



**Преобразователь давления  
с выходным сигналом 4-20 мА  
(гидростатическое давление)**

Руководство по эксплуатации  
ВПМ 421277.001-05 РЭ

# Содержание

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Комплектность	4
1.4 Устройство и работа преобразователей	4
1.5 Маркировка	4
1.6 Упаковка	5
2 Использование по назначению	5
2.1 Эксплуатационные ограничения	5
2.2 Подготовка преобразователей к использованию	5
2.3 Эксплуатация преобразователей	6
3 Техническое обслуживание	7
4 Текущий ремонт	8
5 Хранение	8
6 Транспортирование	9
7 Утилизация	9
8 Гарантии изготовителя	9
9 Сведения о сертификации	10
Приложение А 1 – Схема подключения преобразователя	11
Приложение А 2 – Схема подключения к коммутатору	12
Приложение Б – Габаритный чертеж преобразователя	13
Приложение В – Основные технические характеристики	14
Приложение Г – Установка преобразователя	15

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи давления с аналоговым сигналом постоянного тока 4-20 мА (в дальнейшем – преобразователи), содержит сведения об устройстве и принципе работы преобразователей, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, хранения и технического обслуживания) преобразователей.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение.

1.1.1 Преобразователи предназначены для измерения уровня жидкости в колодцах, бассейнах и открытых емкостях.

1.1.2 Область применения преобразователей – системы контроля, автоматического регулирования и учета в различных отраслях промышленности, коммунальном хозяйстве.

1.1.3 Измеряемая среда не должна вызывать коррозии материалов, контактирующих с ней.

1.1.4 Диапазон температур рабочей среды на входе в приемник давления преобразователей общепромышленного исполнения – от минус 50 до + 80 °С.

1.1.5 Преобразователи относятся к изделиям ГСП (Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. ГОСТ 12997).

1.1.6 Преобразователи относятся к изделиям одноканальным, однофункциональным, восстанавливаемым и ремонтируемым только в условиях предприятия-изготовителя.

1.1.7 Конструкция и покрытие преобразователей обеспечивают устойчивость к маслам и моющим веществам.

1.1.8 Преобразователи предназначены для работы при атмосферном давлении от 66,0 до 106,7 кПа (от 498 до 800 мм рт. ст.) и соответствуют группе исполнения Р2 по ГОСТ 12997.

1.1.9 Преобразователи не содержат материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды, поэтому при эксплуатации (применении), испытаниях, хранении, транспортировании и утилизации не оказывают воздействия, опасного в экологическом отношении.

1.1.10 Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на изменение конструкции преобразователей.

### 1.2 Технические характеристики.

1.2.2 Основные технические характеристики приведены в приложении В.

1.2.2 Электрическое питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 12 до 36 В, пульсация не должна превышать  $\pm 0,5\%$  значения напряжения питания.

Сопротивление нагрузки (включая сопротивление линии связи) не должно превышать значения:

$$R \leq \frac{(U - 12)}{20} \text{ (кОм)},$$

где:

U – напряжение питания, В.

1.2.3 Габаритные размеры приведены в приложении Б.

1.2.4 Среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

1.2.5 Средний срок службы – 12 лет.

1.2.6 Вид статической характеристики преобразования – линейная, возрастающая.

1.2.7 Преобразователи не выходят из строя при обрыве выходной цепи преобразователей, а также при подаче напряжения питания обратной полярности и коротком замыкании выходной цепи преобразователей.

1.3 Комплектность преобразователей.

1.3.1 Комплектность преобразователей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь давления	ВПМ 421277.001	1 шт.	поставляется в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ВПМ 421277.001 РЭ	1 шт.	один экземпляр на партию из 100 шт. или в один адрес
Паспорт	ВПМ 421277.001 ПС	1 шт.	
Комплект монтажных, запасных частей и принадлежностей		1 шт.	в соответствии с заказом

1.4 Устройство и работа преобразователей.

