Утвержден
ШКСД.407624.001-60 ИМ-ЛУ

УРОВНЕМЕР РАДАРНЫЙ

«ВЗЛЕТ РУ-Ex»

Взрывозащищенное исполнение

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
ШКСД.407624.001-60 ИМ

Санкт-Петербург

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 4
2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ 5
3 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ 7
4 ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ 8
4.1 Общие требования 8
4.2 Требования к монтажным патрубкам 12
4.3 Диаграмма направленности антенны 14
4.4 Мертвая зона 14
5 МОНТАЖ 15
6 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ УРОВНЕМЕРА 18
7 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «МОНИТОР ВЗЛЕТ РУ» 20
7.1 Установка параметров связи с ПК 20
7.2 Чтение и запись параметров 22
7.3 Вкладка «Системные настройки» 22
7.4 Вкладка «Периферия» 23
7.5 Вкладка «Параметры объекта» 24
7.6 Вкладка «Обработка результатов» 24
7.7 Настройка ППУР 25
8 ПОРЯДОК РАБОТЫ 30
8.1 Индикация измеряемых параметров 30
8.2 Чтение архивов прибора 31
9 ДЕМОНТАЖ 31
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Схемы подключений уровнемера (для исполнений приборов с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i») 32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Варианты монтажа уровнемера 36

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция определяет порядок монтажа и демонтажа на объекте уровнемера радарного «ВЗЛЕТ РУ-Ex» взрывозащищенного исполнения (далее – уровнемер, РУ-Ex).

При проведении работ дополнительно необходимо также руководствоваться документом «Уровнемер радарный «ВЗЛЕТ РУ-Ex». Взрывозащищенное исполнение. Руководство по эксплуатации ШКСД.407624.001-60 РЭ.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВП - вторичный преобразователь;
ПК - персональный компьютер;
ПО - программное обеспечение;
ППУР-Ex - первичный преобразователь уровня радарный взрывозащищенного исполнения;
РУ-Ex - радарный уровнемер взрывозащищенного исполнения;

ПРИМЕЧАНИЕ. Вид наименования или обозначения, выполненного в тексте и таблицах жирным шрифтом Arial, например: **Измерения**, соответствует его отображению на дисплее прибора

ВНИМАНИЕ! Не допускается приступать к работе с уровнемером, не ознакомившись с руководством по эксплуатации.

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 К проведению работ по монтажу (демонтажу) уровнемеров допускаются лица:

- имеющие право на выполнение данного вида работ на объектах установки уровнемера, а также разрешение изготовителя;
- имеющие допуск на проведение работ на электроустановках с напряжением до 1000 В;
- изучившие документацию на уровнемер и вспомогательное оборудование, используемое при проведении работ.

1.2 При проведении работ с уровнемером опасными факторами являются:

- напряжение переменного тока с действующим значением до 264 В частотой 50 Гц (при использовании источника вторичного питания);
- температура рабочей среды (до 230 °С);
- другие факторы, связанные с профилем и спецификой объекта, где производится монтаж.

1.3 При проведении работ по монтажу (демонтажу) ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- производить подключение к уровнемеру и переключение режимов работы при включенном питании;
- использовать электрорадиоприборы и электроинструменты без подключения их корпусов к магистрали защитного заземления, а также использовать перечисленные устройства в неисправном состоянии.

1.4 Работы во взрывоопасных зонах необходимо вести с учётом требований главы 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП; главой 7.3 действующих ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-17-2013 и другими нормативными документами, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

1.5 Перед тем, как подключить уровнемер к электрической сети питания, необходимо соединить с магистралью защитного заземления клемму заземления вторичного преобразователя (ВП).

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключение клеммы защитного заземления к магистрали заземления молниезащиты.

ВНИМАНИЕ! Перед подключением к магистрали защитного заземления необходимо убедиться в отсутствии на ней напряжения.

2 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ ПРИ МОНТАЖЕ

2.1 Соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» обеспечивается выполнением требований, соответствующих межгосударственных и национальных стандартов на взрывозащищенное оборудование.

При монтаже уровнемеров взрывозащищённого исполнения необходимо руководствоваться настоящей инструкцией, руководством по эксплуатации ШКСД.407624.001-60 РЭ, главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП, главой 7.3 «Правил устройства электроустановок», ГОСТ IEC 60079-14-2013 и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

2.2 К проведению работ по монтажу (демонтажу) уровнемеров допускаются представители организаций, имеющих лицензию на право проведения монтажа взрывозащищенного электрооборудования, а также разрешение предприятия-изготовителя.

2.3 При выборе места установки РУ-Ех необходимо учитывать следующее:

- места установки уровнемеров должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- условия работы должны соответствовать требованиям раздела 2 руководства по эксплуатации ШКСД.407624.001-60 РЭ.

2.4 Прежде чем приступить к монтажу уровнемера, необходимо провести внешний осмотр. При этом необходимо проверить Ех-маркировку, заземляющие устройства, а также убедиться в целостности корпусов первичного преобразователя уровня радарного взрывозащищенного исполнения (ППУР-Ех), ВП, гермовводов, изоляции кабелей.

2.5 Электромонтаж уровнемеров взрывозащищённого исполнения должен производиться в соответствии со схемами подключения, приведенными в приложении А. Весь монтаж необходимо выполнять при отключенном электропитании уровнемера.

2.6 При монтаже должно быть обеспечено надежное соединение клеммы заземления ВП уровнемера с магистралью защитного заземления. Защитное заземление должно выполняться двумя независимыми медными проводами с изоляцией, имеющей электрическую прочность не менее 500 В, сечением не менее 1,5 мм^2, или одним изолированным проводом сечением не менее 4 мм^2. Заземление изделия выполняется кратчайшим путем к земляной защитной шине. Не допускается выполнять заземление к нулевым рабочим шинам.

2.7 Способ прокладки кабелей во взрывоопасной зоне выбирается в соответствии с классом зоны и должен удовлетворять требованиям ПУЭ.

2.8 Параметры линий связи ВП с внешними барьерами искрозащиты не должны превышать значений, указанных в маркировках применяемых барьеров и максимальных параметров искробезопасных цепей РУ-Ех, приведенных в руководстве по эксплуатации.

2.9 Порядок отключения и подключения электрических цепей уровнемера.

Подключение ВП уровнемера выполняется в следующей последовательности:

- подключить заземляющий провод;
- подключить кабели связи и кабель питания;
- включить электропитание уровнемера.

Отключение уровнемера производится в обратном порядке. Всегда первым монтируется заземление, а отключается оно в последнюю очередь.

3 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

3.1 Транспортировка уровнемера к месту монтажа должна осуществляться в заводской таре.

3.2 После транспортировки уровнемера к месту установки при отрицательной температуре и внесения его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги, необходимо выдержать уровнемер в упаковке не менее 3-х часов.

3.3 При распаковке уровнемера проверить его комплектность в соответствии с прилагаемым паспортом.

3.4 Для установки уровнемера на объекте необходимо наличие:

- свободного участка емкости для установки радарного уровнемера;
- свободной площадки для размещения (при необходимости) конструкций, защищающих уровнемер от осадков, воздействия ветра, солнечного или теплового излучения;
- места для размещения источника вторичного питания и барьеров искрозащиты (при необходимости).

4 ТРЕБОВАНИЯ ПО МОНТАЖУ

4.1 Общие требования

4.1.1 Прибор монтируется на крыше резервуара. Место монтажа должно быть оборудовано патрубком с ответной частью фланца. При этом никакие части прибора не опускаются внутрь резервуара. Прибор измеряет расстояние **L** от поверхности антенны до поверхности продукта через отверстие во фланце. Затем производится вычисление уровня **U** по формуле

$$U = H - L,$$

где **H** – высота установки.

4.1.2 Базовой плоскостью измерительного диапазона прибора (рис.1) является плоскость, расположенная на расстоянии ***20 мм*** от основания корпуса прибора или ***6 мм*** от поверхности защитной прокладки из фторопласта.

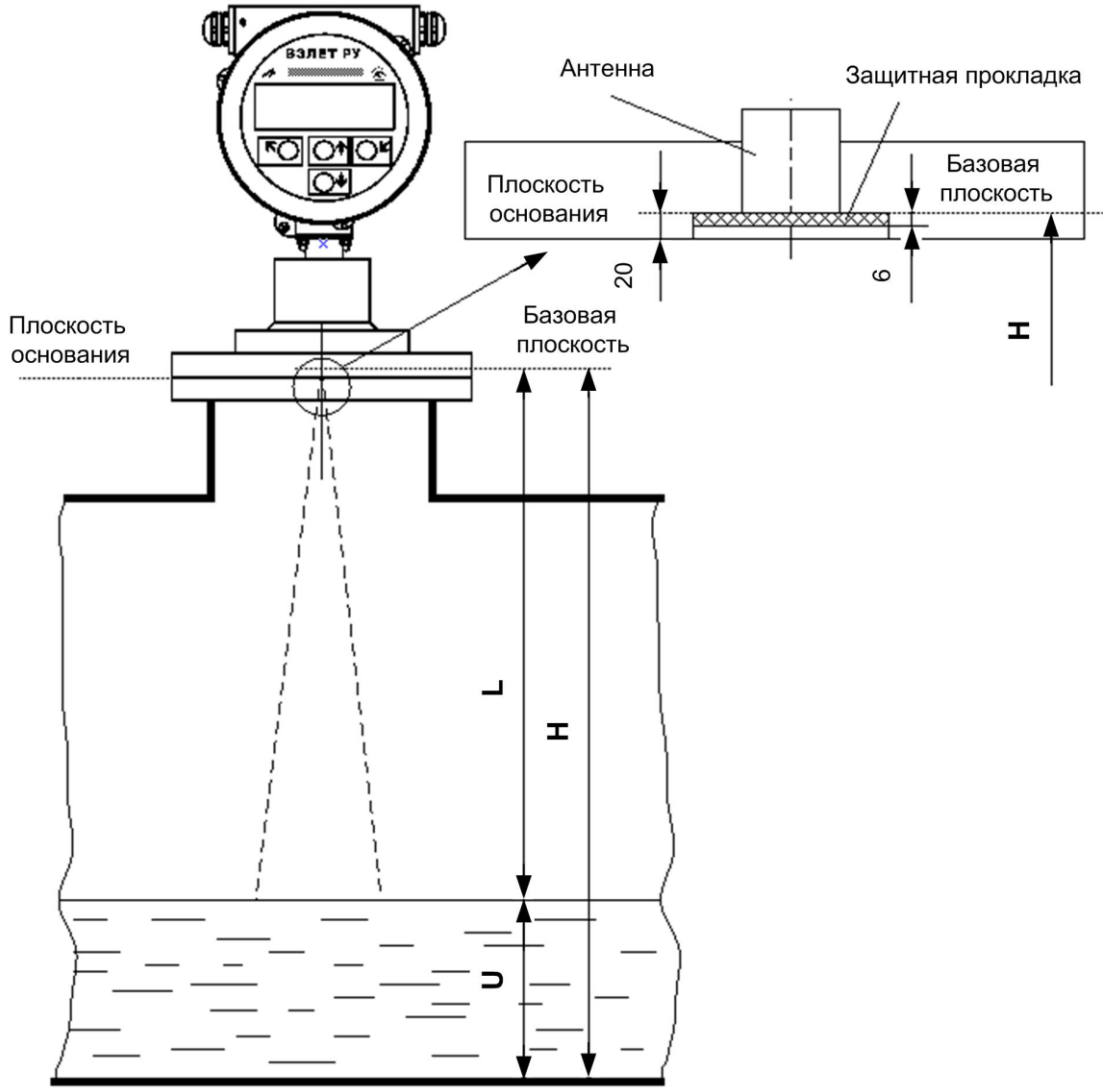


Рис.1 - Настроечные параметры уровнемера.

4.1.3 От правильной установки уровнемера зависит стабильность показаний и точность измерения уровня. При выборе монтажной позиции прибора следует придерживаться следующих рекомендаций.

4.1.3.1 Устанавливать прибор таким образом (рис.2), чтобы в зоне измерения не было предметов или конструкций, создающих помехи распространению радиолуча (трубы, арматура, мешалки, стенки резервуара и пр.).

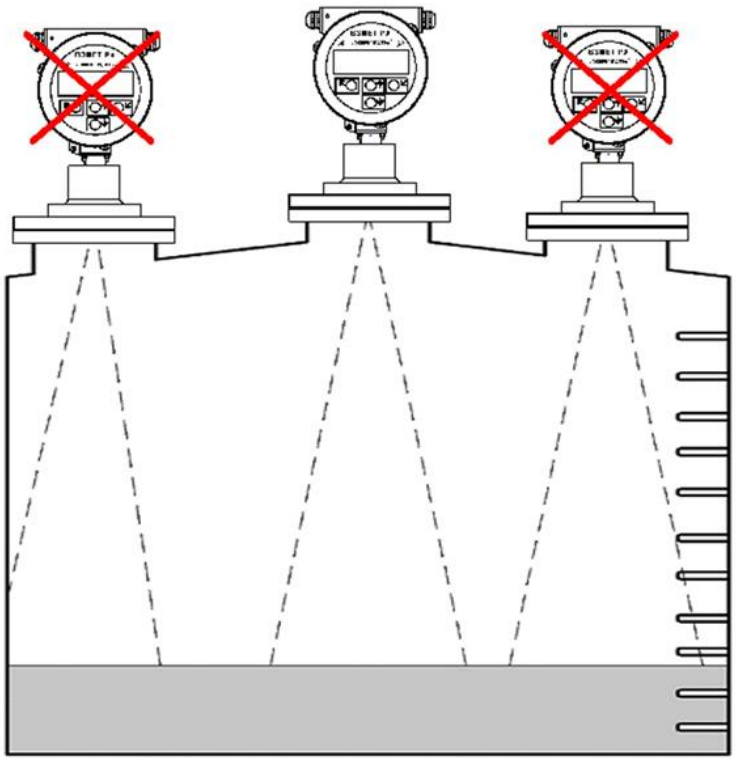


Рис.2 - Установка прибора на резервуар с конструктивными элементами.

4.1.3.2 Не следует устанавливать прибор таким образом, чтобы поток заполняющего емкость продукта попадал в зону действия луча (рис.3); оптимально располагать прибор в стороне от места загрузки.

