корпуса 1 установлена плата контроллера с клеммами для подключения внешних цепей. На наружной цилиндрической части корпуса находится светодиодная шкала. Питание ПМП осуществляется от литиевого элемента, который размещается внутри корпуса 1.

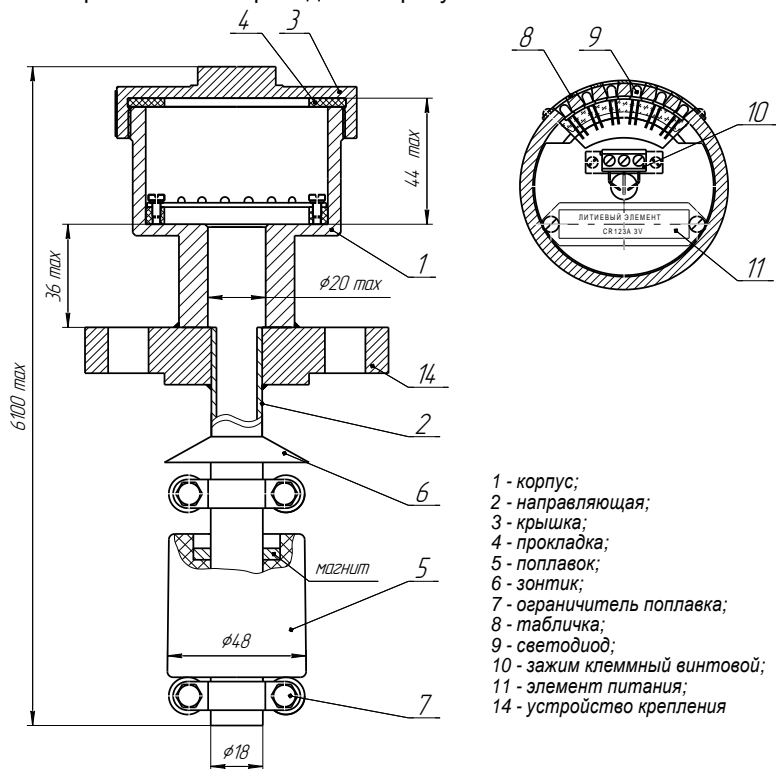
Корпус 1 со съемной крышкой 3 и направляющей 2 образуют взрывонепроницаемую оболочку преобразователя. Поплавок 5 перемещается по направляющей 2 и вызывает замыкание герконов. Выходное напряжение платы герконов изменяется дискретно, пропорционально заполнению резервуара.

Микроконтроллер, расположенный в корпусе 1, зажигает шкалу из шести светодиодов. Индикация 11-ти контрольных уровней получается за счет использования

одновременного горения двух соседних светодиодов. Варианты исполнения шкалы приведены в приложении Е.

Крепление ПМП на резервуаре осуществляется посредством устройства крепления.

2.1.3 Устройство ПМП приведено на рисунке 1.



- 1 - корпус;
- 2 - направляющая;
- 3 - крышка;
- 4 - прокладка;
- 5 - поплавок;
- 6 - зонтик;
- 7 - ограничитель поплавка;
- 8 - табличка;
- 9 - светодиод;
- 10 - зажим клеммный винтовой;
- 11 - элемент питания;
- 14 - устройство крепления

Рисунок 1

2.1.4 Материалы корпуса ПМП:

- корпус (вариант по умолчанию) из стали марки 09Г2С, имеющий окисное фторидное электропроводное покрытие и покрытый краской;
- корпус из коррозионностойкой стали марок 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т (исполнение «НЖ»).

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

По умолчанию ПМП имеет тип крепления «М27» (рисунок 2а).

Нерегулируемое устройство крепления жестко фиксируется на направляющей ПМП сварным соединением (рисунки 2а, 2б, 2в, 2г).

Нерегулируемое устройство крепления всегда изготавливается из стали марки

12X18H10T (в обозначении при заказе «НЖ» может не указываться).

Исполнение с втулкой **BT60** (рисунок 2в) применяется для оснащения резервуаров, подверженных при эксплуатации ударам и вибрациям. Конструктивная втулка высотой 60 мм повышает ударо- и вибропрочность сварного соединения направляющей с фланцем.

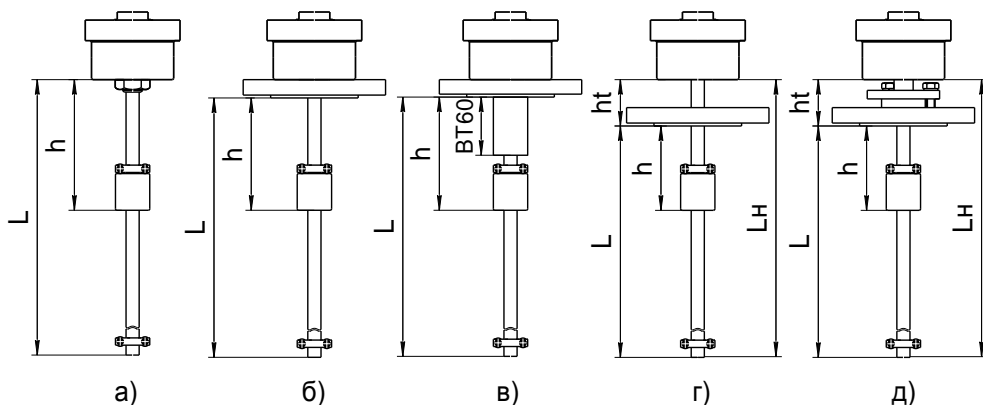


Рисунок 2

Регулируемое устройство крепления позволяет изменять положение устройства крепления на направляющей ПМП (рисунки 2г, 2д), обеспечивая, таким образом, возможность регулировки общего положения контрольного уровня на месте установки ПМП.

Регулируемое устройство крепления может изготавливаться из стали марок 09Г2С, 20, покрытых гальваническим цинком (исполнение по умолчанию) или из стали марок 12X18H10T, 14X17H2 (исполнение «НЖ»).

Для исключения воздействия повышенной температуры (определяется заказом) устройство крепления устанавливается на расстоянии ht от корпуса преобразователя (рисунок 2г, 2д).

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 положения зоны контроля уровней заполнения в резервуаре.

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

2.1.6 ПМП изготавливаются с длиной направляющей в соответствии с 1.2.5. Длина направляющей L – это расстояние от нижней торцевой поверхности направляющей до уплотнительной поверхности устройства крепления (фланца или резьбового штуцера) (рисунок 2). Длина направляющей при заказе указывается в условном обозначении ПМП.

2.1.7 Нижний предел измерения уровня $Hн$ определяется по формуле, мм:

$$Hн = \Delta h_n + d1 + d0, \text{ где}$$

Δh_n – величина нижней неизмеряемой зоны, мм;

$d1$ – глубина погружения поплавка, мм;

$d0$ – отступ от дна резервуара, мм.

Величина нижней неизмеряемой зоны Δh_n определяет положение нижнего ограничителя хода поплавка (рисунок 3), при выпуске из производства устанавливается минимальной, равной:

– 15 мм для всех вариантов исполнения, кроме PVDF;

– 35 мм для варианта исполнения PVDF.