1.4.1 Преобразователи представляют собой корпус с измерительным блоком (приемником давления) и электронным преобразователем сигнала. Чувствительным элементом измерительного блока (приемника давления) является первичный преобразователь (тензопреобразователь).

1.4.2 Под действием давления рабочей среды на измерительный блок (приемник давления) на входе первичного преобразователя появляется электрический сигнал, преобразуемый электронным блоком (электронным преобразователем сигнала) в выходной электрический сигнал 4-20 мА.

1.4.3 Плата электронного блока установлена в корпусе.

1.5 Маркировка.

1.5.1 На крышке преобразователей маркируются надписи в соответствии с КД:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) тип преобразователей;
- порядковый (заводской) номер преобразователей по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

1.5.2 Знак утверждения типа и знаки соответствия наносятся изготовителем на титульный лист этикетки типографическим способом.

1.5.3 Оттиски клейм ОТК изготовителя и поверителя ставятся в соответствующие разделы этикетки.

1.6 Упаковка.

1.6.1 Упаковка преобразователей обеспечивает сохранность преобразователей при хранении и транспортировании.

1.6.2 Вместе с преобразователями в тару укладывается этикетка.

## **2 Использование по назначению**

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.2 Не допускается применение преобразователей для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам конструкции преобразователей, контактирующим с измеряемой средой.

2.1.2 Не допускается механическое воздействие на мембрану тензопреобразователя со стороны полости измерительного блока.

2.1.3 При эксплуатации преобразователей необходимо исключить:

- накопление и замерзание жидкости в измерительной полости;
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (для жидких сред).

2.2 Подготовка преобразователей к использованию.

2.2.1 При получении преобразователей необходимо осмотреть упаковку и, убедившись, что она не имеет повреждений, произвести распаковку.

2.2.2 Проверить комплектность преобразователей в соответствии с 1.3

2.2.3 Внешним осмотром следует проверить преобразователи и резьбовые соединения на отсутствие видимых повреждений.

При монтаже преобразователей на объекте (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться настоящим РЭ а также:

- Габаритным чертежом преобразователей (приложение Б);
- Другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

2.2.4 При монтаже преобразователей следует учитывать следующие рекомендации:

- окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей преобразователей;

- размещать рекомендуется в местах, где скорость движения рабочей среды наименьшая, поток без завихрений или в подходящей защитной трубе;

- отсутствие загрязнений на контактах электрических соединителей;

- конец кабеля вывести в сухое пространство или в соответствующий соединительный блок с клеммами;

- опускать и поднимать преобразователь необходимо тросом, закрепленным за проушину на корпусе преобразователя;

- конец кабеля закрепить в подходящей коробке с соединительными клеммами;

- не перегибать кабель (через него проходит капилляр для компенсации атмосферного давления);

- сохранность маркировки;
- отсутствие вмятин, видимых механических повреждений.

2.2.5 Преобразователи подключаются к источнику питания (соблюдая полярность) и нагрузке соединительными проводами линии связи.

2.2.6 После транспортирования в условиях отрицательных температур окружающей среды первое подключение преобразователей к источнику электропитания допускается после выдержки преобразователей не менее 1 часа в нормальных условиях по ГОСТ 15150.

2.2.7 Схема подключения преобразователей приведена в приложении А1.

2.2.8 Подключение преобразователей к нагрузке и источнику питания осуществляется кабелем с изоляцией и числом медных проводов, соответствующим числу проводников в линии связи (например, КУФЭФ 4 x 0,35 – 250 ТУ 16-505.179-76). Рекомендуемое сечение проводников кабеля от 0,35 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.9 Рекомендуется выполнять линию связи в виде витой пары в экране.

2.2.10 При отсутствии гальванического разделения каналов питания преобразователей заземление нагрузки допускается только со стороны ИП.

2.2.11 При необходимости уменьшения уровня пульсаций выходного электрического сигнала преобразователей, например, из-за пульсации измеряемого параметра, допускается параллельно сопротивлению нагрузки в приемнике сигнала включать неполярный конденсатор (например, типа К10-17) с номинальным рабочим напряжением не менее 63 В, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсаций на сопротивлении нагрузки.