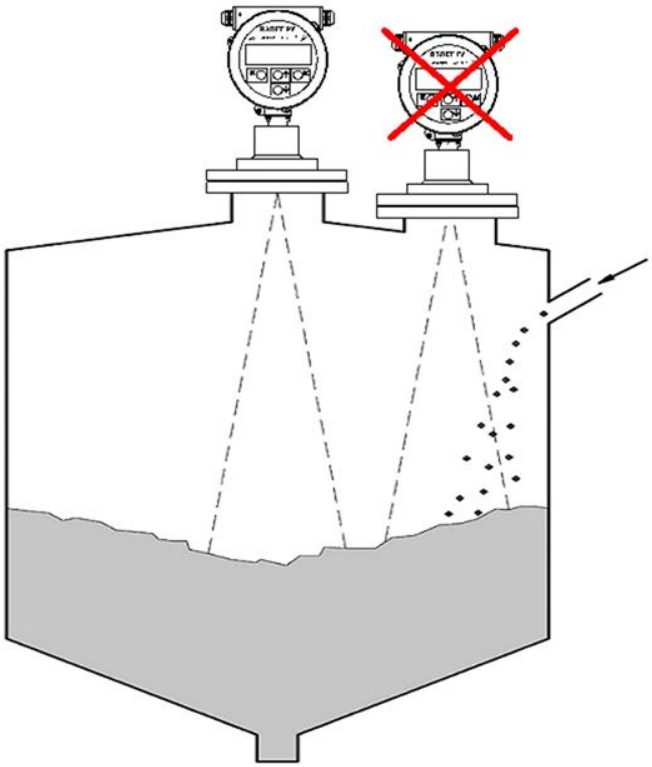


Рис.3 - Установка прибора на резервуар с загрузкой продукта.

4.1.3.3 При выгрузке продукта из резервуара, на поверхности продукта может образоваться воронка. Это надо учитывать при выборе места размещения прибора. Прибор необходимо устанавливать над местом с самой гладкой поверхностью продукта (рис.4).

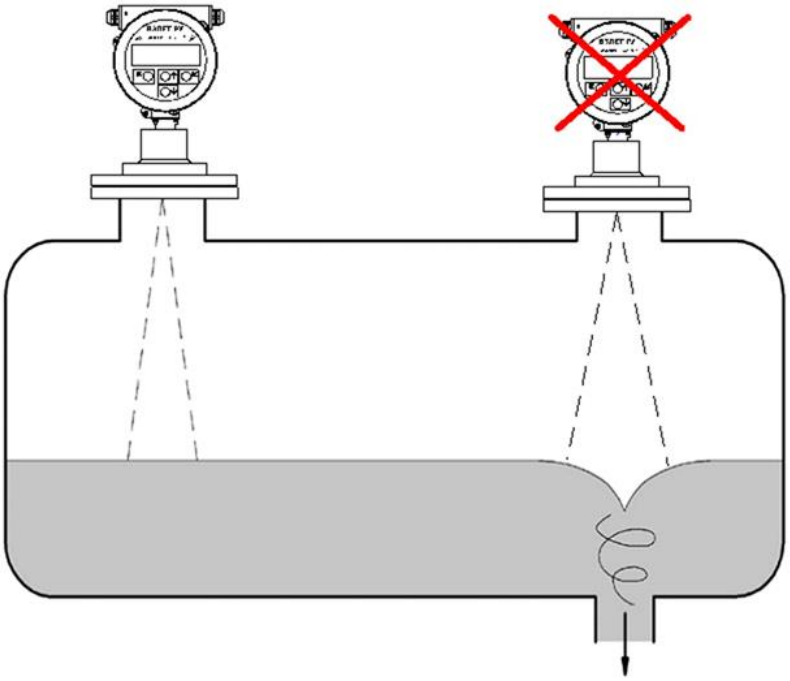


Рис.4 - Установка прибора на резервуар с выгрузкой продукта.

4.1.3.4 В условиях жаркого климата следует использовать козырек или навес для защиты прибора от прямых солнечных лучей (рис.5).

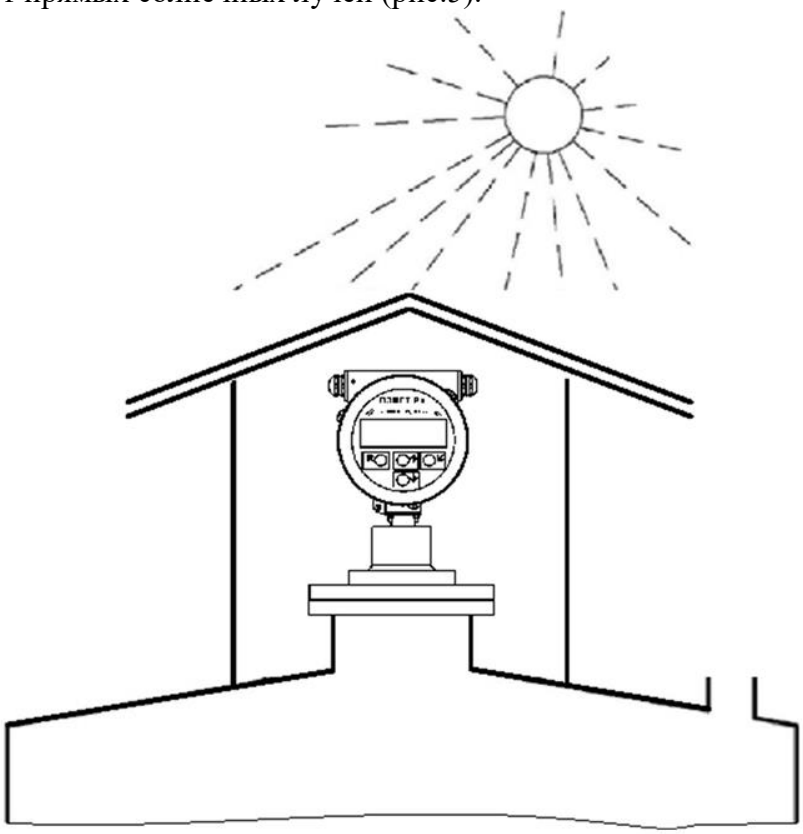


Рис.5 - Установка прибора с защитным козырьком.

4.1.3.5 Температура измеряемой среды в месте установки прибора не должна превышать плюс 70 °С. При установке на резервуар с температурой среды выше 70 °С следует использовать теплоизолирующую радиопрозрачную прокладку из фторопласта. В этом случае установка прибора производится через дополнительную монтажную проставку, обеспечивающую воздушный зазор между изолирующей фторопластовой прокладкой и излучающей поверхностью прибора.

Данная прокладка из фторопласта, толщиной не менее 10 мм, также может использоваться как разделительный элемент для использования уровнемера в зонах с уровнем взрывозащиты Ga в соответствии с положениями ГОСТ 31610.26-2016.

Температура окружающего воздуха в зоне излучающей поверхности прибора не должна превышать плюс 80 °С. Допускается использование принудительного охлаждения воздухом. Решение о применении прокладки, ее толщина и размеры воздушного зазора определяются экспериментальным способом на месте установки уровнемера представителем предприятия-изготовителя совместно с заказчиком.

4.1.3.6 В случае монтажа прибора на резервуар, когда невозможно выдержать условия монтажа по отсутствию конструкций в зондирующем луче, следует придерживаться следующих рекомендаций:

- расстояние от стенки емкости до центральной оси датчика уровня выбирать в пределах 1/3…1/2 радиуса резервуара **R** (рис.6);

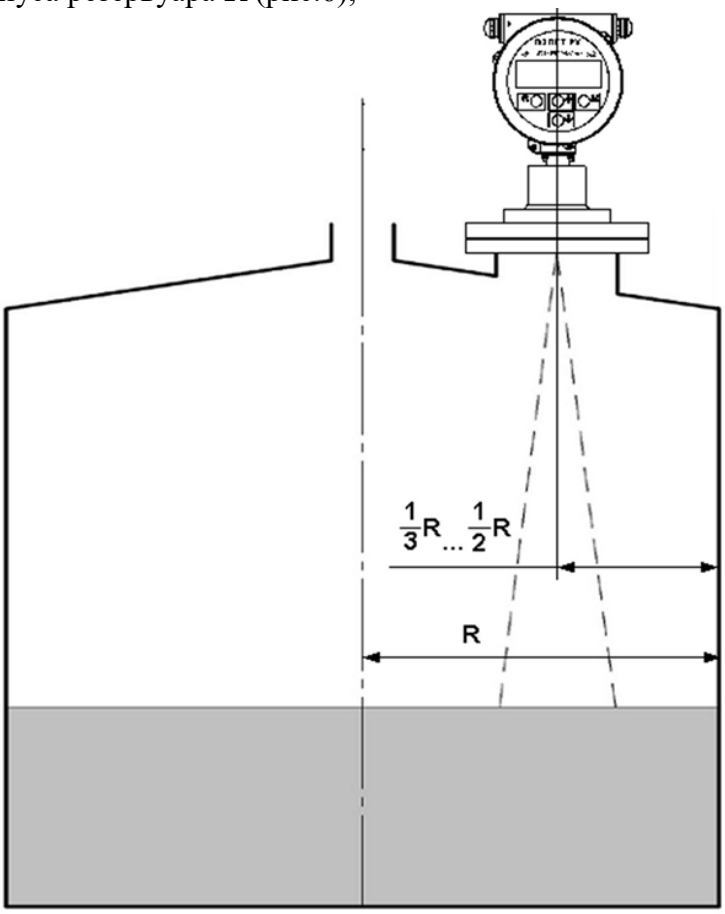


Рис.6 - Допустимое расстояние от стенки емкости до оси датчика.

- если стенки резервуара не являются гладкими (например, рифленый металл, сварные швы, конструкции) расстояние от стенки должно быть максимально возможным.

4.1.3.7 В случае применения прибора на резервуарах из радиопрозрачного материала (например, пластик), следует учитывать, что конструкции вне резервуара могут попадать в измерительный луч. Поэтому, при монтаже следует выбирать позицию уровнемера с учетом данного факта (рис.7).

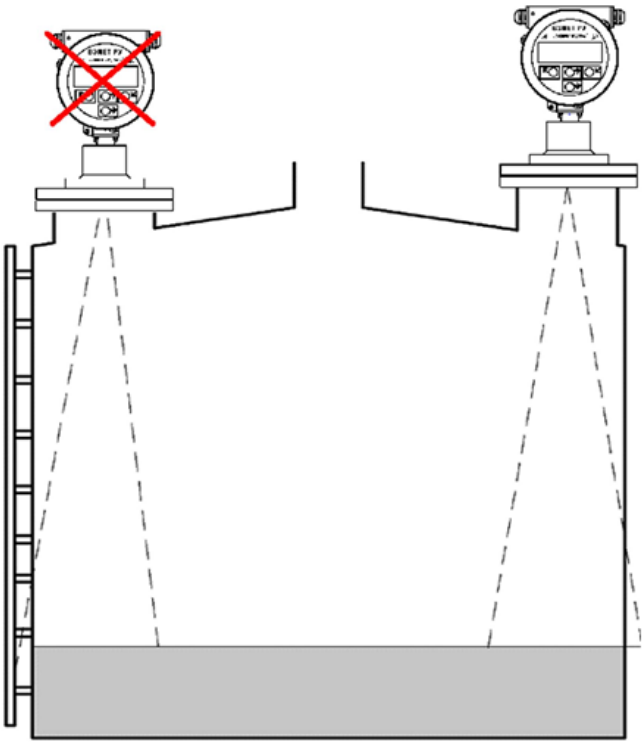


Рис.7 - Установка прибора на резервуар из радиопрозрачного материала.

4.2 Требования к монтажным патрубкам

4.2.1 Внутренний диаметр патрубка **Dп** должен быть не менее 100 мм. Допустимое отклонение оси патрубка от вертикали при измерении уровня жидких продуктов – не более 5°, которое может быть компенсировано с помощью шарового шарнира (см. п.5.4).

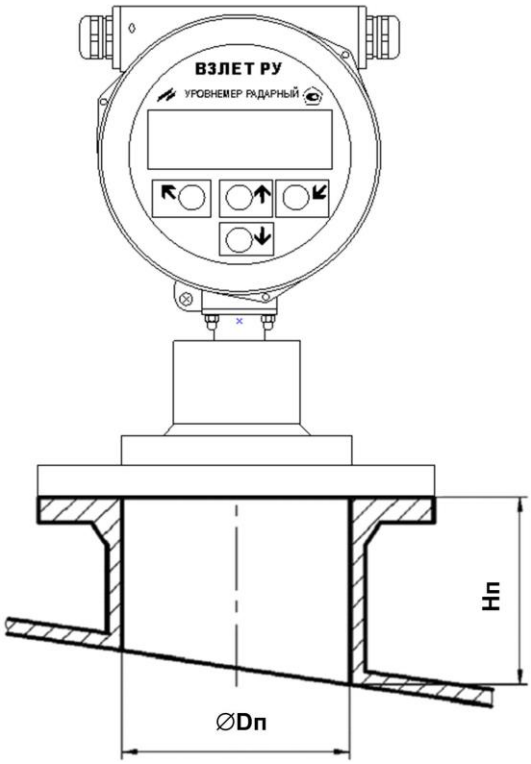


Рис.8 - Размеры установочного патрубка.

4.2.2 Высота патрубка **Нп** измеряется по его внутренней поверхности от фланца до нижней кромки отверстия. Максимальная допустимая высота патрубка зависит от его диаметра. Чем больше диаметр, тем выше допустимая высота патрубка. Однако применение более высокого патрубка может привести к возникновению паразитных переотражений и может затруднить процесс измерения. При желании применить более длинный патрубок, чем рассчитанный для данных условий монтажа, требуется согласование конструкции с производителем уровнемера.

4.2.3 Отверстие в крышке под патрубком должно быть не меньше внутреннего диаметра патрубка. Внутренняя поверхность патрубка должна быть гладкой. Паразитные отражения от неровностей внутри патрубка могут привести к ухудшению точности и устойчивости измерения. В случае, использования патрубков прямоугольного сечения, высота патрубка с учетом толщины крышки вместе с внутренними конструкциями, примыкающими к крышке (ребра жесткости и т.д.), не должна превышать расчетную.

4.2.4 Требования к патрубку также зависят от силы отраженного сигнала. Слабая отражающая способность характерна:

- для жидкостей с возможностью пенообразования (толщиной слоя пены более 1 см);
- для резервуаров с мешалкой, когда луч от датчика попадает на коническую поверхность, возникающую из-за перемешивания и имеющую угол наклона более 6 градусов;
- для всех сыпучих сред.

Все остальные случаи относятся к объектам с сильным отраженным сигналом.

4.2.5 Размеры патрубков для применения на объектах с сильным отраженным сигналом.

Рекомендованная высота патрубка **Нп** рассчитывается по формуле:

$$Нп = Dп \times 2,5,$$

где Нп – высота патрубка в мм;

Dп – внутренний диаметр патрубка в мм.