Верхний предел измерений уровня H_b определяется по формуле, мм:

$$H_b = L - \Delta h_b - h_y + d1 + d0, \text{ где}$$

L – длина направляющей, мм;

Δh_b – величина верхней неизмеряемой зоны, мм;

h_y – высота поплавка, мм;

$d1$ – глубина погружения поплавка уровня, мм;

$d0$ – отступ от дна резервуара, мм.

Величина верхней неизмеряемой зоны Δh_b определяет положение верхнего ограничителя хода поплавка (рисунок 3) относительно устройства крепления, при выпуске из производства устанавливается минимальной в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

| $\Delta h_{b \min}$, мм | Вариант исполнения |
|--------------------------|--|
| 15 | нерегулируемое фланцевое устройство крепления |
| 15+I | нерегулируемое резьбовое устройство крепления с длиной резьбы I |
| 50+h _{ук} | без верхней неизмеряемой зоны с регулируемым устройством крепления высотой h _{ук} |
| 75 | транспортный (штука ВТ60) |
| 65 | повышенная стойкость к агрессивным средам (PVDF) с фланцевым устройством крепления |
| 50 | повышенная стойкость к агрессивным средам (PVDF) с резьбовым устройством крепления |

При наличии в резервуаре горловины, высоту горловины (h_r) необходимо учитывать при задании величины верхней неизмеряемой зоны (рисунок 3б).

Величина верхней неизмеряемой зоны задается при изготовлении ПМП исходя из параметров резервуара (h_r – высота горловины и $H(D)$ – высота (диаметр) резервуара), предоставляемых заказчиком согласно опросному листу, и не может быть изменена при эксплуатации преобразователя (рисунок 3б).

Величина верхней неизмеряемой зоны может быть задана непосредственно при заказе в обозначении ПМП – параметр h . При этом значение параметра должно быть не менее:

$$h_{\min} = \Delta h_b + h_y, \text{ где}$$

Δh_b – величина верхней неизмеряемой зоны, мм;

h_y – высота поплавка (см. приложение Д), мм.

10

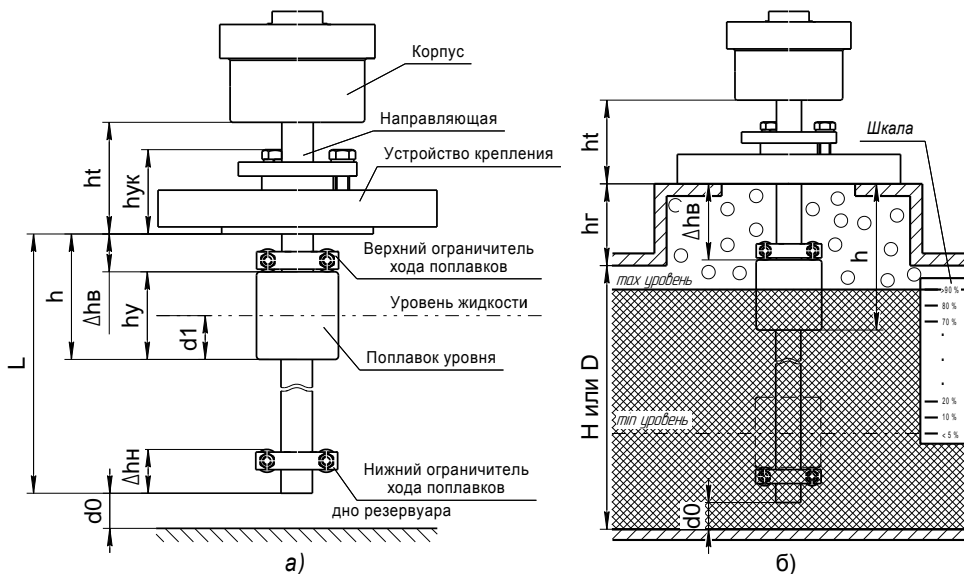


Рисунок 3

Примечание – Для вариантов исполнения конструкция устройства крепления, поплавка, ограничителей хода поплавка может отличаться от представленных на рисунке 3.

2.1.8 ПМП имеет следующие варианты исполнения в зависимости от устойчивости, прочности к воздействию механических внешних воздействующих факторов (МВВФ):

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 регулируемыми устройствами крепления. Данный вариант исполнения с длиной направляющей более 500 мм имеет конструктивную втулку ВТ60 (рисунок 2г), повышающую ударо- и вибропрочность сварного соединения направляющей с фланцем.

в) Вариант исполнения повышенной стойкости к агрессивным средам (исполнение **PVDF (Ф)**). Изготавливается с длиной направляющей от 250 до 5000 мм. Вариант отличается от основного наличием защитной оболочки, конструкцией поплавка уровня и ограничителей хода поплавков (рисунок 4). При этом температура контролируемой среды не более 80 °С. Данное исполнение предназначено для использования в резервуарах без давления. Защитная оболочка направляющей ПМП и устройства крепления, поплавков и ограничителей хода поплавка выполнены из химостойкого пластика.

Защитная оболочка фиксируется на направляющей резьбовым соединением,

закрывает направляющую и устройство крепления, исключая воздействие на них агрессивной среды.

ВНИМАНИЕ: Преобразователи исполнения Ф (PVDF) не являются взрывозащищенными!

Варианты исполнения с длиной направляющей от 500 мм до 3000 мм могут изготавливаться с поплавком **D63x85xd28-PVDF** или **D48x80xd22-PVDF**, с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления или с резьбовым нерегулируемым устройством крепления **M27**.

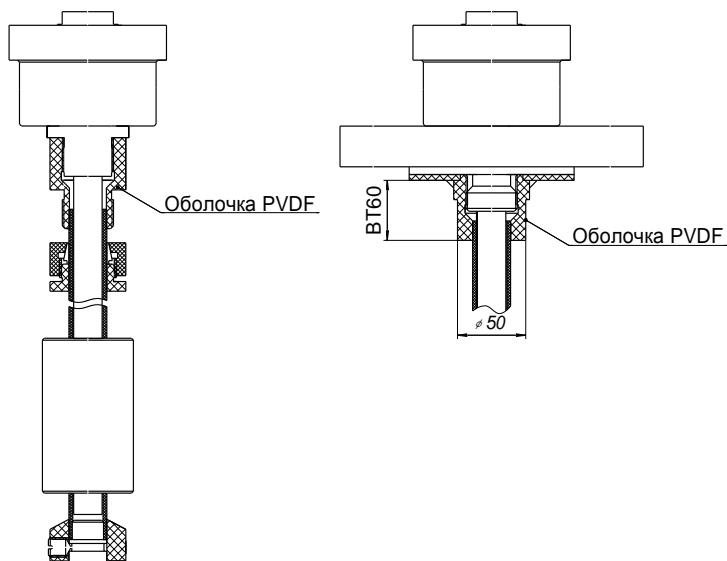


Рисунок 4

Варианты исполнения с длиной направляющей от 3000 мм до 5000 мм изготавливаются только с поплавком **D63x85xd28-PVDF** и с фланцевыми нерегулируемыми устройствами крепления.