2.3 Эксплуатация преобразователей.

2.3.1 Ввод преобразователей в эксплуатацию производится по документам, принятым на предприятии-потребителе.

2.3.2 При эксплуатации преобразователи должны подвергаться периодическим осмотрам. При осмотре необходимо проверить:

- чистоту полости подвода давления;
- надежность монтажа (крепления) преобразователей;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных электрических линий:

Эксплуатация преобразователей с нарушением указанных требований запрещается.

2.3.3 В процессе эксплуатации следует регулярно проверять чистоту полости подвода давления, а также надежность электрического соединения контактов, целостность и сопротивление линии связи с нагрузкой.

2.3.4 При эксплуатации преобразователей рекомендуется учитывать данные об обслуживании и проверках преобразователей.

2.3.5 Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отсутствии давления в полости приемника давления, при отключенном электропитании и отсоединенной соединительной электрической линии связи.

2.3.6 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характерные неисправности преобразователей и методы их устранения

Неисправность	Причина	Метод устранения
1. Выходной сигнал неустойчивый	нет компенсации атмосферного давления	устранить перегиб кабеля
2 Выходной сигнал отсутствует	обрыв в линии нагрузки или в цепи питания	найти и устранить обрыв
	короткое замыкание в линии нагрузки или в цепи питания	найти и устранить замыкание
	низкое напряжение питания или высокое сопротивление нагрузки	проверьте и, если нужно, отрегулируйте
3 Выходной сигнал нестабилен	окислены контактные поверхности	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты
4 Выходной сигнал выше 22 мА	неисправность в блоке электроники	верните преобразователь для замены или ремонта

### 3 Техническое обслуживание

3.1 При выпуске с предприятия-изготовителя преобразователи настраиваются с учетом допускаемой основной погрешности на верхний предел измерения избыточного давления, при этом нижний предел измерения избыточного давления равен нулю. Перестройку разрешается производить согласно документации на коммуникатор преобразователей. После перестройки произвести запись на этикетке о произведенном действии.

3.2 При проверке оборудования, в состав которого входят преобразователи, допускается при необходимости подстройка нуля.

3.3 При необходимости корректировку нуля производить согласно документации на коммуникатор.

3.4 Межповерочный интервал – 2 (два) года.

3.5 Метрологические характеристики преобразователей в течение межповерочного интервала соответствуют документам о поверке с учетом показателей безотказности преобразователей и при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.6 Периодическая поверка преобразователей производится в соответствии с методикой поверки МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки» организациями, имеющими соответствующую аттестацию.

3.7 Результаты поверки действительны в течение межповерочного интервала.

3.8 Внеочередную поверку производят в случаях:

- повреждения знака поверительного клейма на этикетке или утраты свидетельства о поверке (этикетки с отметкой о поверке);
- ввода в эксплуатацию средств измерений после длительного хранения (более половины межповерочного интервала).

3.9 Периодической проверке могут не подвергаться преобразователи, находящиеся на длительном хранении (консервации).

3.10 Регулировка.

3.10.1 Регулировка и перестройка диапазонов измерения преобразователей производится с помощью коммуникатора преобразователей согласно инструкции.

3.10.2 Схема подключения к коммуникатору приведена в приложении А2.

3.11 Меры безопасности.

3.11.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи, в зависимости от конструкции корпуса, относятся к классам «0», «01» по ГОСТ 12.2.007.0.

3.11.2 К работе с преобразователями допускаются лица, аттестованные для работы с сосудами под давлением, прошедшие проверку знаний «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Межотраслевых правил по охране труда (Правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00), имеющие право работать с электроустановками напряжением до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.11.3 Замену, подъем и опускание преобразователей, следует производить при отключенном электрическом питании, выполняя требования безопасности работы на объекте.