В табл.1 приведены расчетные данные для типовых патрубков.

Таблица 1

Диаметр патрубка, мм	Рекомендованная высота патрубка, мм
100	250
150	400
200	500
300	750

4.2.6 На объектах со слабым отраженным сигналом высота монтажного патрубка должна быть не более его диаметра $H \leq D$. Для данных объектов не рекомендуется использование патрубков высотой более 250 мм.

4.2.7 В технически обоснованных случаях (отсутствуют переотражения сигнала, от излучающей поверхности уровнемера до нижнего торца патрубка нет препятствий для радарного луча и т.п.) допускается применять патрубки с увеличенной на 300 мм длиной по сравнению со стандартными размерами (см. рис.А.4 приложения А руководства по эксплуатации). В любом случае решение о применении патрубков увеличенной длины принимается на месте установки уровнемера представителем предприятия-изготовителя совместно с заказчиком.

4.3 Диаграмма направленности антенны

Основная энергия прибора передается в луче, определяемом диаграммой направленности антенны (рис.9). Диаметр луча ***W*** зависит от угла раскрытия ***α*** и измеряемого расстояния ***L***.

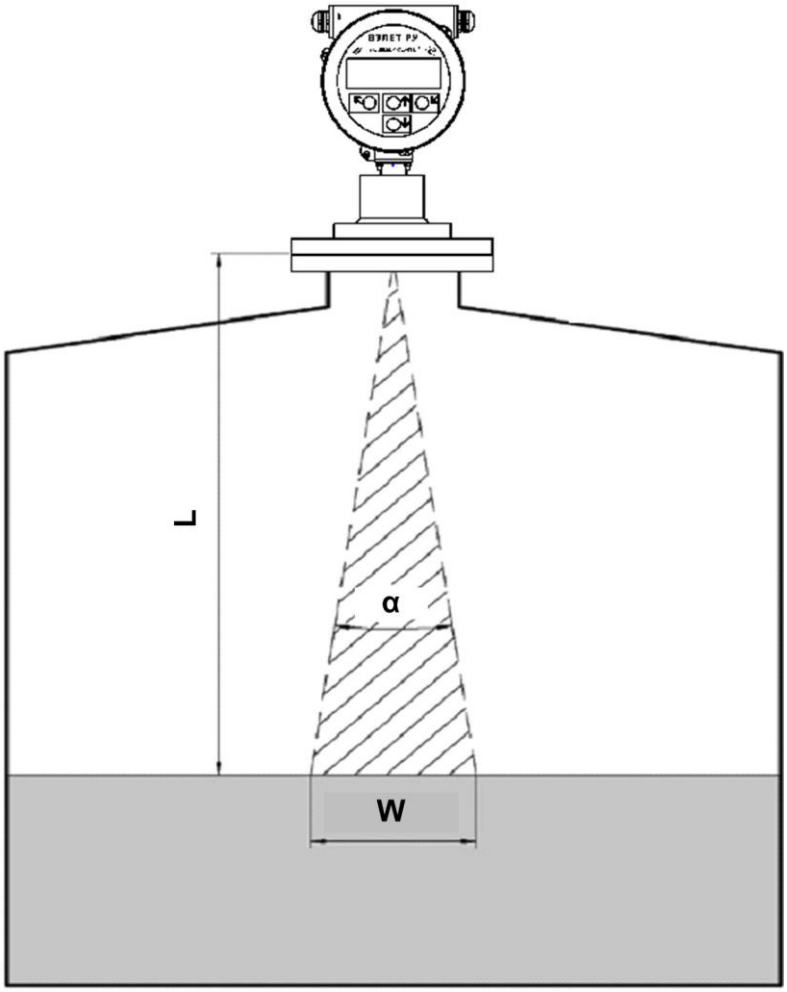


Рис.9 - Геометрические параметры зондирующего луча.

Характерный угол раскрытия α = 4˚. Для расчета ширины диаграммы направленности можно использовать упрощенную формулу:

$$W = 0{,}07 \times L.$$

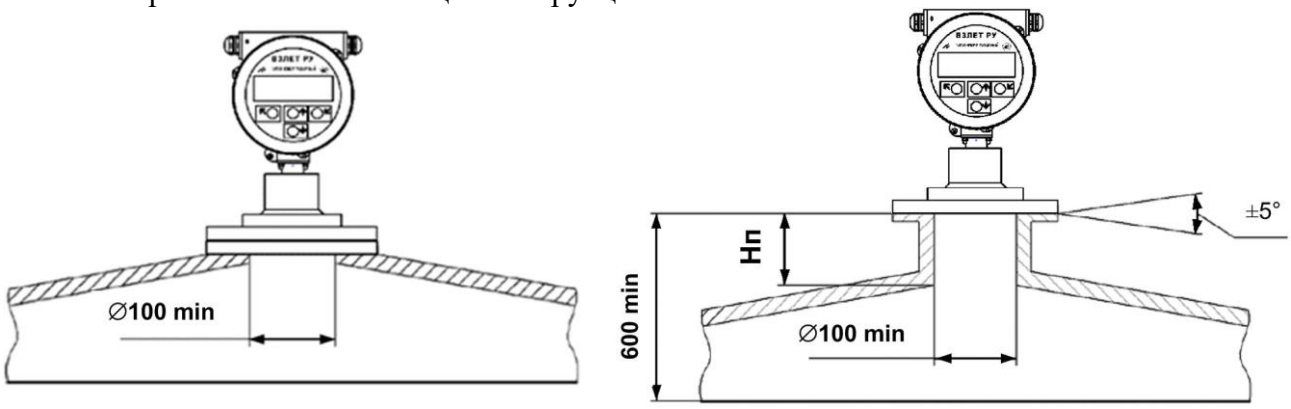
4.4 Мертвая зона

Уровнемер «Взлет РУ-Ех» имеет так называемую «мёртвую зону». Это зона вблизи антенны прибора, измерение в которой не дает корректные результаты.

Величина «мёртвой зоны» прибора зависит от конструктивных особенностей прибора, габаритов установочного фланца и варианта исполнения прибора. При соблюдении правил установки прибора на резервуаре «мёртвая зона» не превышает 400-500 мм.

5 МОНТАЖ

5.1 На рис.10.а и 10.б показаны примеры монтажа прибора, выполненного в соответствии с требованиями настоящей инструкции.

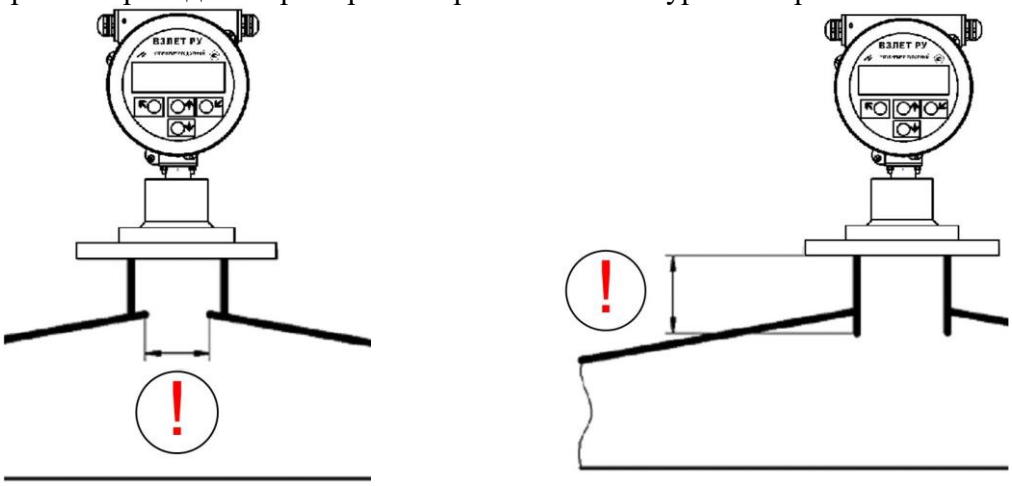


а) б)

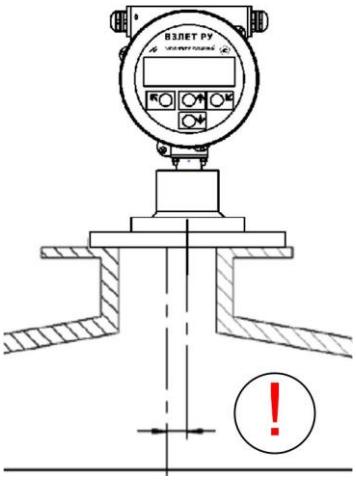
Рис.10 - Рекомендуемые варианты монтажа уровнемера.

На рис.10.а показан монтаж прибора на фланец резервуара без использования патрубка и вариант 10.б с использованием установочного патрубка.

5.2 На рис.11 приведены примеры неверного монтажа уровнемера



а) б)



в)

Рис.11 - Типичные ошибки при монтаже уровнемера.

Вариант монтажа на рис.11.а – край крышки под патрубком выступает внутрь патрубка. Кроме того, отверстие в крыше имеет диаметр меньше минимально допустимого.

Вариант монтажа на рис.11.б – нижний край патрубка заглублен относительно крышки, из-за чего длина патрубка оказывается больше допустимой.

Вариант монтажа на рис.11.в – уровнемер установлен с большим смещением относительно вертикальной оси патрубка. Следует устанавливать датчик по центральной оси патрубка.

5.3 Находящиеся в емкости конструкции – трубы, арматура, мешалки, рифленые стенки резервуара, сигнализаторы уровня и прочие предметы, могут быть источником паразитного сигнала. Монтажная позиция прибора должна быть выбрана так, чтобы на пути распространения радиосигнала не было никаких препятствий. Если данное условие невозможно выполнить в силу конструктивных особенностей резервуара, следует обратиться в службу технической поддержки производителя.

Влияние конструктивных элементов можно уменьшить применением наклонных отражателей (рис.12), которые изменяют траекторию отраженного радиосигнала. Отражатели могут быть изготовлены из листового металла.

Рис.12 - Применение наклонного отражателя в резервуаре.

5.4 В процессе монтажа необходимо установить прибор строго вертикально по отношению к поверхности измеряемого продукта. Для этого на монтажном фланце прибора предусмотрен шаровой шарнир.

После того как фланец прибора зафиксирован в месте установки, необходимо отвернуть 6 крепежных винтов, расположенных по окружности крепежного кольца. При этом прибор в шаровом шарнире должен вращаться с небольшим усилием.

Далее необходимо закрепить на верхней части прибора (на отсеке с присоединительным разъёмом) пузырьковый уровень. Отклоняя прибор в шарнире добиться его вертикального положения по отметке уровня.

ВНИМАНИЕ! При использовании патрубка с фланцем DN80 возможность юстировки уровнемера на объекте отсутствует!

Для более точной настройки положения прибора необходимо использовать программу «Монитор Взлет РУ», доступную для скачивания с сайта **www.vzljot.ru**.

После завершения процесса юстировки крепежные винты необходимо затянуть.

5.5 Уровнемеры допускается монтировать на успокоительные трубы, устанавливаемые в резервуары, с диаметром 200 мм, и могут быть установлены на трубы без вывода резервуара из эксплуатации. Уровнемеры снабжены ответным фланцем DN200 с патрубком для монтажа в успокоительную трубу. По заказу может быть изготовлен комплект монтажных частей для монтажа уровнемера на трубы диаметром более 200 мм.

Успокоительная труба должна быть вертикальной с допустимым отклонением от вертикали не более ± 0,5°. Рекомендуемый вариант монтажа приведен на рис.13.

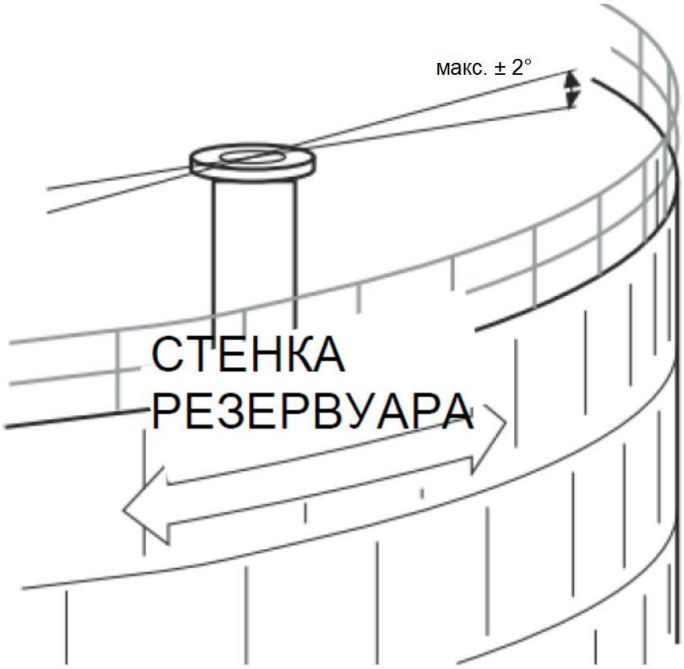


Рис.13 - Рекомендуемый вариант монтажа уровнемера на успокоительную трубу

Ответный фланец уровнемера при монтаже на успокоительную трубу, должен иметь отклонение в горизонтальной плоскости не более ± 2°.

На успокоительной трубе при изготовлении выполняется несколько отверстий для обеспечения надлежащей циркуляции продукта и выравнивания плотности продукта внутри и снаружи трубы. Для достижения оптимальных рабочих характеристик суммарная площадь отверстий в успокоительной трубе не должна превышать значений, указанных в табл.2. Представленные значения характеризуют суммарную площадь отверстий по всей длине успокоительной трубы.

Таблица 2

DN успокоительной трубы	200	250	300
Максимальная площадь отверстий, м^2	0,4	0,8	1,2

6 ЭЛЕКТРОМОНТАЖ УРОВНЕМЕРА

ВНИМАНИЕ! Проведение электромонтажных работ во взрывоопасных зонах возможно только при гарантированном отсутствии взрывоопасной смеси во время проведения работ.

6.1 После установки РУ-Ex на объекте произвести подключение к уровнемеру кабелей питания и связи в соответствии со схемами подключения (см. приложение А). Для облегчения электромонтажа на задней крышке уровнемера приведена наклейка с обозначениями коммутационных элементов модуля коммутации.

Вскрытие задней крышки ВП производить с помощью ключа для масляных фильтров «UNIOR» № 205 или аналогичного.

Кабели, используемые при монтаже, должны быть разрешены для использования во взрывоопасных зонах.