ВНИМАНИЕ:

1. Не допускается использовать преобразователи исполнения Ф (PVDF) для передвижных резервуаров.

2. При использовании на стационарных резервуарах неметаллическую часть направляющей ПМП исполнения Ф (PVDF) не допускается подвергать протиранию, чистке на месте установки или воздействию вентилируемой струи воздуха с частицами пыли.

2.1.9 ПМП устанавливается вертикально и крепится на верхней стенке резервуара.

2.1.10 В корпусе ПМП находится плата контроллера с клеммами для подключения внешних цепей. На наружной цилиндрической части корпуса находится светодiodная шкала. Пример вида платы приведен на рисунке 5.

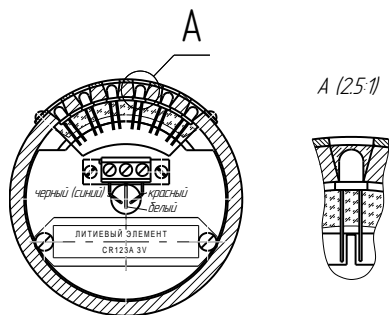


Рисунок 5

2.2 ПМП для сред с температурой $>60^{\circ}\text{C}$

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 ht , достаточное для охлаждения корпуса (рисунок 6).

2.2.2 Для условий, когда верхняя стенка резервуара обдувается атмосферным воздухом, ht принимается равным абсолютному значению максимальной температуры среды в мм. Например, для температуры среды $+80^{\circ}\text{C}$ – $ht \geq 80$ мм. Значение ht указывается в обозначении, например: «ПМП-116 - ... - ht120-...», где $ht = 120$ мм. Для температур выше $+100^{\circ}\text{C}$ применяются поплавки из стали марки 12X18H10T.

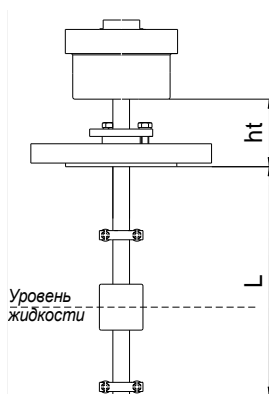


Рисунок 6

2.3 Поплавки

2.3.1 Выбор типа поплавка 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 поплавком типа «D48x50xd21» (DxHxd – рисунок 7) из вспененного эбонита.

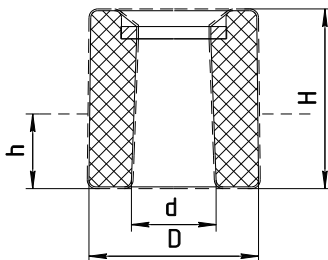


Рисунок 7

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

Для пищевых сред и агрессивных жидкостей применяются поплавки из стали марки 12Х18Н10Т.

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 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 находится плата герконовой линейки, помещенная в термоусадочную трубку, образующая переменный резистор, сопротивление которого определяется уровнем жидкости. Сопротивление резистора изменяется от нуля до максимального значения. Когда уровень жидкости минимален, образованная резисторами цепь, имеет максимальное сопротивление. При повышении уровня поплавок будет постепенно всплывать, замыкая контакты герконов, которые будут шунтировать резисторы, и общее сопротивление цепи будет уменьшаться. На рисунке 8а приведена электрическая схема герконовой линейки.

2.4.2 Нумерация контрольных уровней в ПМП – снизу вверх, от «1» до «11» (рисунок 8б).

2.4.3 Сигнал уровня преобразуется микроконтроллером в сигнал, который передается на шкалу из шести светодиодов. Индикация 11-ти контрольных уровней получается за счет использования одновременного горения двух соседних светодиодов. Для лучшего восприятия, светодиоды разного цвета расположены по принципу светофора.

2.4.4 На рисунке 8 приведен вариант исполнения для типа шкалы (5-90)%. Другие варианты исполнения приведены в приложении Е.

2.4.5 Питание ПМП осуществляется от литиевого элемента, который размещается внутри корпуса.

2.4.6 Шаг уровня кратен 10 мм.

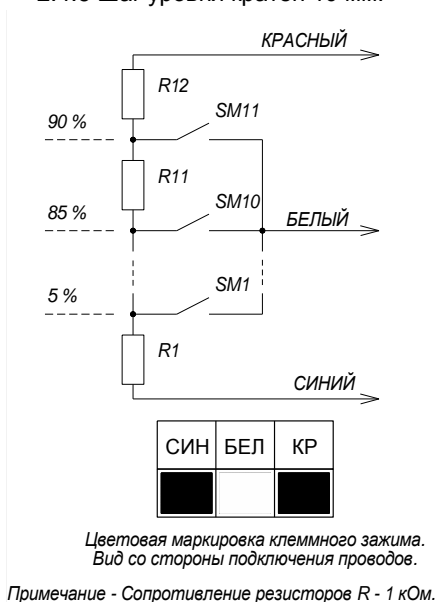


Рисунок 8а

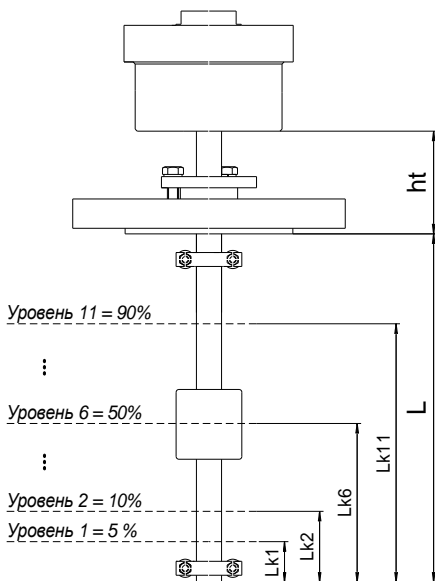


Рисунок 8б

2.4.7 Неизменное положение герконов обеспечивает стабильную точность контроля уровней на протяжении всего срока эксплуатации преобразователя.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Указание мер безопасности

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ПМП относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0 (см.1.2.14).

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 отключенном питании: литиевый элемент должен быть демонтирован, питание со стороны кабеля должно быть отключено.

3.2 Эксплуатационные ограничения

3.2.1 Для обеспечения корректной работы преобразователя параметры контролируемой среды должны находиться в пределах указанных в $0 \pm 1.2.8$.

3.2.2 Не допускается использование ПМП при давлении среды, превышающем допустимое давление, определяемое устройствами 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 (направляющая и др.) будут подвергаться разрушающим механическим воздействиям.

3.2.6 Не допускается использование устройства при несоответствии типоразмера литиевого элемента и при несоответствии напряжения питания литиевого элемента.

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 поплавок (хомутов) и при необходимости подтянуть болтовые соединения, не допуская при этом смещение ограничителей.

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

3.4 Проверка работоспособности

3.4.1 Для проверки работоспособности необходимо установить литиевый элемент в отсек для литиевого элемента ПМП и подключить разъем кабеля батарейного отсека к разъему платы питания ПМП. После установки литиевого элемента и подключения питания ПМП готов к работе.