## **4 Текущий ремонт**

4.1 Преобразователи, для которых выявлено несоответствие параметров при проведении входного контроля или при эксплуатации, направляются на предприятие-изготовитель.

4.2 Запрещается вне предприятия-изготовителя разбирать преобразователи, проводить доработку монтажа, а также производить замену электронных компонентов, тензопреобразователя.

## **5 Хранение**

5.1 Хранение преобразователей должно осуществляться в упакованном виде в закрытых помещениях (хранилищах).

5.2 Допускаются следующие условия хранения:

- температура воздуха от минус 50 до плюс 80 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до 25 °С;
- воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химических агрессивных смесей.

Условия хранения преобразователей без упаковки – «1» по ГОСТ 15150.

5.3 Консервация преобразователей должна соответствовать варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

5.4 Складирование рекомендуется осуществлять на стеллажах в один ряд.

5.5 Максимальный срок хранения – 2 (два) года.

5.6 Срок хранения (консервации) преобразователей включается в межповерочный интервал.



## **6 Транспортирование**

6.1 Транспортирование в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л ГОСТ 23216.

6.2 Транспортирование должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя. Допускается транспортировать преобразователи всеми видами наземного и водного транспорта на любые расстояния с соблюдением правил, утвержденных соответствующими транспортными ведомствами.

6.3 В случае повреждения транспортной тары следует предъявить претензии к организации, которая осуществляла транспортировку преобразователей.

## **7 Утилизация**

7.1 Утилизация преобразователей производится в порядке, установленном на предприятии-потребителе.

7.2 Утилизация драгоценных материалов проводится в соответствии с требованиями инструкции Министерства финансов Российской Федерации, утвержденной приказом № 68Н от 29 августа 2001 года.

## **8 Гарантии изготовителя**

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие оборудования требованиям технических условий и эксплуатационной документации при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования.

8.2 Гарантийные обязательства наступают с момента перехода права собственности на оборудование Покупателю и заканчиваются по истечении гарантийного срока, составляющего 1 год.

8.3 Оборудование должно быть использовано в соответствии с эксплуатационной документацией, действующими стандартами и требованиями безопасности.

8.4 Настоящая гарантия недействительна в случае эксплуатации Покупателем оборудования с выявленными неисправностями или с нарушением требований эксплуатационной документации.

8.5 Настоящая гарантия действует в случае, если оборудование будет признано неисправным в связи с отказом комплектующих или в связи с дефектами изготовления или настройки.

8.6 При обнаружении производственных дефектов в оборудовании при его приемке, а также при монтаже, наладке и эксплуатации в период гарантийного срока Покупатель обязан письменно уведомить Поставщика, а Поставщик обязан заменить или отремонтировать его. Гарантийный ремонт производится в гарантийной мастерской Поставщика в г. Пермь.

8.7 Срок диагностики, устранения недостатков или замены оборудования устанавливается в размере 30 дней с момента получения Поставщиком неисправного оборудования.

8.8 Настоящая гарантия не действительна в случае, когда обнаружено несоответствие серийного номера оборудования, номеру в представленном руководстве по эксплуатации или в случае утери руководства по эксплуатации.

8.9 Гарантия не распространяется на оборудование с нарушением пломб (если она предусмотрена исполнением оборудования), а также на оборудование, подвергшееся любым посторонним вмешательствам в конструкцию оборудования или имеющее внешние повреждения.

8.10 Гарантия не распространяется на электрические соединители, монтажные, уплотнительные, защитные и другие изделия, а также программное обеспечение, входящие в комплект поставки оборудования.

8.11 Настоящая гарантия недействительна в случае, когда повреждение или неисправность были вызваны пожаром, молнией, наводнением или другими природными явлениями, механическим повреждением, неправильным использованием или ремонтом, монтажом, настройкой, калибровкой электронных узлов, если они производились физическим или юридическим лицом, которое не имеет сертификата предприятия-изготовителя на оказание таких услуг. Установка и настройка оборудования должны производиться квалифицированным персоналом в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.12 Настоящая гарантия недействительна в случае, когда обнаружено попадание внутрь оборудования воды или агрессивных химических веществ.