6.2 В качестве кабеля питания уровнемера напряжением = 24 В должен использоваться двухжильный кабель круглого сечения с заполнением, с наружным диаметром от 7 до 12 мм и с сечением жил 1,5-2,5 мм^2. Длина кабеля питания – до 300 м при сечении жил 2,5 мм^2, и до 160 м при сечении жил 1,5 мм^2. Рекомендуемые марки кабеля – ВВГзнг 2×1,5мм^2 или ВВГзнг 2×2,5 мм^2.

В качестве кабеля связи должен использоваться кабель круглого сечения с заполнением и с наружным диаметром от 7 до 12 мм. Рекомендуемая марка кабеля – КВВЭнг 1×2×0,75 мм^2 – одна витая пара в экране или OB-BL-PAAR-CY 3×2×0,5 мм^2 Helucabel – три витые пары в экране, длина кабеля связи – до 300 м.

6.3 Кабель питания пропускается через правый гермоввод (со стороны лицевой панели), кабель интерфейса – через левый гермоввод.

Перед подключением концы кабелей зачищаются от изоляции на длину 5 мм, облуживаются, причем длина нелуженого участка жилы у торца изоляции должна быть не менее 1 мм, и зажимаются в кабельные наконечники (п.9.6.2 ГОСТ IEC 60079-14-2013), после чего подключаются к клеммным соединителям на модуле коммутации. Экраны кабелей со стороны уровнемера заглушаются. Заземление экранов кабелей связи производится к заземляющим контактам внешних барьеров искрозащиты вне взрывоопасной зоны.

***ВНИМАНИЕ! Для обеспечения степени защиты уровнемера IP66/IP68 необходимо выполнить следующие операции*:**

- уплотнительное кольцо корпуса вторичного преобразователя должно быть чистым и неповрежденным при установке его на корпус блока;
- задняя крышка ВП должна быть надежно затянута;
- гермовводы должны быть надежно затянуты.

Рекомендуемый момент затяжки гайки гермоввода – трехкратный диаметр обжимаемого кабеля в Н·м. При диаметре кабеля более 8 мм, момент затяжки может быть уменьшен до двукратного значения обжимаемого диаметра. Для улучшения свинчиваемости резьб прижимной гайки и корпуса гермоввода рекомендуется использовать силиконовую смазку, например, ПГ-СМАЗКА-ВТВ (CRV-Si). Для обеспечения степени защиты IP68 рекомендуется использование герметика ПГ-СМАЗКА-Ф (CRV-L) или аналогичного.

6.4 Кабели, подводимые к уровнемеру, должны быть зафиксированы для обеспечения их разгрузки от растяжения или скручивания.

Для защиты от механических повреждений и по требованиям взрывобезопасности кабели должны быть размещены в металлических трубах или металлорукавах. Кабель ис-

кроопасной цепи (кабель питания) должен быть отделен от кабеля искробезопасной цепи (кабеля интерфейса).

6.5 Монтаж и подключение внешних барьеров искрозащиты осуществляется в соответствии с их эксплуатационной документацией. Рекомендуемые типы барьеров искрозащиты приведены в руководстве по эксплуатации.

7 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ «МОНИТОР ВЗЛЕТ РУ»

Настройка и снятие показаний с уровнемера может осуществляться с помощью персонального компьютера по последовательному интерфейсу RS-485.

Для управления уровнемером с персонального компьютера, на нем должна быть установлена программа «Монитор Взлет РУ», которая доступна для загрузки с сайта по адресу **www.vzljot.ru**.

ВНИМАНИЕ! Все операции по проведению настроечных работ возможны только при переводе уровнемера в режим СЕРВИС (см. п.1.5.3 руководства по эксплуатации).

7.1 Установка параметров связи с ПК

7.1.1 Запуск инструментальной программы «Монитор Взлет РУ»

Подключить выход интерфейса RS-485 уровнемера штатным кабелем ко входу адаптера USB-RS232\485, поставляемого по заказу. Подключить выход адаптера к USB-порту персонального компьютера.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед использованием адаптера USB-RS232\485 необходимо установить программу – установщик драйвера адаптера с сайта **www.vzljot.ru**, а также настроить виртуальный COM-порт ПК.

7.1.2 Запустить на ПК программу «Монитор Взлет РУ». Появится окно **«Настройки подключения»** (рис.14), в котором необходимо установить:

- **Адрес COM-порта**: номер виртуального COM-порта ПК, который автоматически определяется ПК при подключении к нему адаптера USB-RS232\485 (в данном примере – **COM5**);
- **Адрес прибора**: **1** (по умолчанию);
- **Скорость**: **19200**;
- **Режим**: **Соединение по ModBus** (по умолчанию).

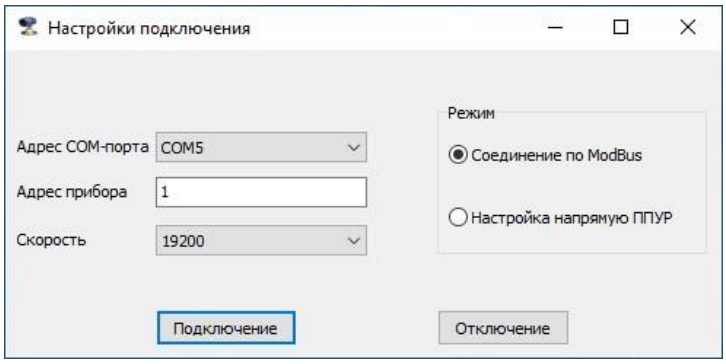


Рис.14 - Настройки подключения.

7.1.3 Нажать кнопку «**Подключение**». На мониторе ПК появится основное окно программы «Монитор Взлет РУ» (рис.15).

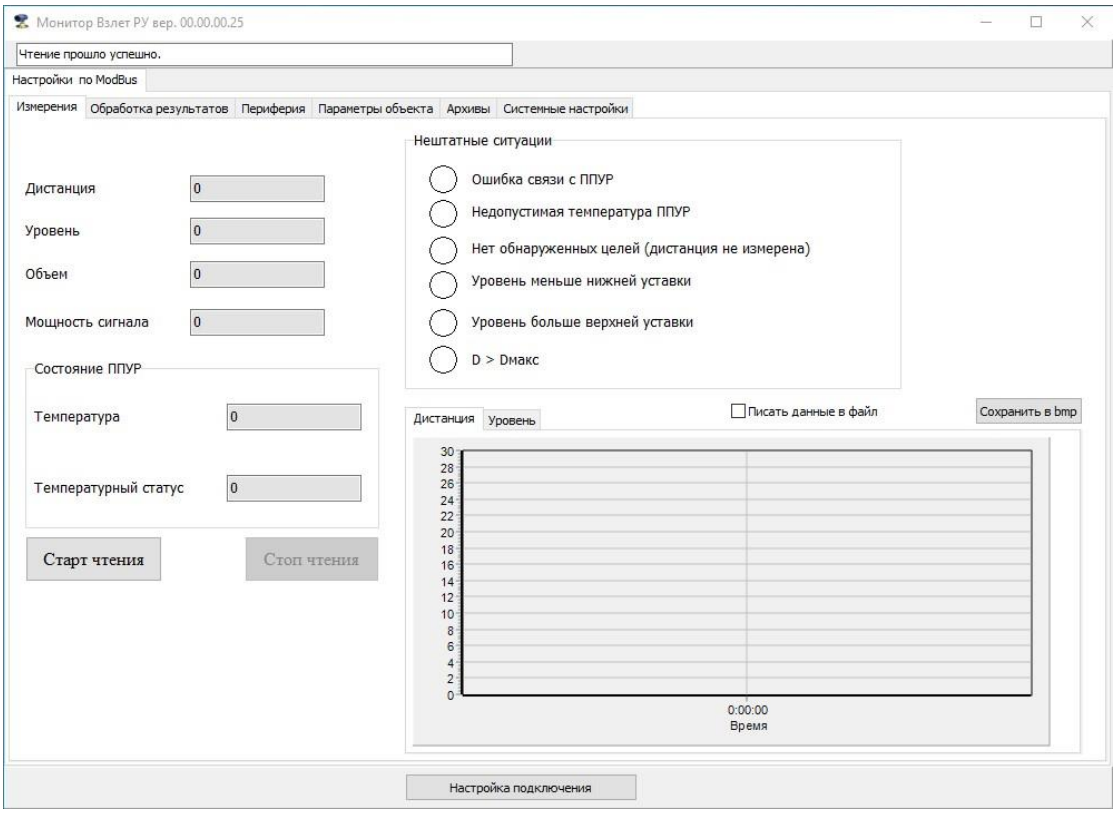


Рис.15 - Основное окно программы «Монитор Взлет РУ».

7.1.4 При отсутствии связи с уровнемером на мониторе ПК будут индицироваться сообщения, показанные на рис.16.

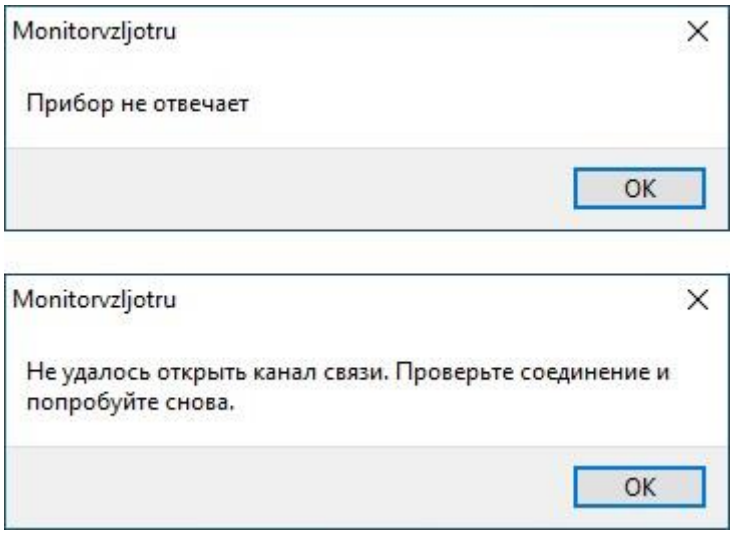


Рис.16 - Сообщения при отсутствии связи с уровнемером.

В этом случае следует нажать кнопку «**Отключение**» (закрыть канал связи) в окне «**Настройки подключения**» (рис.14), проверить электрические подключения к ПК и уровнемеру, а также корректность значений параметров связи. Особое внимание обратить на параметры: **Адрес COM-порта**, **Адрес прибора**, **Скорость**.

После произведенных проверок и корректировок повторить операции, описанные в п.п.7.1.2, 7.1.3.

7.2 Чтение и запись параметров

7.2.1 После установления связи ПК с прибором на всех вкладках основного окна программы «Монитор Взлет РУ» становятся активными кнопки, позволяющие прочитать текущие значения измерительных и установочных параметров уровнемера: «**Старт чтения**», «**Чтение**», «**Прочитать**». Нажатие на соответствующую кнопку приводит к обновлению значений параметров, индицируемых на вкладке.

7.2.2 Запись в уровнемер значения установочного параметра для его модификации производится с клавиатуры ПК в соответствующем окне программы введением требуемого числового значения параметра или выбором значения из выпадающего меню.

После модификации значения установочного параметра необходимо нажать кнопку «**Запись**». Следует отметить, что некоторые кнопки «**Запись**» охватывают до 4-х одновременно изменяемых параметров.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Рекомендуется после записи значений параметров выполнить операцию чтения установленных значений с целью проверки корректности ввода данных.
2. Подробное изложение перечня редактируемых параметров при настройке уровнемера на объекте приведены в Приложении Д руководства по эксплуатации.

7.3 Вкладка «Системные настройки»

Вид вкладки «**Системные настройки**» приведен на рис.17. На данной вкладке доступны для корректировки приборное время (строка «**Текущее время для установки**»), настройки связи с ПК (поле «**Настройки связи**») и поле «**Настройка индикации**». Изменение серийного номера прибора недоступно.

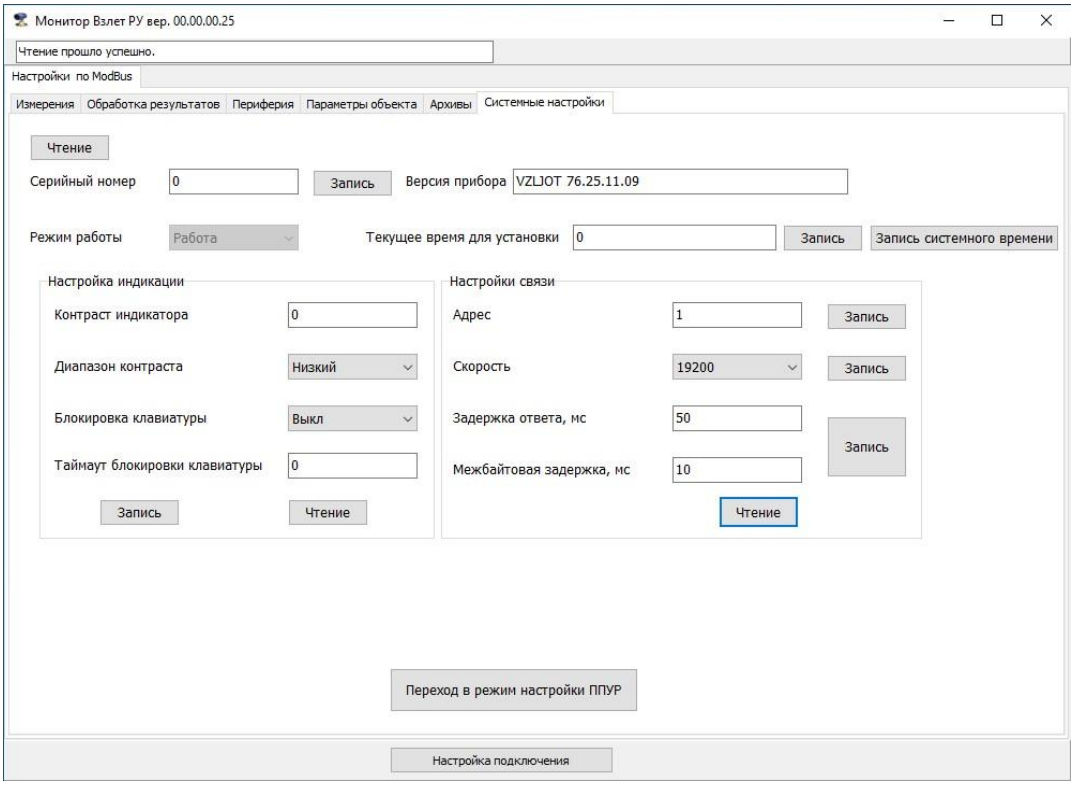


Рис.17 - Вкладка «**Системные настройки**».