3.4.2 Предварительно проверьте правильность установки поплавок на направ-

ляющей – поплавков должен располагаться магнитом вверх, если в особых отметках в паспорте ПМП не указано иное положение.

3.4.3 Проверка работоспособности производится путем изменения положения магнита относительно направляющей ПМП (имитируя изменение уровня жидкости) и наблюдения за правильным загоранием индикаторов.

3.5 Монтаж

3.5.1 ПМП должен быть установлен на резервуаре строго вертикально, допустимое отклонение от вертикали $\pm 5^\circ$. Это обеспечит свободное перемещение магнита вдоль направляющей ПМП. Вертикальность установки должна обеспечиваться посадочным местом, подготовленным потребителем.

3.5.2 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.).

3.5.3 В процессе монтажа производится: закрепление ПМП на верхней стенке резервуара, соединение проводов кабеля к винтовым клеммным зажимам ПМП, установка крышки.

3.5.4 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.

3.5.5 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 перемещения 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.

ВНИМАНИЕ: Перемещение ограничителей хода поплавка приведет к изменению неизмеряемых зон, которые при выпуске преобразователя с производства устанавливаются минимальными. На эксплуатации допускается только увеличение неизмеряемых зон.

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

3.5.7 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.

3.5.8 Для изменения положения регулируемого устройства крепления необходимо 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.

3.5.9 При монтаже преобразователя на резервуар в некоторых случаях (например, если условный проход ответной части устройства крепления ПМП меньше диаметра поплавка) потребуется предварительно снять поплавок. 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 поплавок;

- 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 требуемым усилием;

ВНИМАНИЕ: Болтовые соединения ограничителей хода поплавка (хомут) затягивать с усилием $3,0 \pm 0,2$ Н·м.

- надеть поплавок (если нет других указаний в паспорте, то магнитом вверх);

- установить нижний ограничитель по ранее сделанным отметкам и затянуть его болтовые соединения с указанным выше усилием.

3.5.10 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 9.

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.

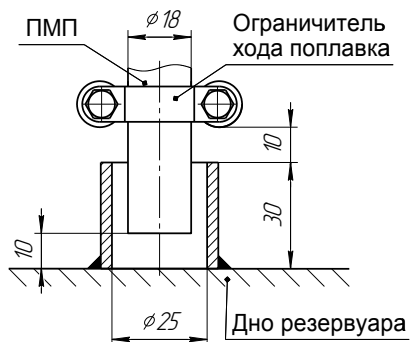


Рисунок 9

3.5.11 Резьбовая крышка ПМП должна быть завернута до упора, уплотнительное кольцо должно присутствовать и обеспечивать герметичность.

3.5.12 При монтаже и замене элемента питания не допускается попадание влаги внутрь оболочки ПМП через снятую крышку.

ВНИМАНИЕ: При монтаже не допускается:

- попадание влаги внутрь оболочки устройства через снятую крышку;
- механическое повреждение поплавка.

3.6 Порядок работы

3.6.1 После установки литиевого элемента и подключения питания ПМП готов к работе.

3.6.2 При изменении уровня контролируемой среды в резервуаре происходит перемещение магнита по направляющей, которое вызывает изменение состояния контакта геркона (замкнут/разомкнут) соответствующее контрольному уровню, достигнутому магнитом поплавка. При этом производится световая индикация достигнутого уровня.

3.6.3 Режим работы ПМП непрерывный.

3.6.4 Перечень критических отказов ПМП приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Описание отказа | Причина | Действия |
|--|---|--|
| ПМП не работоспособен | Несоответствие питающего напряжения (разрядка элемента питания) | Проверить и привести в соответствие |
| | Разрушение поплавка | Заменить поплавок уровня |
| | Не известна | Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя |
| Не обеспечивается выполнение требуемых функций. Несоответствие технических параметров. | Неправильная установка ПМП | Установить ПМП в соответствии с 3.5 |
| | Не известна | Консультироваться с сервисной службой предприятия-изготовителя |

3.6.5 Перечень возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования и действий, предотвращающих указанные ошибки, приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Описание ошибки, действия персонала | Возможные последствия | Действия |
|---|--|---|
| Крышка ПМП не затянута до упора, не закреплена, установлена без уплотнительного кольца или с поврежденным уплотнительным кольцом. | Не обеспечивается требуемый уровень взрывозащиты. Не исключено воспламенение и взрыв среды во взрывоопасной зоне. | Устранить несоответствие. |
| | Не обеспечивается степень защиты IP66 по ГОСТ 14254. Попадание воды в полость ПМП. Отказ ПМП или 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. |

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 3.

4.3 Профилактические работы включают:

- осмотр и проверку внешнего вида. Проверяется отсутствие механических повреждений, целостность маркировки и заливки компаундом светодиодов, 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.

- проверка работоспособности;

- проверка 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.

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

4.5 Замена элемента питания (батарейки).

4.5.1 Для питания системы могут применяться литиевые элементы CR123A размером $\varnothing 16,9 \times 34,5$ (используются в фотоаппаратах). Аналоги: K123LA (Kodak), EL123AP (Eveready), DL123A (Duracell), VL123 (Varta), CR132A (GP), CR17345 (IEC) и

другие, им подобные, имеющие емкость не менее 1,3 А/ч.

4.5.2 Методика замены батарейки:

ВНИМАНИЕ: Отсек с элементом CR123A вскрывать при отсутствии взрывоопасной среды.

- отвернуть крышку батарейного отсека (рисунок В.1);
- извлечь литиевый элемент;
- протереть контакты ПМП и элемента х/б тканью, смоченной в спирте или ацетоне;
- установить литиевый элемент, соблюдая полярность (ошибка может повредить микроконтроллер);
- завернуть крышку с установленной прокладкой до упора.

4.6 Замену элемента питания проводить по мере необходимости. Замена элемента питания должна быть совмещена со сроком переосвидетельствования контейнер-цистерны. Замена элемента питания может потребоваться при погасании индикации, при этом следует учитывать, что индикация будет отсутствовать также, если с ПМП снят поплавков.

4.7 При переосвидетельствовании контейнер-цистерны проверьте работоспособность ПМП: передвигая поплавок, убедитесь в поочередном загорании всех светодиодов.

4.8 При возникновении неисправности:

- проверьте напряжение литиевого элемента. Напряжение должно быть в пределах от 2,9 до 3,3 В;
- проверьте датчик уровня: отсоедините провода от клеммных зажимов и измерьте сопротивление между ними при нижнем положении поплавка:
 - между синим и белым – 5 кОм;
 - между белым и красным – 11 кОм;
 - между синим и красным – 16 кОм;
- проверьте печатную плату на отсутствие коррозии, белого налета, влаги.

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). При длительном хранении (более 1 года) элемент питания следует извлекать.