8.13 Действие гарантии не распространяется на тару и упаковку с ограниченным сроком использования.

8.14 Настоящая гарантия выдается в дополнение к иным правам потребителей, закрепленным законодательно, и ни в коей мере не ограничивает их. При этом предприятие-изготовитель, ни при каких обстоятельствах не принимает на себя ответственности за косвенный, случайный, умышленный или воследовавший ущерб или любую упущенную выгоду, недополученную экономию из-за или в связи с использованием оборудования.

8.15 В период гарантийного срока изготовитель производит бесплатный ремонт оборудования. Доставка оборудования на ремонт осуществляется за счет Покупателя. Обратная отправка после ремонта осуществляется за счет предприятия-изготовителя. При наличии дефектов вызванных небрежным обращением, а также самостоятельным несанкционированным ремонтом, Покупатель лишается права на гарантийный ремонт.

## **9 Сведения о сертификации**

9.1 Сертификат об утверждении типа средств измерений на преобразователь давления производства ООО «Вектор-ПМ» RU.C.30.001.A №38414 выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

9.2 Тип преобразователей давления зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 43194-09 и допущен к применению в Российской Федерации.

## Приложение А 1

### Схема подключения преобразователя

Выводы кабеля маркированы цветными трубками.



Рисунок А.1 – Схема подключения преобразователя

Примечания:

1. Категорически запрещается соединять цепь PRG вывод 2 (используется только для настройки при подключения коммуникатора).
2. Допускается заземлять экран присоединительного кабеля на вывод 4.

## Приложение А 2

### Схема подключения к коммутатору

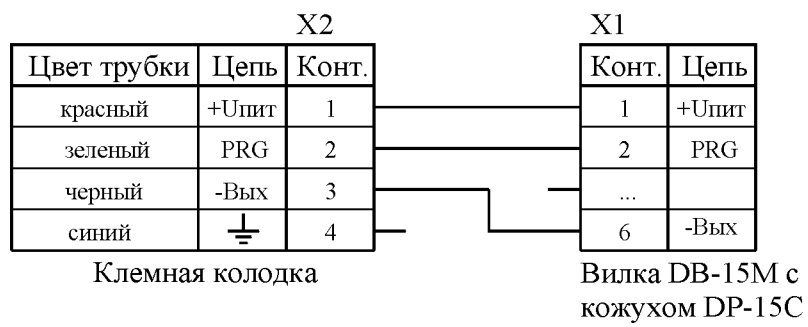


Рисунок А.2 – Схема подключения к коммутатору

## Приложение Б

### Габаритный чертеж преобразователя

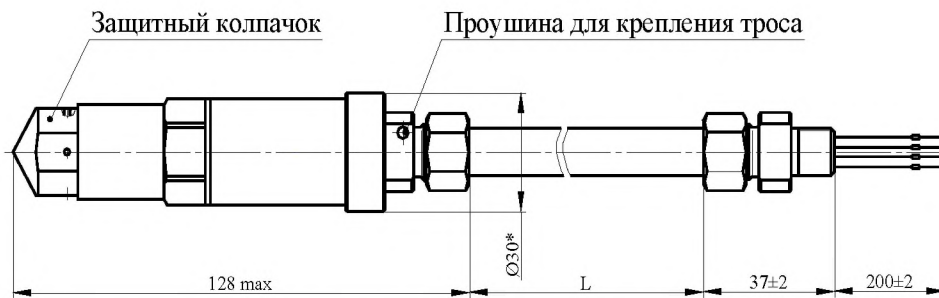


Рисунок Б – Габаритный чертеж преобразователя

Примечания:

1. Для промывки приемного отверстия снять защитный колпачок.
2. Рекомендуется использовать трос для закрепления в рабочем положении, а также подъема и опускания.
3. При необходимости использования троса для поднятия и опускания преобразователя, закрепить трос за проушину.
4. Длина присоединительного кабеля  $L$  в зависимости от исполнения.