7.4 Вкладка «Периферия»

Вкладка «**Периферия / Универсальный выход 1**» приведена на рис.18.

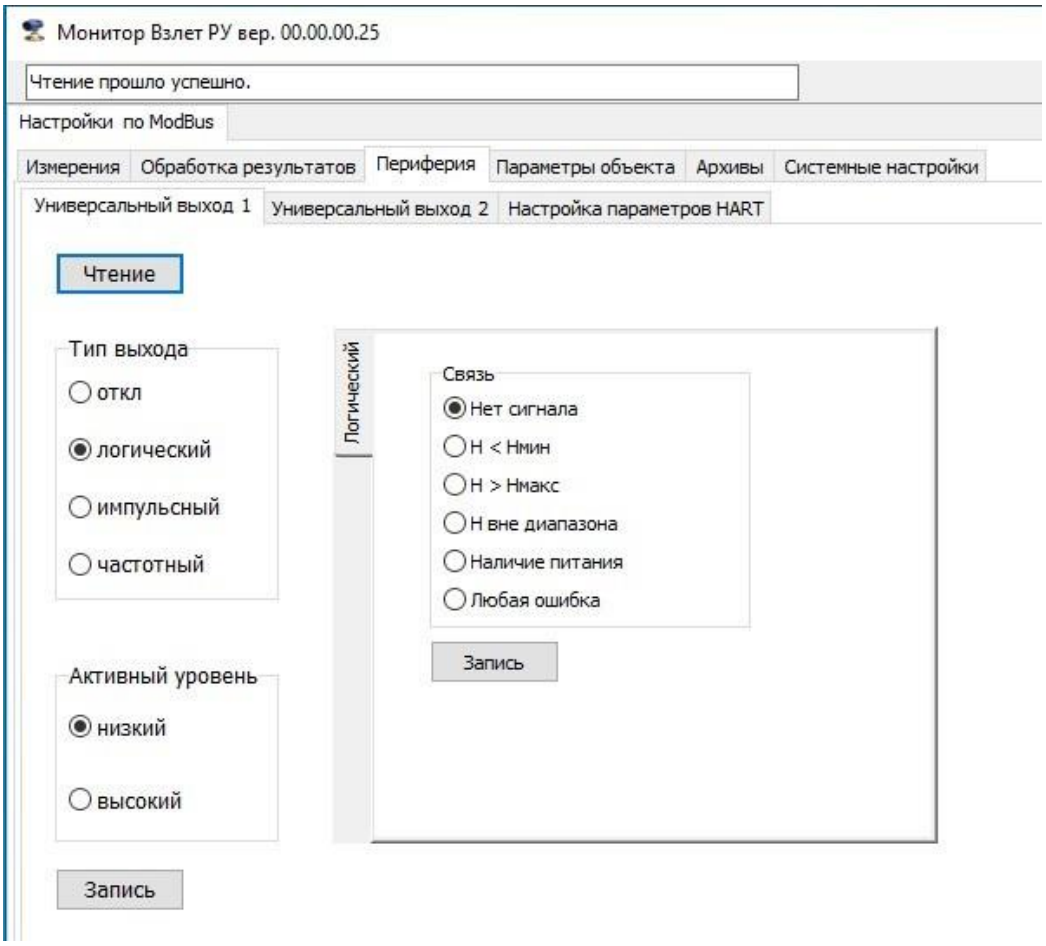


Рис.18 - Вкладка «**Периферия / Универсальный выход 1**».

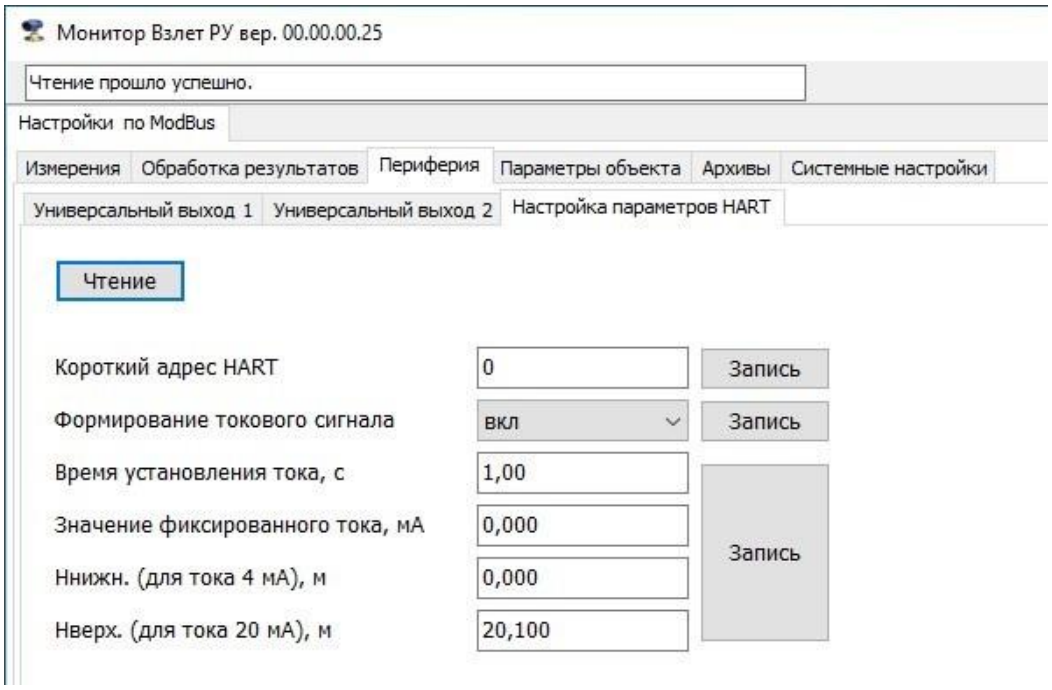


Рис.19 - Вкладка «**Периферия / Настройка параметров HART**».

На вкладке «**Периферия**» производится (при необходимости) настройка универсальных выходов уровнемера и интерфейса HART при его использовании (рис.19).

7.5 Вкладка «Параметры объекта»

В данной вкладке (рис.20) устанавливаются база для вычисления уровня, уставки по уровню (нижнее и верхнее значения), а также ввод расходной характеристики объекта по 32-м точкам для вычисления значения объема измеряемой среды.

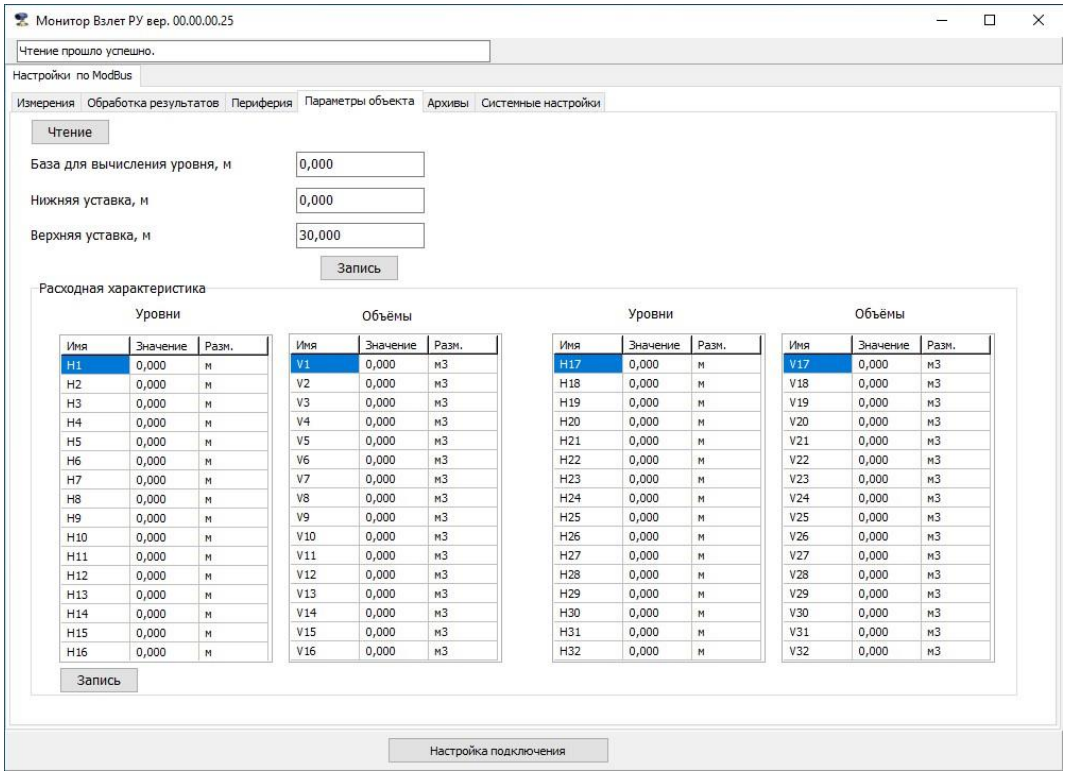


Рис.20 - Вкладка «**Параметры объекта**».

7.6 Вкладка «Обработка результатов»

Во вкладке «**Обработка результатов**» (рис.21) задаются коэффициенты медианного и среднеарифметического фильтров, определяющие параметры фильтрации результатов измерения, а также время инерции потери сигнала в условных единицах (от 3 до 250 измерений прибора, по умолчанию – 10 измерений).

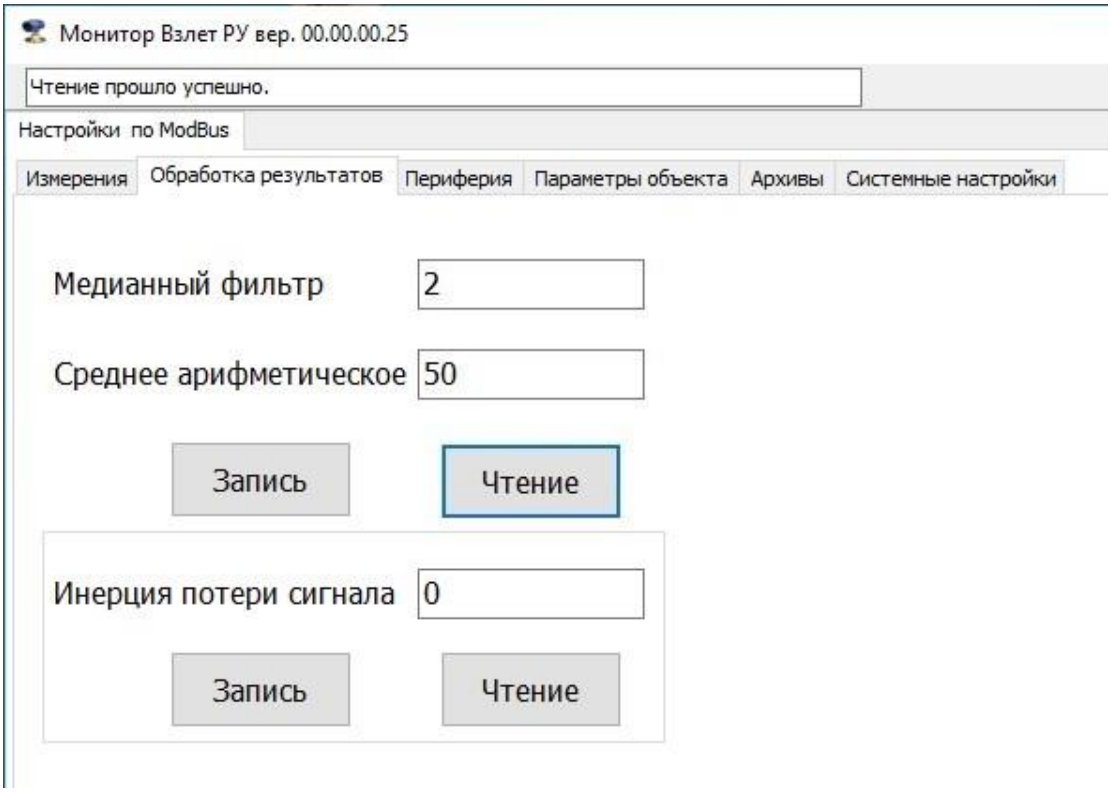


Рис.21 - Вкладка «**Обработка результатов**».

7.7 Настройка ППУР

7.7.1 Для точной юстировки уровнемера на месте монтажа используется раздел программы «Монитор Взлет РУ», позволяющий связаться напрямую с ППУР по интерфейсу RS-485. Для этого в окне «**Настройки подключения**» (рис.22) необходимо установить флажок в строке «**Настройка напрямую ППУР**» области «**Режим**» и нажать кнопку «**Подключение**». Необходимые параметры связи устанавливаются автоматически.

***ВНИМАНИЕ! Перед подключением к ППУР напрямую, необходимо перевести уровнемер в режим настройки ППУР в соответствии с указаниями, приведенными в п.5.8 руководства по эксплуатации. В противном случае связь с ППУР по интерфейсу невозможна*!**

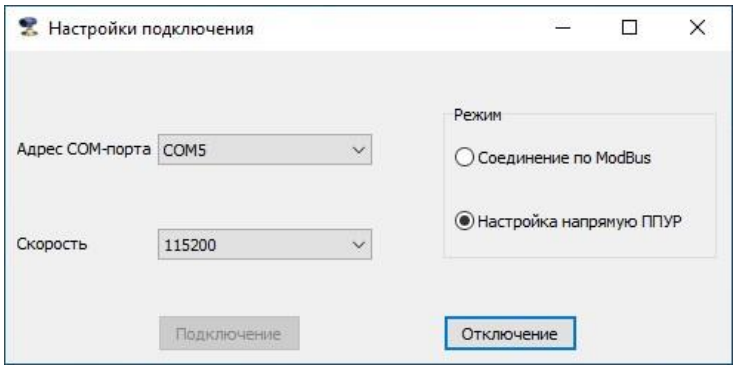


Рис.22 - Установка связи с ППУР.

7.7.2 После успешного подключения откроется окно «**Визуализация целей**» (рис.23). Для начала процесса измерений нажмите кнопку «**Старт**», начнется процесс отображения измерений, как приведено на рис.24.