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. | 1.2.14, 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) | 1.2.13, 1.6.5, 3.7.5 |
| 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. | 1.1.4, 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 | 2.1.8 |
| ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования | 1.1.2, 1.1.3, 1.6.1 |
| ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»» | 1.1.2, 1.6.1, 1.6.3, 1.6.4 |
| ГОСТ IEC 60079-10-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 10-1. Классификация зон. Взрывоопасные газовые среды | 1.1.3 |
| ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные | 1.1.3 |
| ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок | 1.1.3, 3.1.2, 3.1.3 |
| 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 | 1.1.2, 1.1.3, 1.6.1, 1.6.6, 3.1.2 |
| ГОСТ 33259-2015 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования | Приложение Г |
| ГОСТ Р 51908-2002 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования | 6.1 |
| ГОСТ IEC 60079-14-2011 (IEC 60079-14:2007) Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок | 3.6.2 |
| ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» | 1.1.2 |

Приложение Б

(обязательное)

Схема условного обозначения преобразователя

Б.1 Условное обозначение ПМП:

ПМП-116-D-E-F G-h-ht-H-SH

| п. | Наименование | Варианты | Код |
|---|--|--|------------|
| D | Материал | сталь марки 09Г2С | – |
| | | нержавеющая сталь марки 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н10Т | НЖ |
| E | Тип и материал крепления | По умолчанию имеет крепление «М27» (резьба-гайка М27 из оцинкованной стали марки 09Г2С) | – |
| | | Согласно приложения Г | |
| F | Длина направляющей L | L, мм (в соответствии с 1.2.5, 2.1.6) | Lxxxx |
| G | Вариант исполнения по устойчивости, прочности к воздействию МВВФ | Основной | – |
| | | Транспортный (втулка ВТ60) | Tr |
| | | Повышенная стойкость к агрессивным средам – фторопласт, PVDF (втулка ВТ60) | PVDF или Ф |
| h | Значение верхней неизмеряемой зоны | h, мм В соответствии с 2.1.7. При заказе ПМП с минимально возможным значением неизмеряемой зоны в обозначении не указывается | hxxx |
| ht | Расстояние от корпуса до устройства крепления | ht, мм В соответствии с 2.1.6. Если отступа нет, то в обозначении не указывается | htxxx |
| H | Тип и материал поплавков | Описание типов используемых поплавков и их обозначение приведено в приложении Д | |
| SH | Вид шкалы | Согласно приложения Е | |
| <p>Примечания –</p> <p>1 Подробное описание вариантов исполнения приведено в 2.</p> <p>2 Дополнительно заказчиком могут указываться параметры резервуара hg – высота горловины и H(D) – высота (диаметр) резервуара.</p> | | | |

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

а) ПМП-116 в корпусе из стали марки 09Г2С с резьбовым устройством крепления с метрической резьбой М27х1,5 (вариант по умолчанию), направляющей длиной 2 м и поплавком **D48x50xd21-ФЛК-9**:

ПМП-116-L2000-D48x50xd21-ФЛК-9;

б) ПМП-116 в корпусе из стали марки 09Г2С с фланцевым регулируемым устройством крепления Фл.2-100-25, направляющей длиной **900** мм, расстоянием от корпуса до устройства крепления 140 мм (**ht140**), поплавком **D39x50xd21-ЭДС-7АП** и шкалой **(5-90)%**:

«ПМП-116-Фл.2-100-25/Р- L900 -ht140-D39x50xd21-ЭДС-7АП».

Примечание – Обозначения «D», «E», «G» не указываются, если относятся к разряду «по умолчанию».