## Приложение В

### Основные технические характеристики преобразователя

1	Верхний предел измерения преобразуемого параметра, кПа	от 10 до 500
2	Выходной сигнал	4-20 мА
3	Предел допускаемой основной погрешности ( $\gamma$ ), в % от ДИ:	0,5; 0,25
4	Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, в % от ДИ:	0,15
5	Суммарная погрешность в температурном диапазоне, в % от ДИ:	-
6	Диапазон температур измеряемой среды, °С	от 0 до + 80
7	Напряжение питания постоянного тока, В:	12 - 36
8	Габаритные размеры: - диаметр преобразователя, не более, мм - длина преобразователя, не более, мм - диаметр кабеля, не более, мм - длина кабеля, не менее, м	30 130 12 от 5 до 50
9	Масса:- преобразователя, не более, кг - кабеля, не более, кг/м	0,3 0,15
10	Потребляемая мощность, не более, В·А	1,0
11	Степень защиты от проникновения пыли и влаги по ГОСТ14254-96, при максимальной длине погружения до 10 м:	IP68
12	По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи должны соответствовать исполнению: - по ГОСТ 15150-69 УХЛ категории размещения 1, но для работы при температуре, °С;	от -50 до + 80
13	По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи должны соответствовать классификационным группам: - по ГОСТ 12997-84;	V3

#### Содержание драгоценных металлов:

Золота, г, не более 0,001451;  
Серебра, г, не более 0,03753.

#### Содержание цветных металлов:

Титана, г, не более 25;  
Меди и медных сплавов (латуни), г, не более 1,286;  
Олова, г, не более 0,75.

## Приложение Г Установка преобразователя

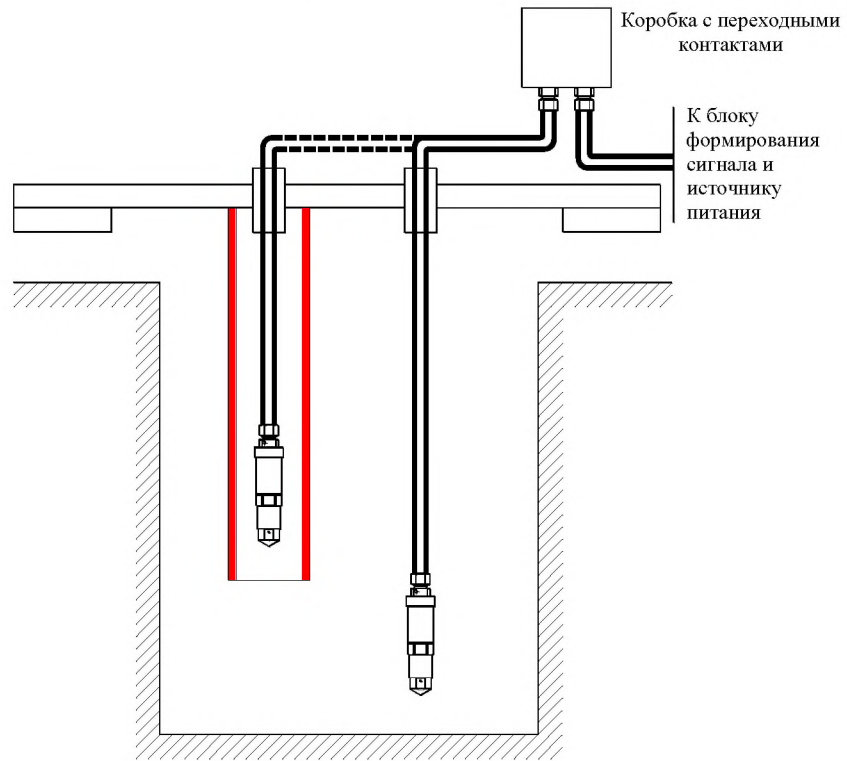


Рисунок Г – Установка преобразователей в колодце или емкости