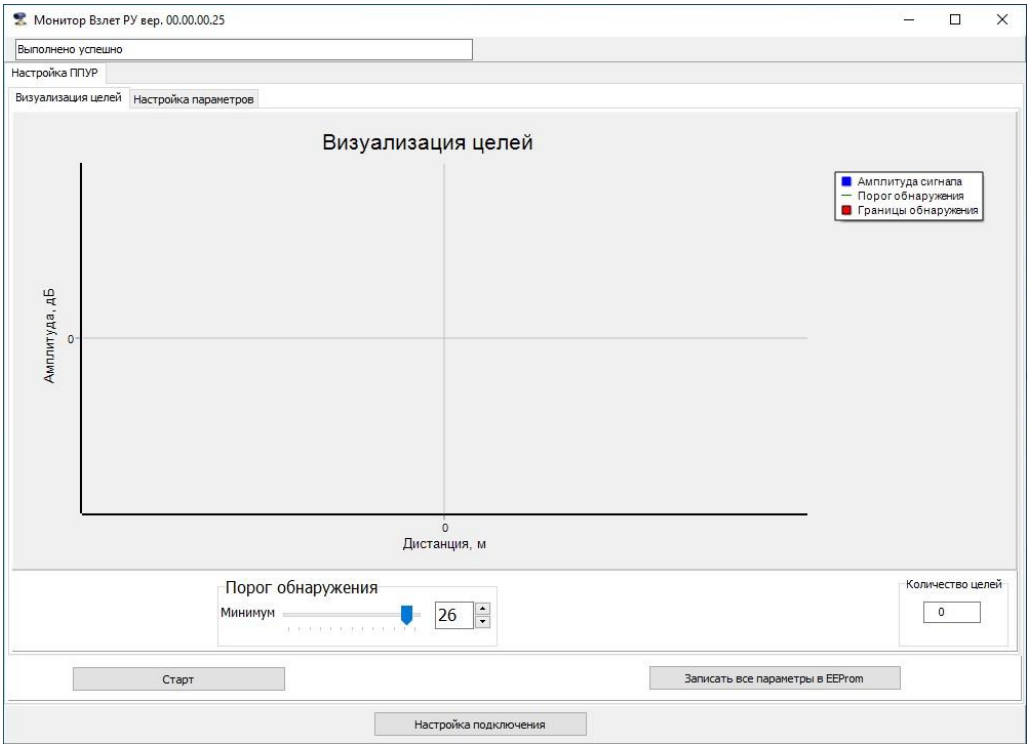


Рис.23 - Окно «**Визуализация целей**».

7.7.3 На рис.24 приведена «шумовая дорожка», характеризующая спектр получаемого отраженного радарного СВЧ-сигнала. По оси «X» отложена дистанция до измеряемой среды с дискретностью 4 см, по оси «Y» – амплитуда сигнала в дБ.

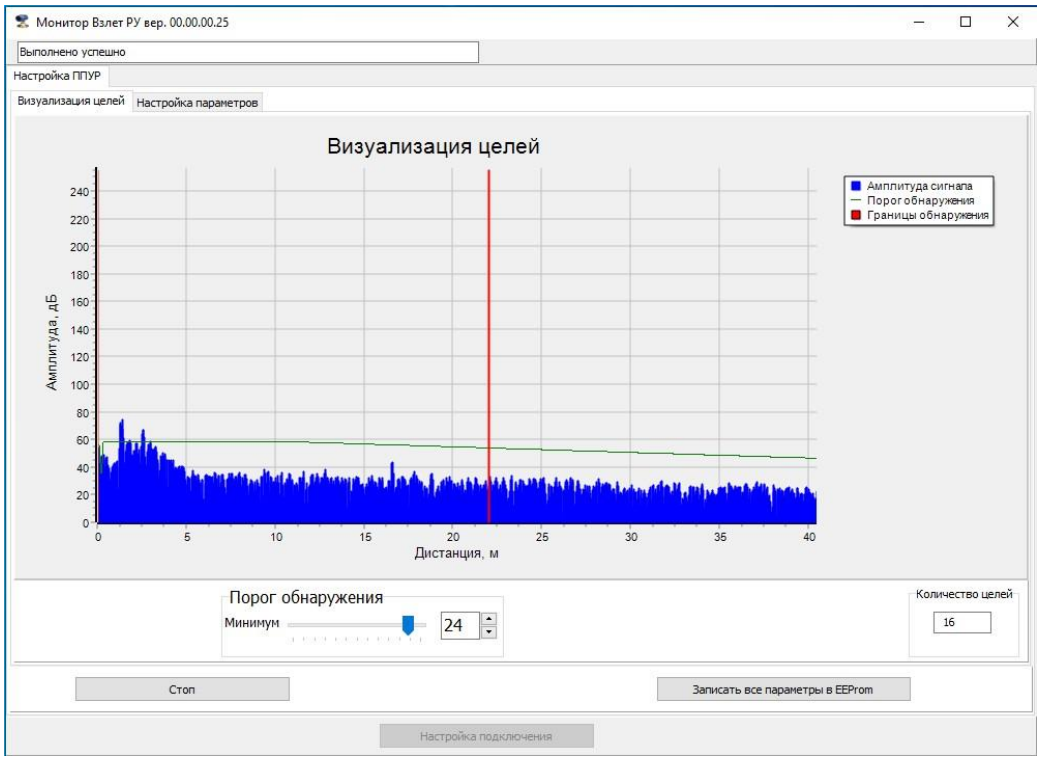


Рис.24 - «Шумовая дорожка».

Дистанция до измеряемого объекта характеризуется максимальным пиком сигнала. В данном примере дистанция составляет примерно (410×4) см = 16,4 м. Движением ползунка в окне «**Порог обнаружения**» можно уменьшать или увеличивать амплитуду радарного сигнала, при этом меняется количество обнаруженных объектов в окне «**Количество целей**».

ВНИМАНИЕ! Большое количество пиков сигнала в крайней левой области шумовой дорожки обусловлено т.н. «мертвой зоной» (см. п.4.4) и не учитывается при измерениях.

7.7.4 Нажатие и удерживание левой кнопки «мышки» на участке шумовой дорожки и выделение прямоугольной области позволяет приблизить картинку шумовой дорожки (рис.25) для более точной оценки измеряемой дистанции до объекта.

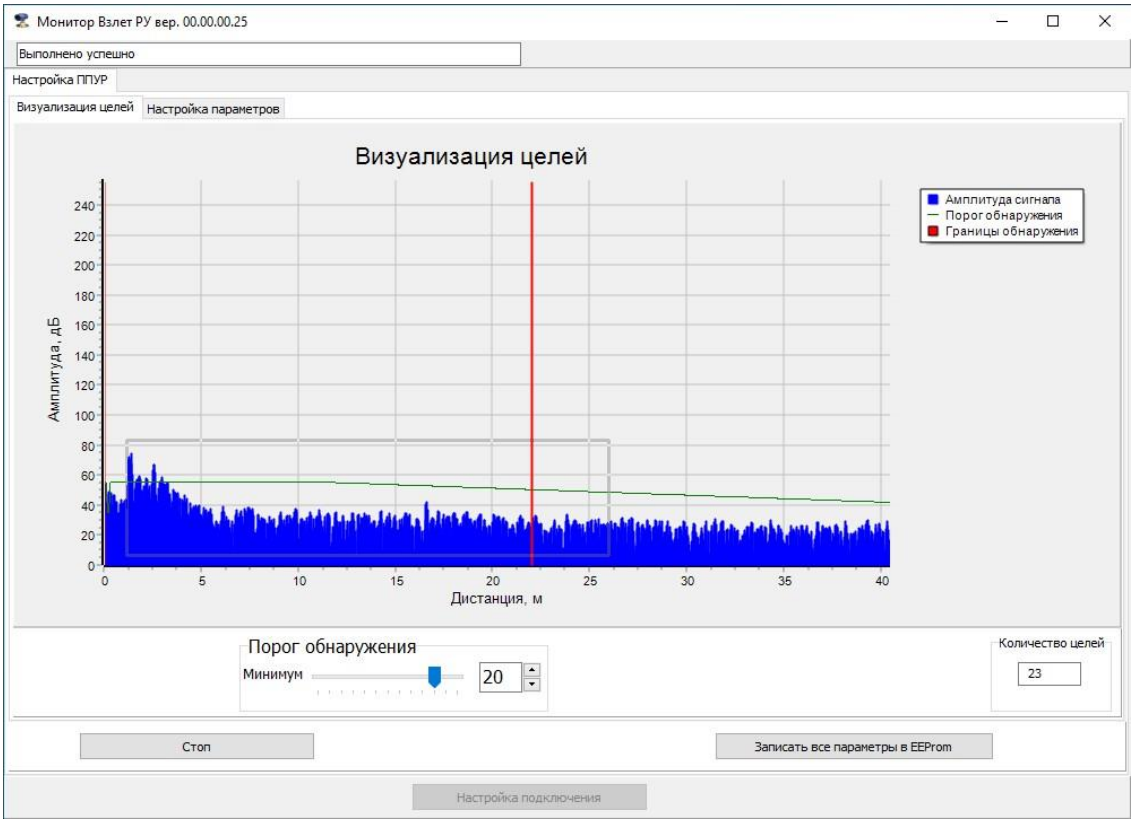


Рис.25 - Приближение сигнала «шумовой дорожки».

7.7.5 Переход к настройке ППУР производится щелчком «мышки» по вкладке «**Настройка параметров**» в командной строке. Открывается окно, приведенное на рис.26:

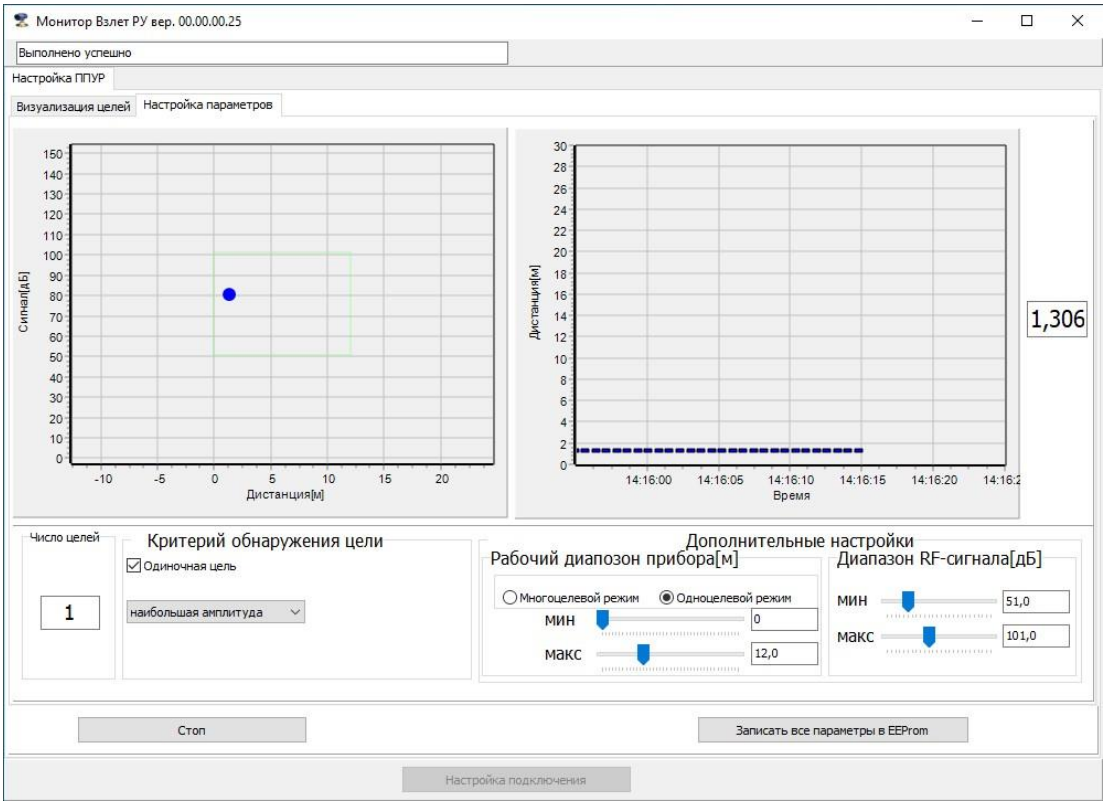


Рис.26 - Окно «**Настройка параметров**».

Окно содержит две графические области и поля настройки прибора. В левой графической области приведен маркер измеряемого объекта в виде синего кружка. При юстировке уровнемера шаровым шарниром (см. п.5.4) необходимо добиться, чтобы маркер находился как можно ближе к центральной области диаграммы, выделенной зеленым цветом. Масштабирование диаграммы производится скроллом «мышки».

7.7.6 В правой графической области отображается график измерения дистанции в режиме реального времени, в отдельном окне справа выводится точное значение дистанции до измеряемого объекта.

В поле «**Критерий обнаружения цели**» (рис.27) в выпадающем меню можно задать критерий, по которому осуществляется измерение: «**наибольшая амплитуда**», «**средняя дистанция**», «**медианная дистанция**», «**минимальная дистанция**», «**максимальная дистанция**».

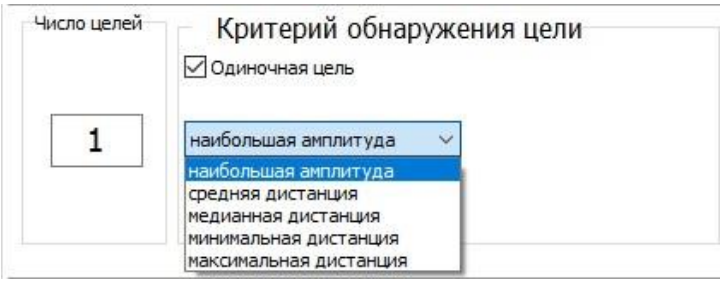


Рис.27 - Поле «**Критерий обнаружения цели**».

7.7.7 В поле «**Дополнительные настройки**» (рис.28) устанавливается режим работы уровнемера – «**Многоцелевой режим**» или «**Одноцелевой режим**», установкой ползунков вводятся минимальное и максимальное значения измеряемой дистанции, а также диапазон зондирующего сигнала в децибеллах. При изменении минимального и максимального значения измеряемой дистанции (рабочего диапазона прибора) изменяется масштаб окна, выделенного зеленым цветом в левой графической области.

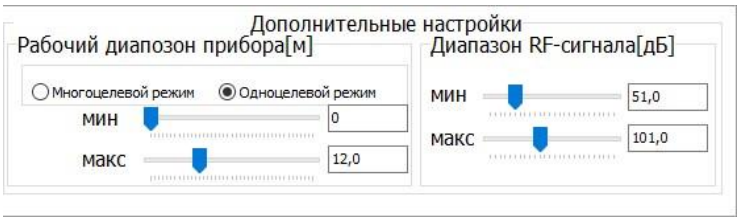


Рис.28 - Поле «**Дополнительные настройки**».

7.7.8 При наличии в шумовой дорожке паразитных сигналов (рис.29), могущих возникать при наличии на пути радарного луча имеющихся в емкости конструкций – арматуры, лопастей мешалок и т.д., необходимо провести отстройку принимаемого сигнала на максимальный, изменяя порог обнаружения (п.7.7.3) или рабочий диапазон прибора (п.7.7.7).