Приложение В
(обязательное)
Чертеж средств взрывозащиты

В.1 Чертеж средств взрывозащиты

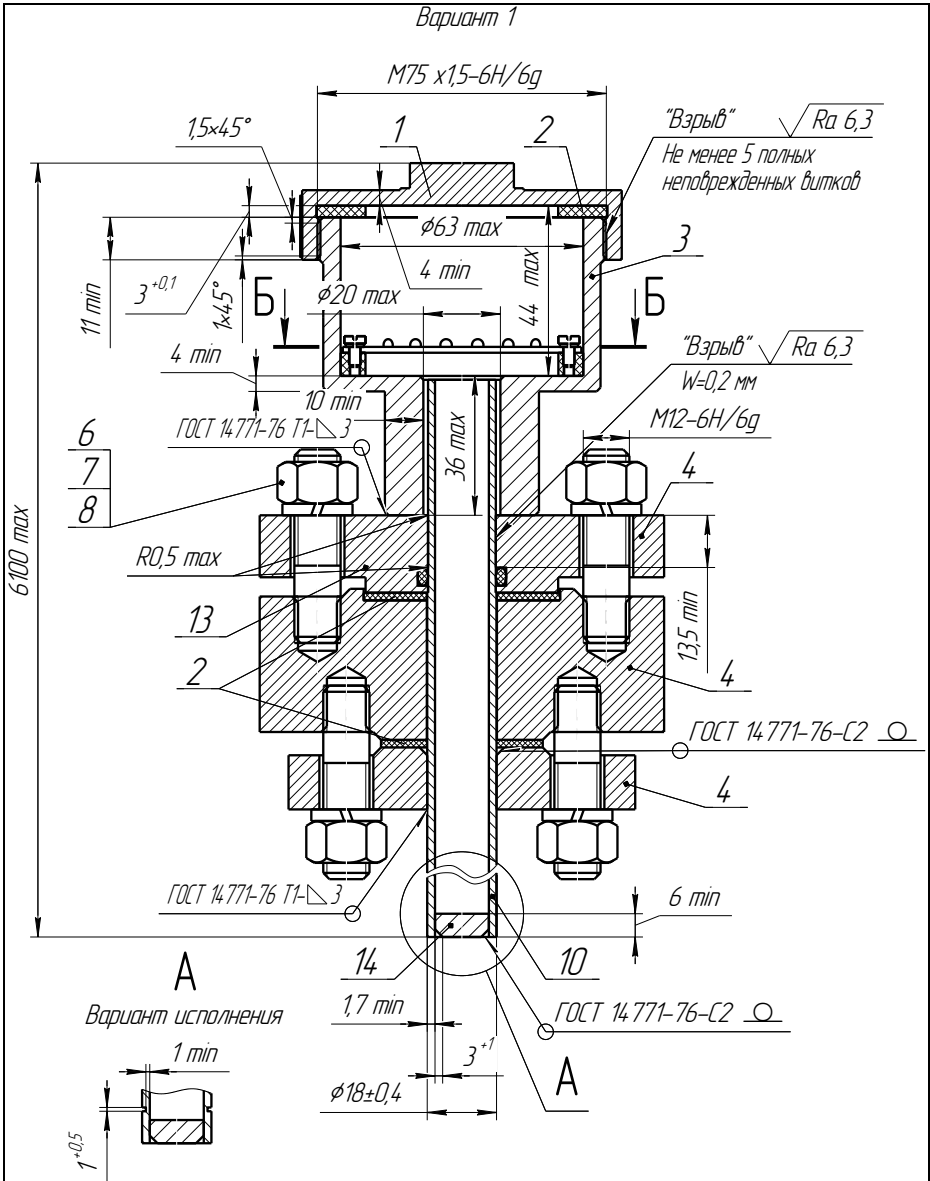


Рисунок В.1.1

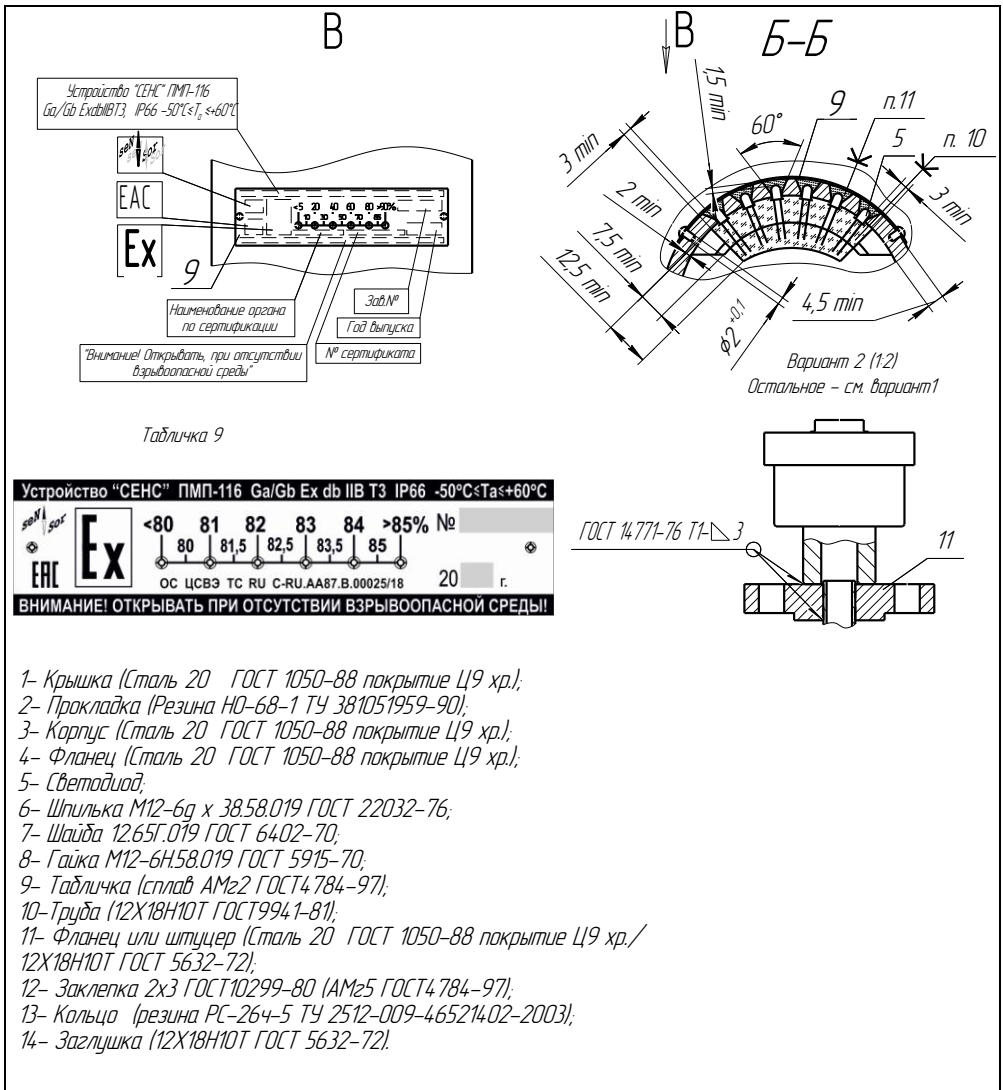


Рисунок В.1.2

В.2 Вид шкалы на табличке (поз.9) приведен условно. Подробное описание приведено в приложении Е «Типы и обозначения шкал».

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_u , мм;

С – условное давление P_u , кгс/см²;

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 |

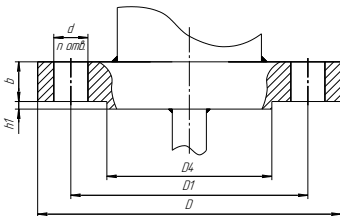
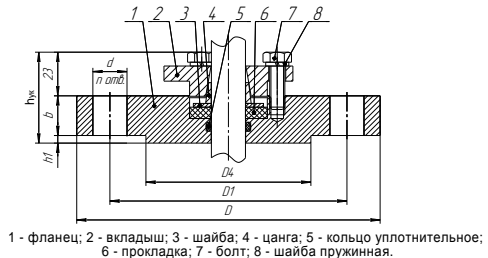


Рисунок Г.1



1 - фланец; 2 - вкладыш; 3 - шайба; 4 - цапга; 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/P/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;

P – указывается в случае регулируемого устройства крепления;

НЖ – указывается для исполнения из стали марки 12X18H10T.

Примечания –

1 Нерегулируемые устройства крепления всегда изготавливаются из стали марки 12X18H10T. В обозначении **НЖ** может не указываться.

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

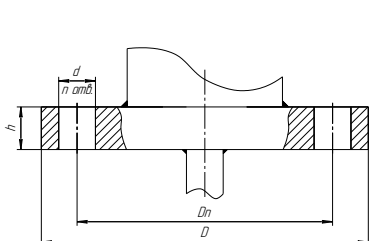
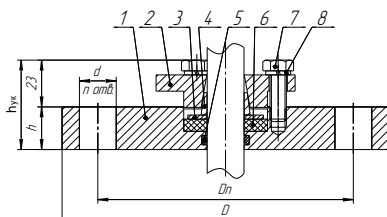


Рисунок Г.3



1 - фланец; 2 - вкладыш; 3 - шайба; 4 - цапга; 5 - кольцо уплотнительное; 6 - прокладка; 7 - болт; 8 - шайба пружинная.

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 устройства крепления используется при толщине крышки (верхней стенки) резервуара не более 8 мм. При толщине более 8 мм, необходимо применять устройство крепления с удлиненной резьбой.

Примечание – При монтаже преобразователя с данным устройством крепления требуется снять с направляющей поплавок и ограничители хода поплавков.

Структура условного обозначения при заказе:

M27(I)/P/НЖ, где

I – длина резьбы, указывается только для исполнений с удлинненной 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; НЖ – 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.

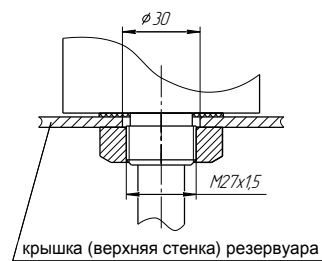


Рисунок Г.5

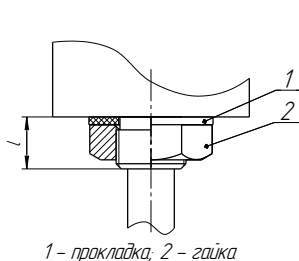


Рисунок Г.6

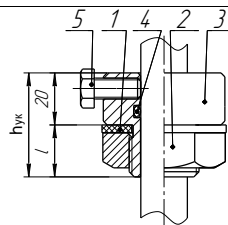


Рисунок Г.7

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 |

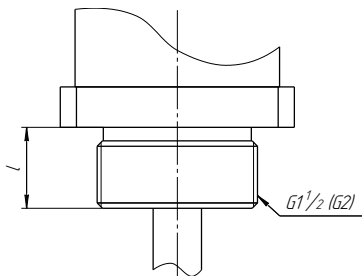


Рисунок Г.8

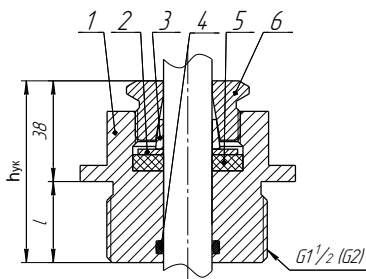


Рисунок Г.9

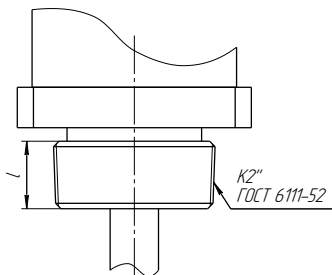


Рисунок Г.10

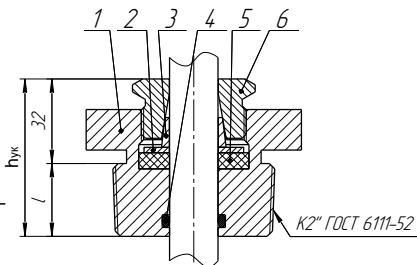


Рисунок Г.11

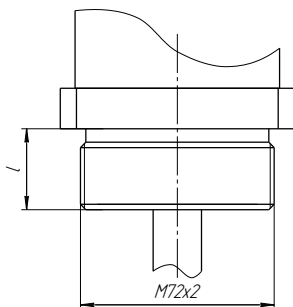


Рисунок Г.12

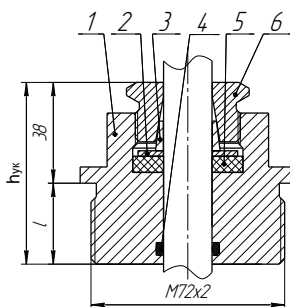


Рисунок Г.13

- 1 – штуцер;
- 2 – шайба;
- 3 – цанга;
- 4 – кольцо уплотнительное;
- 5 – прокладка;
- 6 – втулка прижимная.

ВНИМАНИЕ: Втулку прижимную 6 регулируемого резьбового устройства крепления (рисунки Г.9, Г.11, Г.13) затягивать с усилием 50 ± 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.

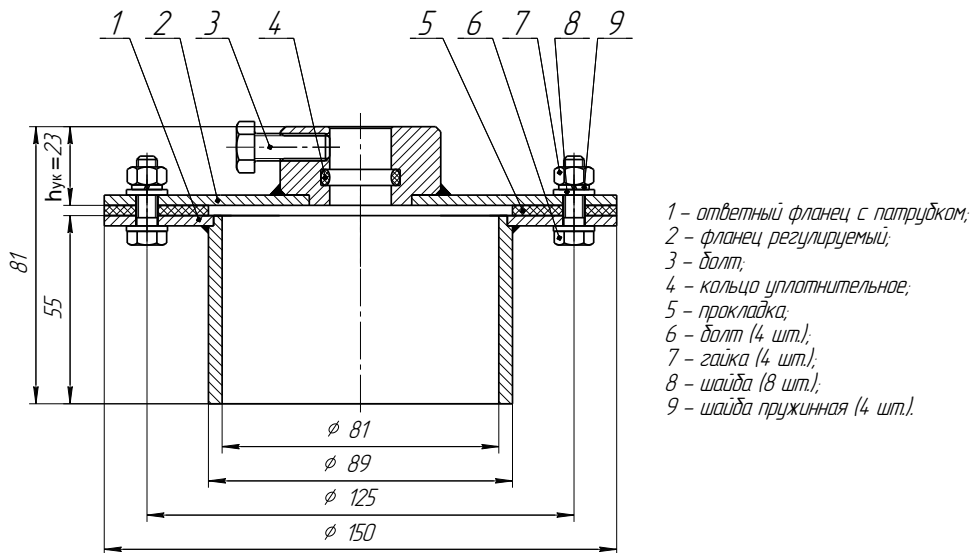


Рисунок Г.14

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.nppsensur.ru.

Возможно исполнение устройства крепления по заказу.

Приложение Д

(обязательное)

Типы поплавков преобразователей

Д.1 Преобразователи ПМП 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 _y , 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 |
| 19 | D40x70xd21-ЭДС-7АП | сферопластик ЭДС-7АП | 40 | 70 | 21 | Д.1 | 36 | 1,6 |
| 20 | D35x50xd20-ЭДС-7АП | сферопластик ЭДС-7АП | 35 | 50 | 20 | Д.1 | 20,5 | 1,6 |
| 21 | D48x50xd21-ЭДС-7АП-100 бар | сферопластик ЭДС-7АП | 48 | 50 | 21 | Д.1 | 40 | 10 |
| 22 | D45x50xd21-ФЛК-2 | вспененный эбонит покрытие ФЛК-2 | 45 | 50 | 21 | Д.1 | 27,5 | 2,5 |
| 23 | D40x50xd25-ФЛК-2 | вспененный эбонит покрытие ФЛК-2 | 40 | 50 | 25 | Д.1 | 23 | 2,5 |
| 24 | D48x80xd22-PVDF | PVDF | 48 | 80 | 22 | Д.4 | 70 | - |
| 25 | D63x85xd28-PVDF | PVDF | 63 | 85 | 28 | Д.4 | 135 | - |

Примечания –

1 Поплавки, для которых давление не указано, используются в резервуарах без давления.

2 Покрытие поверхности поплавка фторэпоксидными композициями ФЛК-9, ФЛК-2 уменьшает ее адгезионные свойства (налипание).

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.