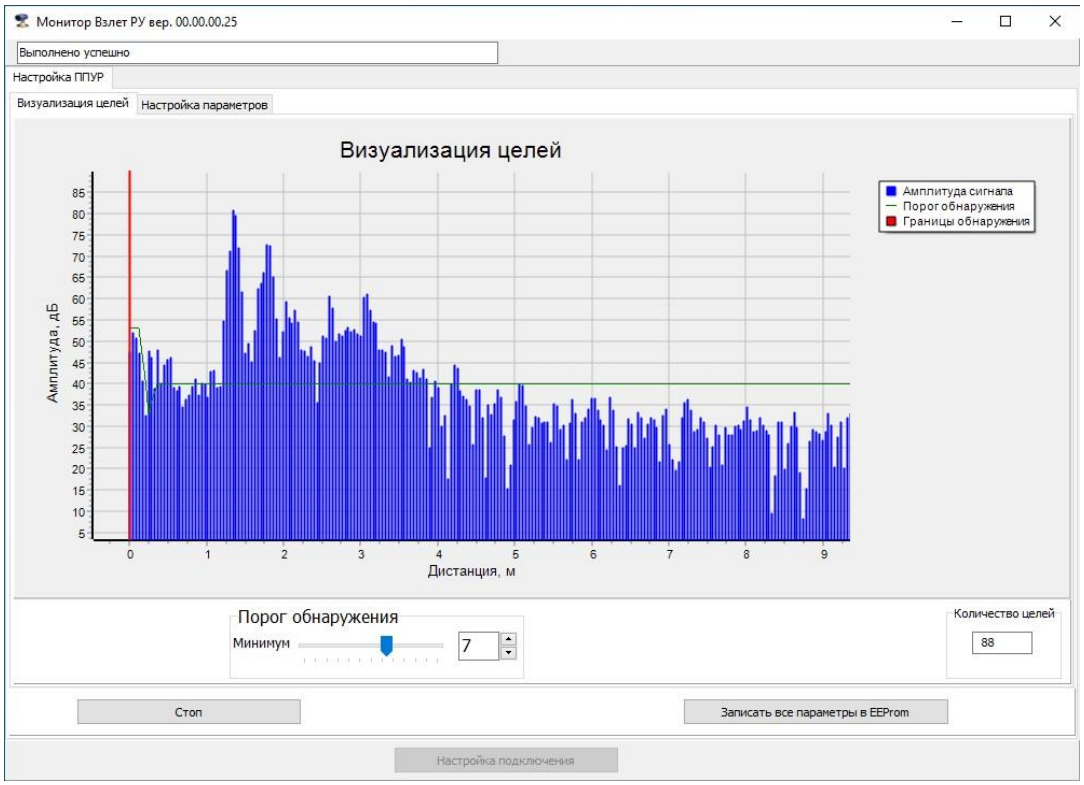


Рис.29 - Паразитные сигналы в шумовой дорожке.

7.7.9 По завершению настроек ППУР и получении устойчивого сигнала измерения уровня, необходимо нажать кнопку «**Записать все параметры в EEProm**», при этом происходит запись установленных настроек в память уровнемера. В противном случае при перезапуске прибора все настройки будут утеряны.

ВНИМАНИЕ! По окончании настроек ППУР для выхода из режима настройки необходимо перезапустить уровнемер выключением/включением питания!

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Индикация измеряемых параметров

Введенный в эксплуатацию уровнемер работает непрерывно в автоматическом режиме. Текущие значения измеряемых параметров отображаются на вкладке **Измерения** основного окна программы «Монитор Взлет РУ» (рис.30) после нажатия кнопки «**Старт чтения**»:

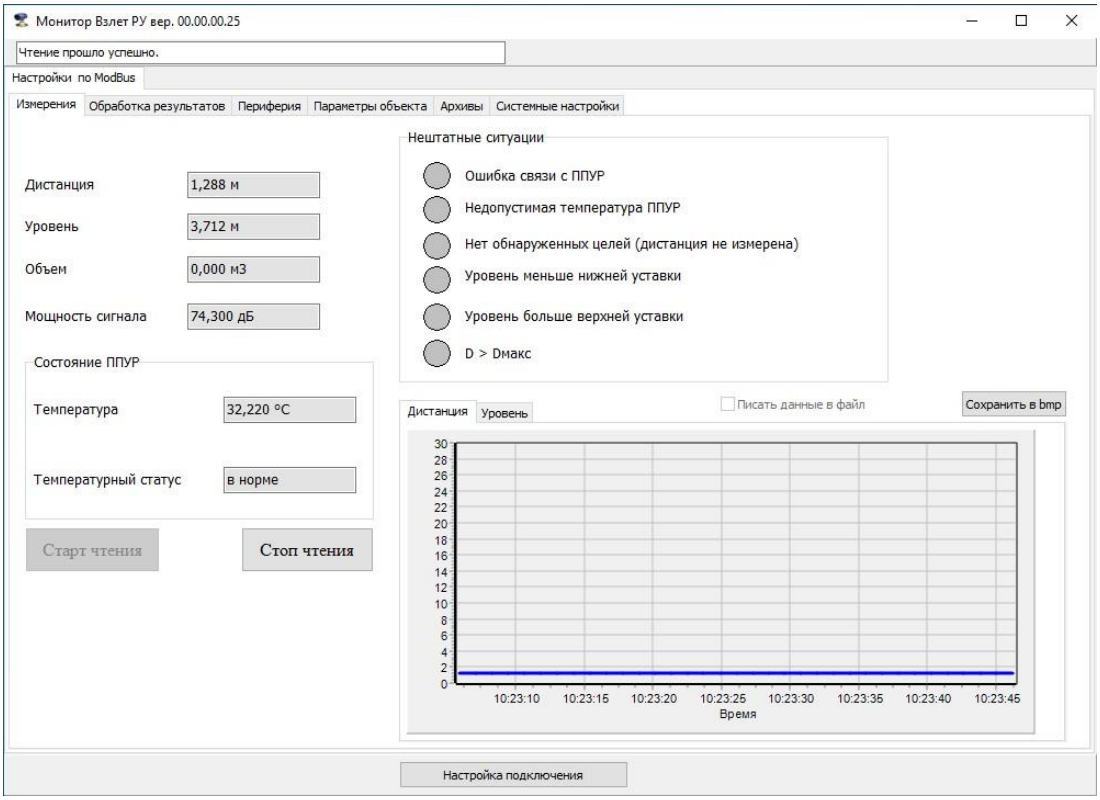


Рис.30 - Вкладка «**Измерения**».

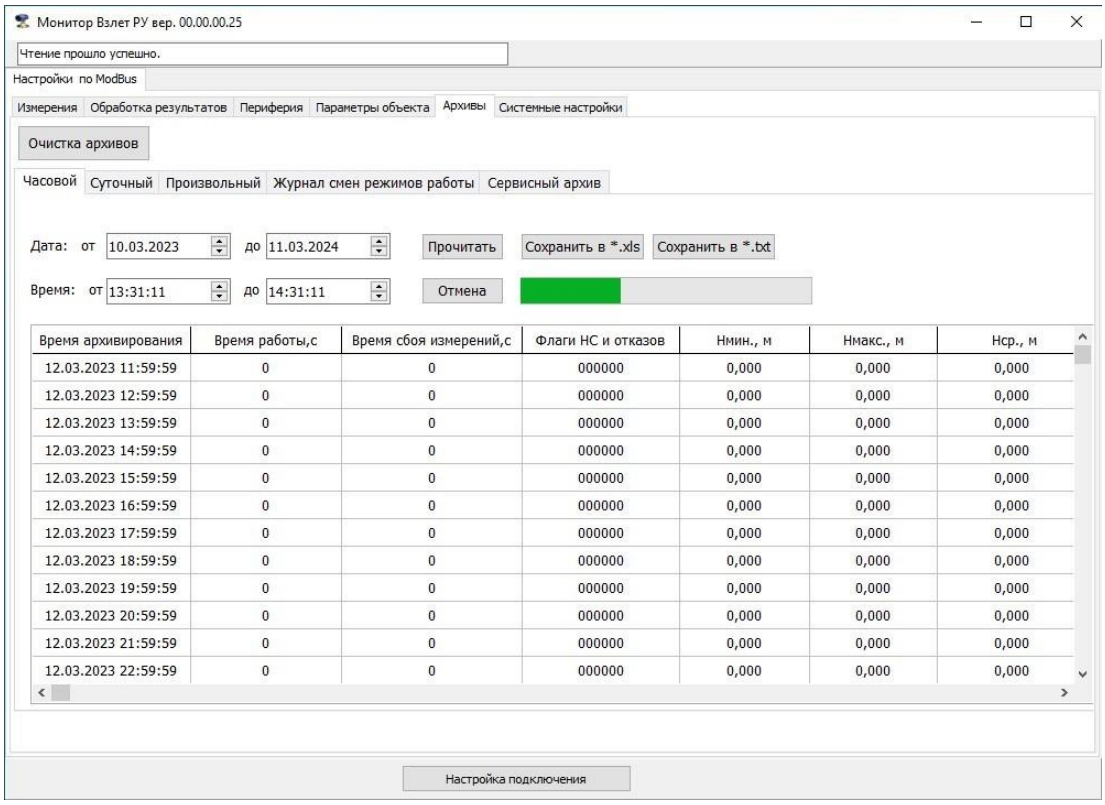
Кроме этого, в данной вкладке отображается измеренная температура внутри блока ППУР, нештатные ситуации, диагностируемые уровнемером (см. раздел 6 руководства по эксплуатации), а также дистанция до границы раздела воздуха и контролируемой среды, и текущий уровень контролируемой среды в реальном времени.

При установке флажка в строке «**Писать данные в файл**» и нажатии кнопки «**Старт чтения**» данные о дистанции и уровне будут записываться.

8.2 Чтение архивов прибора

Для прочтения архивов уровнемера необходимо перейти на вкладку «**Архивы**», выбрать вид архива («**Часовой**», «**Суточный**», «**Произвольный**», «**Сервисный архив**» (архив параметров для контроля работы прибора) или «**Журнал смен режимов работы**» (индикация смен режимов работы уровнемера) и нажать кнопку «**Прочитать**» (рис.31):

Процесс выгрузки архива сопровождается заливкой зеленым цветом поля справа от кнопки «**Отмена**».



Время архивирования	Время работы,с	Время сбоя измерений,с	Флаги НС и отказов	Нмин., м	Нмакс., м	Нср., м
12.03.2023 11:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 12:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 13:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 14:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 15:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 16:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 17:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 18:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 19:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 20:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 21:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000
12.03.2023 22:59:59	0	0	000000	0,000	0,000	0,000

Рис.31 - Вкладка «**Архивы**».

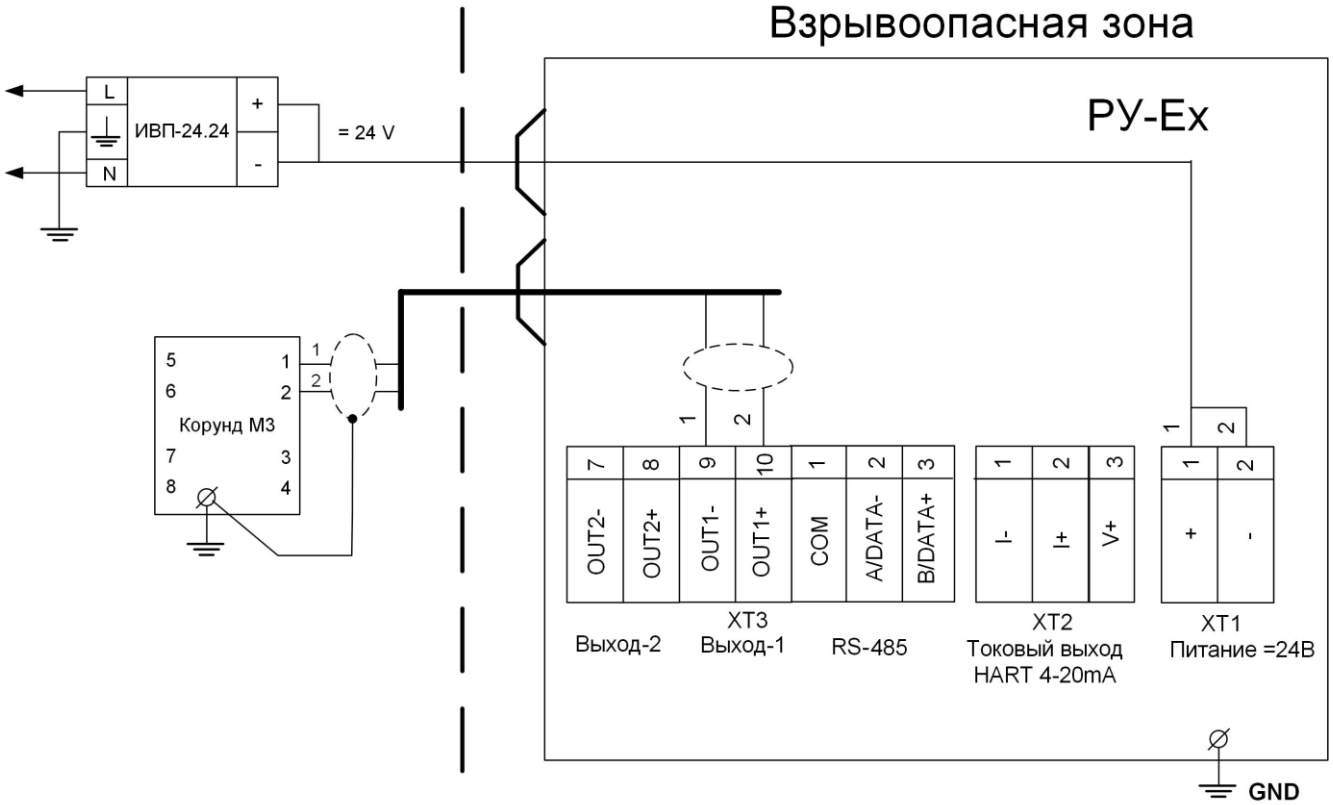
В архивах фиксируется время архивирования, суммарное время работы уровнемера, время сбоя измерений, нештатные ситуации, а также минимальное и максимальное значения измеренного уровня за интервал архивирования.