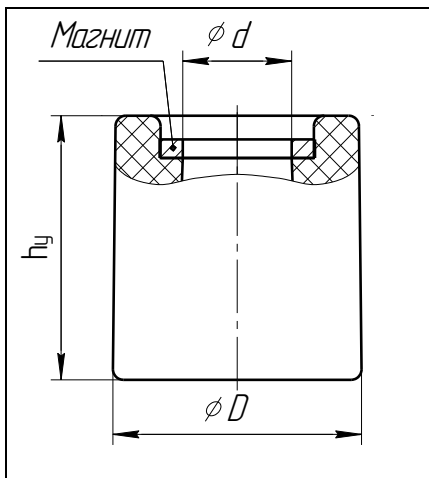


Рисунок Д.1

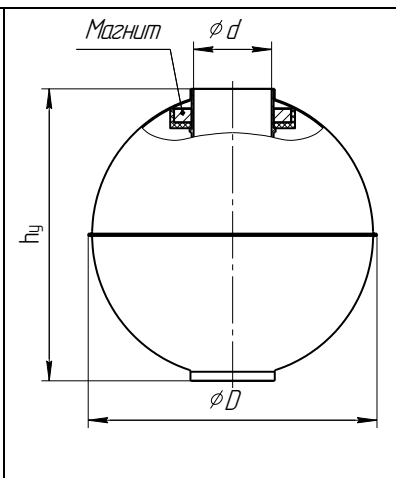
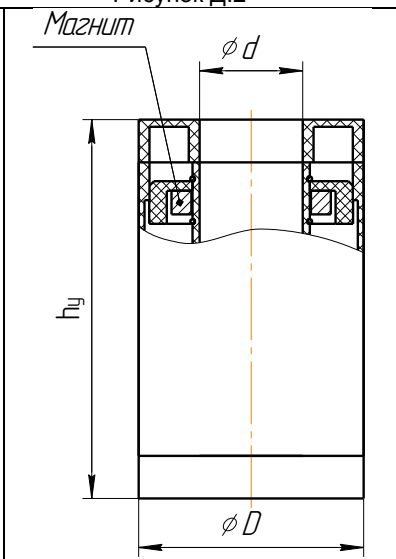
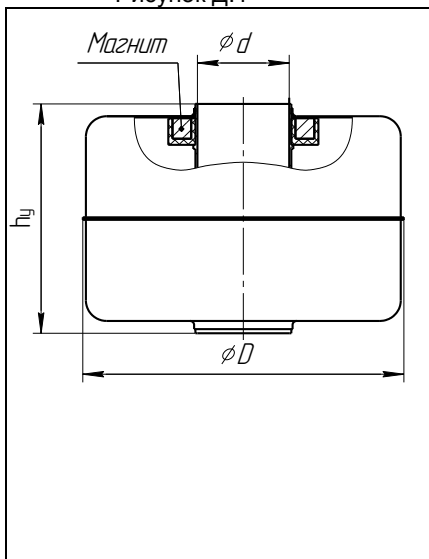


Рисунок Д.2



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 поплавок | Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 0,50 ... 1,00г/см ³): | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 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-Ті | 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 |
| 19 | D40x70xd21-ЭДС-7АП | - | - | 66 | 61 | 57 | 53 | 50 | 47 | 44 | 42 | 40 |
| 20 | D35x50xd20-ЭДС-7АП | - | - | - | 50 | 45 | 42 | 39 | 37 | 35 | 33 | 31 |
| 21 | D48x50xd21-ЭДС-7АП-100 бар | - | - | 47,7 | 40,7 | 39,6 | 37,9 | 36,3 | 35,7 | 31,8 | 30,3 | 28,8 |
| 22 | D45x50xd21-ФЛК-2 | 46 | 41,8 | 39 | 35,7 | 33,4 | 31,2 | 29,3 | 27,7 | 26,2 | 24,9 | 23,6 |
| 23 | D40x50xd25-ФЛК-2 | - | - | - | - | - | - | 42 | 40,2 | 37,5 | 36 | 34,5 |
| 24 | D48x80xd22-PVDF | - | - | - | - | 60 | 56 | 52 | 49,5 | 47 | 44,5 | 42 |
| 25 | D63x85xd28-PVDF | - | - | - | - | - | 72 | 67,5 | 63,5 | 60 | 57 | 54 |

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

Таблица Д.3

| п. | Наименование поплавок | Глубина погружения, мм для контролируемой среды плотностью, г/см ³ (для диапазона 1,00 ... 1,50г/см ³): | | | | | | | | | | |
|----|-----------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1,00 | 1,05 | 1,10 | 1,15 | 1,20 | 1,25 | 1,30 | 1,35 | 1,40 | 1,45 | 1,50 |
| 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 | 28,3 | 27,5 | 26,8 | 26,1 | 25,5 | 24,9 | 24,3 | 23,8 | 23,3 | 22,8 | 22,4 |
| 8 | D78x74xd22-НЖ-16бар | | | | | | | | | | | |
| 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 |
| 19 | D40x70xd21-ЭДС-7АП | 40 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | D35x50xd20-ЭДС-7АП | 31 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 21 | D48x50xd21-ЭДС-7АП-100 бар | 28,8 | 27,5 | 26,2 | 25,1 | 24,1 | 23,2 | 22,3 | 21,5 | 20,7 | 20,1 | 19,4 |
| 22 | D45x50xd21-ФЛК-2 | 23,6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 23 | D40x50xd25-ФЛК-2 | 34,5 | 33 | 31,5 | 29,7 | 29 | 27,9 | 26,8 | 26,4 | 25 | 24,2 | 23,4 |
| 24 | D48x80xd22-PVDF | 42 | 40 | 38 | 36,5 | 35 | 33,7 | 32,5 | 31,2 | 30 | 29 | 28 |
| 25 | D63x85xd28-PVDF | 54 | 51,5 | 49 | 47 | 45 | 43,2 | 41,5 | 40 | 38,7 | 37,3 | 36 |
| Примечание – Знак «-» означает, что поплавки при данной плотности контролируемой среды тонет. | | | | | | | | | | | | |

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.

Возможно исполнение поплавков по заказу.

Приложение Е
(обязательное)

Типы и обозначения шкал

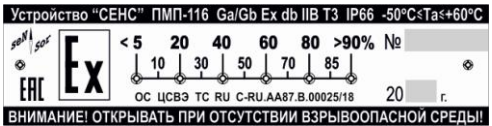
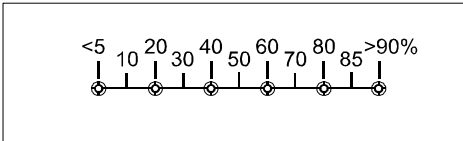
Е.1 Тип шкалы в обозначении ПМП задается параметром **SH** (приложение Б) в форматах, приведенных на рисунке Е.1.

Если требуемый вариант шкалы на рисунке отсутствует – в наименовании ПМП параметр **SH** следует указать как «шкала заказная» и приложить эскиз требуемой шкалы. Возможность, сроки изготовления и обозначение ПМП в этом случае согласуются. Если параметр **SH** не задан – будет использована шкала **(5-90)%**.

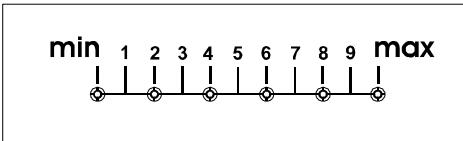
Е.2 Шкала (**min-max**) является линейной – расстояние между отметками min и max (указываются потребителем) делится на равные отрезки.

Е.3 При сложной форме резервуара потребитель самостоятельно рассчитывает таблицу соответствия «уровень от дна резервуара в мм – процент заполнения резервуара» в диапазоне индикации ПМП (11 значений) и прикладывает ее к заявке.

Допускается в качестве приложения к заявке прикладывать заполненную градуировочную таблицу из паспорта ПМП.

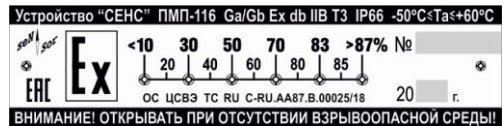
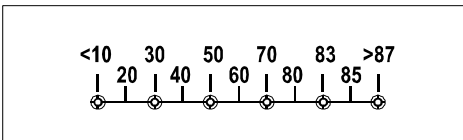


Обозначение: **(5-90)%**



Обозначение: **(min... – max...)**

Вместо многоточия подставляются размеры в мм от устройства крепления ПМП



Обозначение: **(10-87)%**

Рисунок Е.1

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