9 ДЕМОНТАЖ

При демонтаже уровнемера для отправки на поверку, либо в ремонт необходимо:

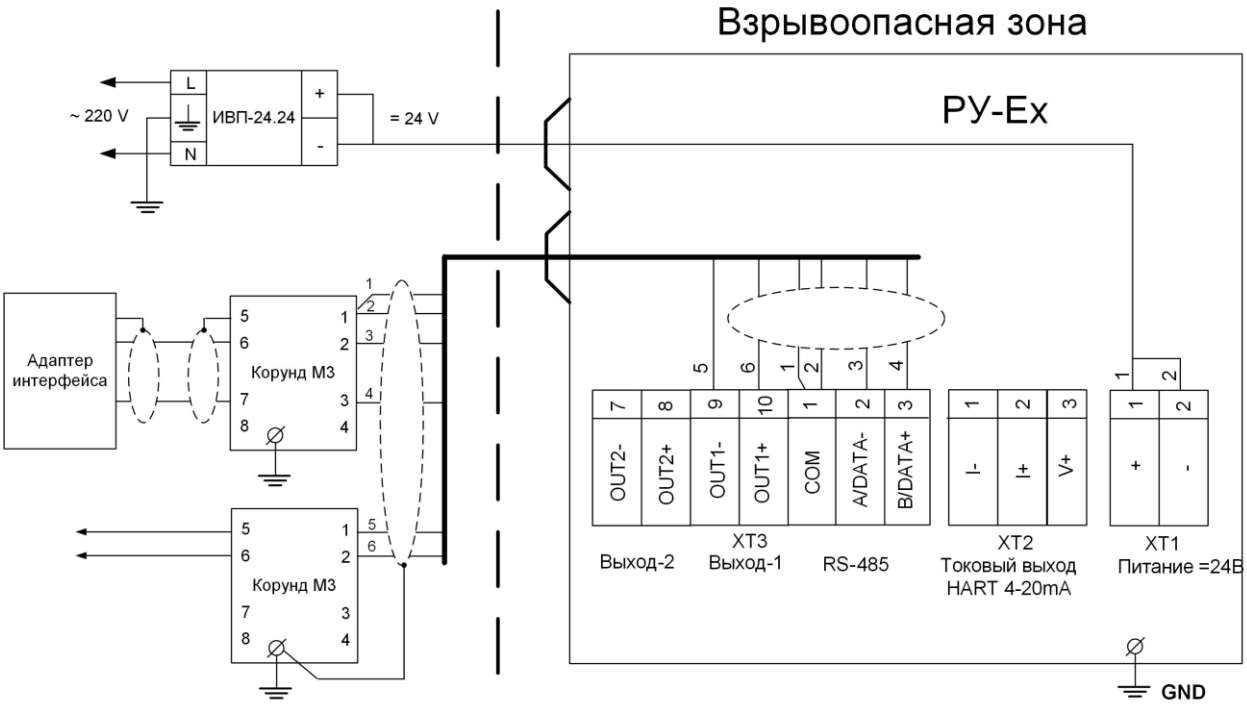
- отключить напряжение питания уровнемера;
- открутить заднюю крышку ВП и отсоединить кабели питания и связи от модуля коммутации уровнемера;
- отсоединить провод заземления уровнемера, при этом винт заземления завернуть обратно в корпус уровнемера;
- отвернуть болты крепления фланца уровнемера и снять прибор вместе с фланцем;
- очистить прибор от грязи, осадков, конденсата измеряемого продукта;
- ослабить 6 винтов, крепящих уровнемер в шаровом шарнире;
- уложить прибор в транспортную тару.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)
Схемы подключений уровнемера (для исполнений приборов с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»)



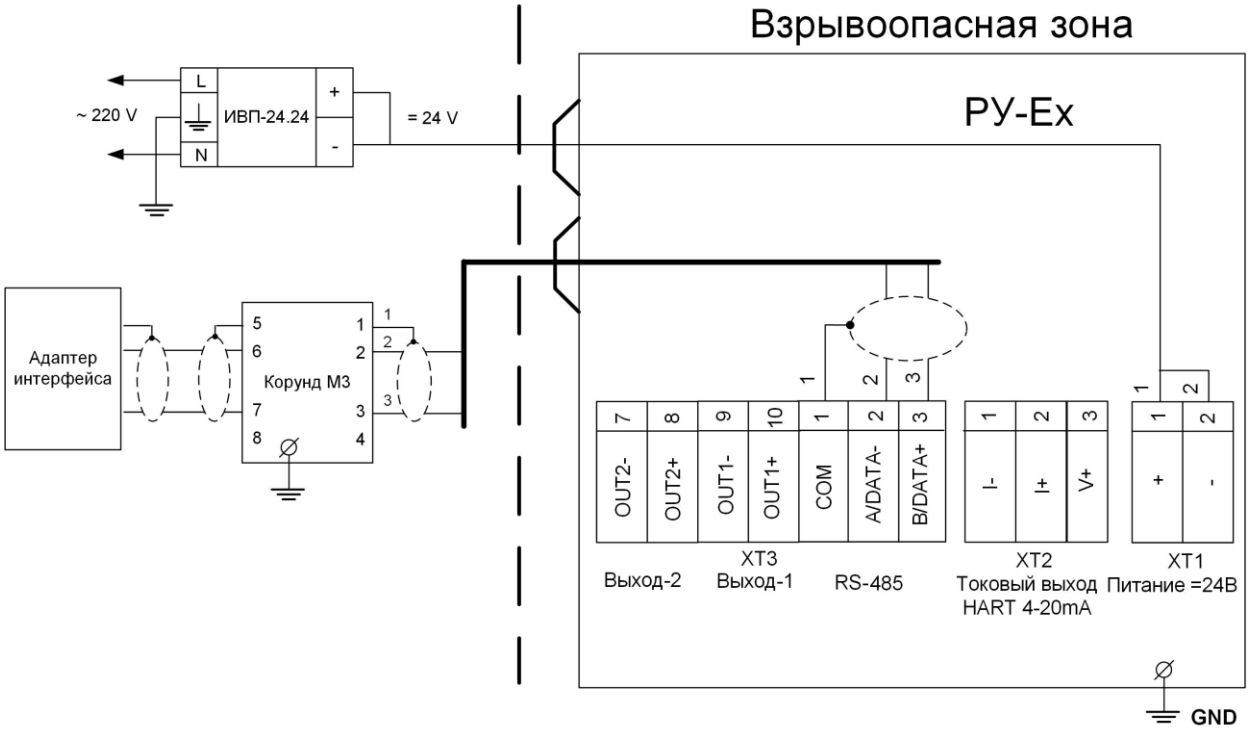
ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Монтаж выполняется в соответствии с ПУЭ и ГОСТ IEC 60079-14-2013.
2. При использовании кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм^2 – одна витая пара в экране.

Рис.А.1 - Схема подключения универсального выхода №1



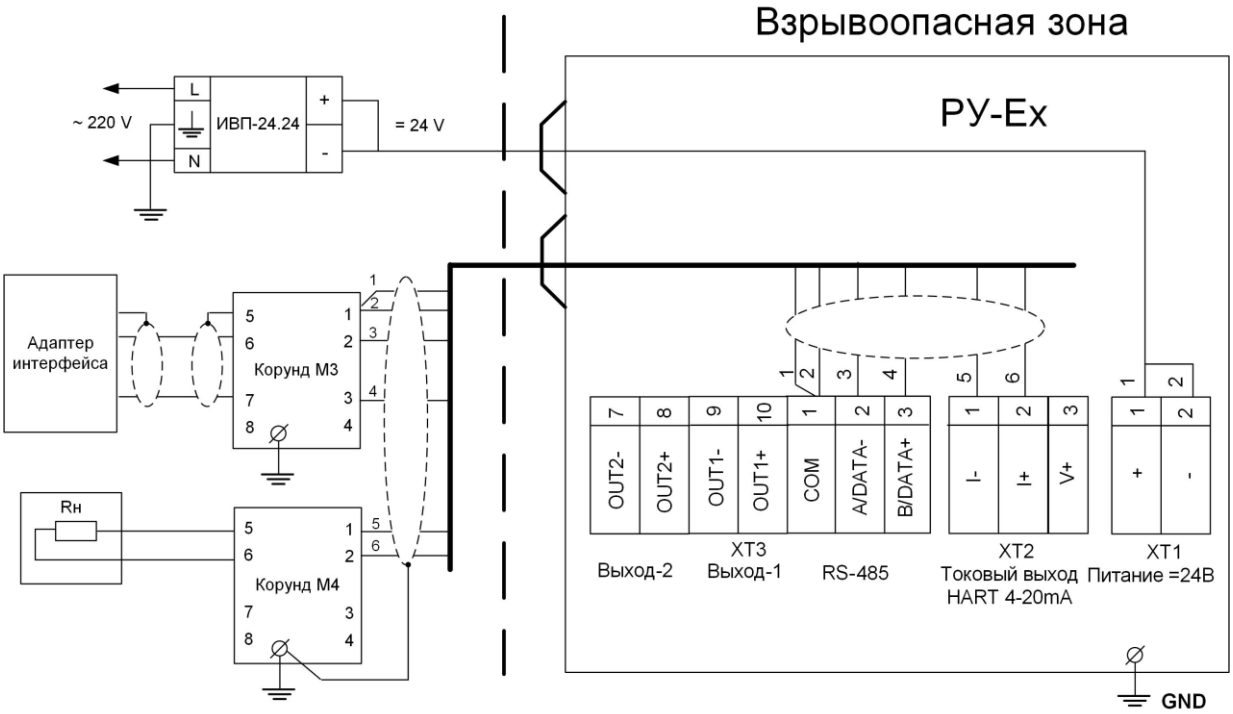
ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании кабеля с тремя витыми парами OB-BL-PAAR-CY 3×2×0,5 мм^2 в общем экране.

Рис.А.2 - Схема подключения универсального выхода №1 и интерфейса RS-485



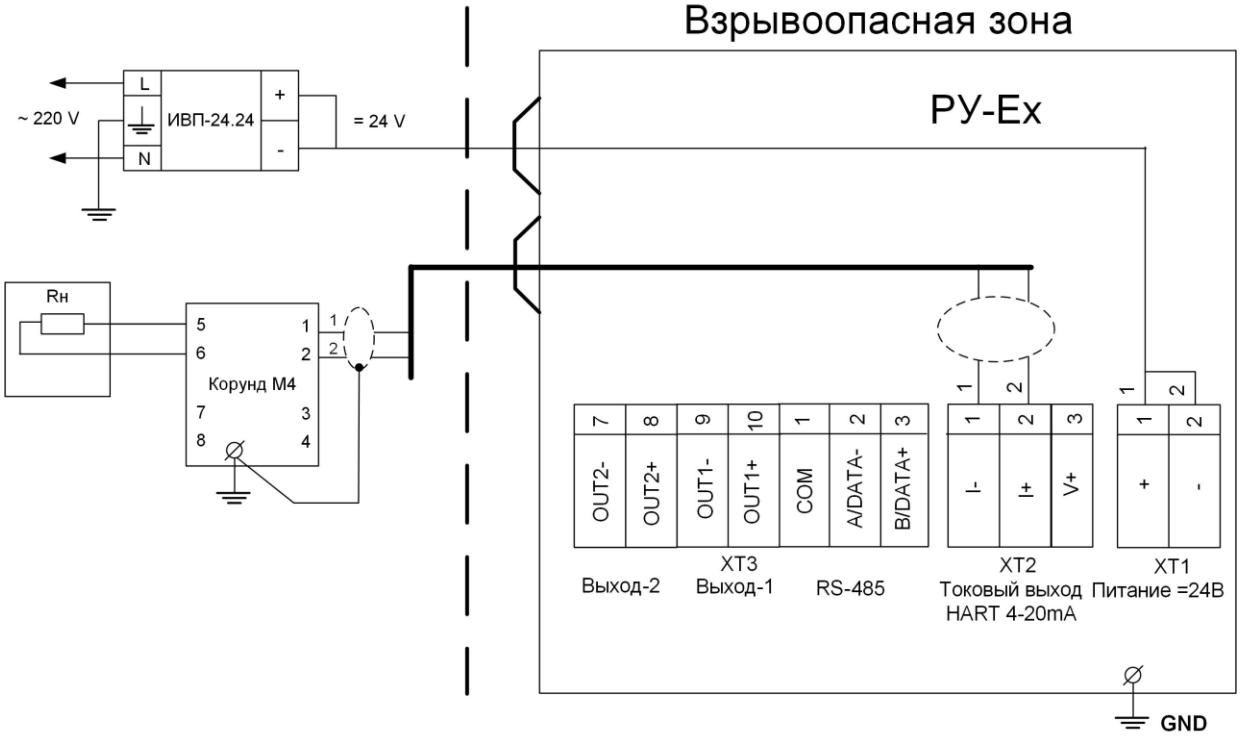
ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм^2 – одна витая пара в экране (выводы экрана изолируются от «земли»).

Рис.А.3 - Схема подключения интерфейса RS-485



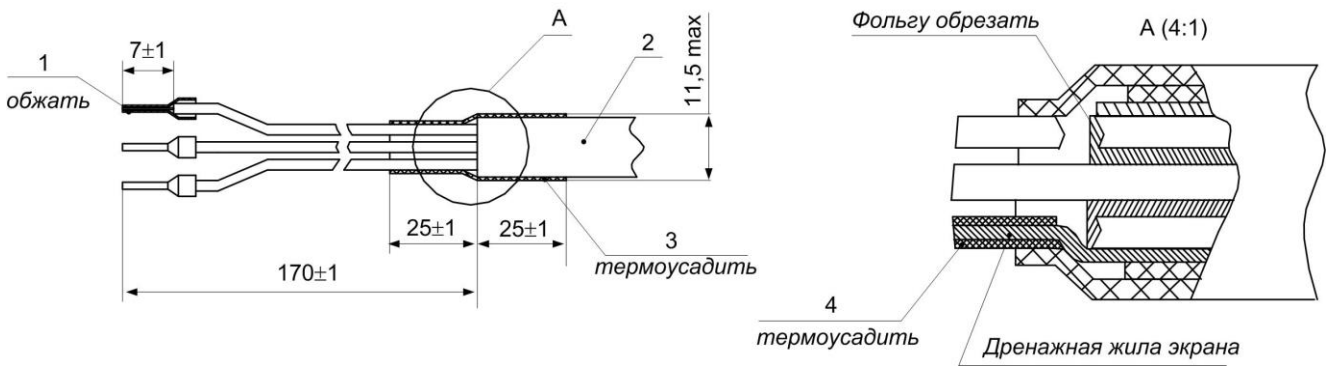
ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании кабеля с тремя витыми парами OB-BL-PAAR-CY 3×2×0,5 мм^2 в общем экране.

Рис.А.4 - Схема подключения токового выхода (HART) и интерфейса RS-485



ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм^2 – одна витая пара в экране.

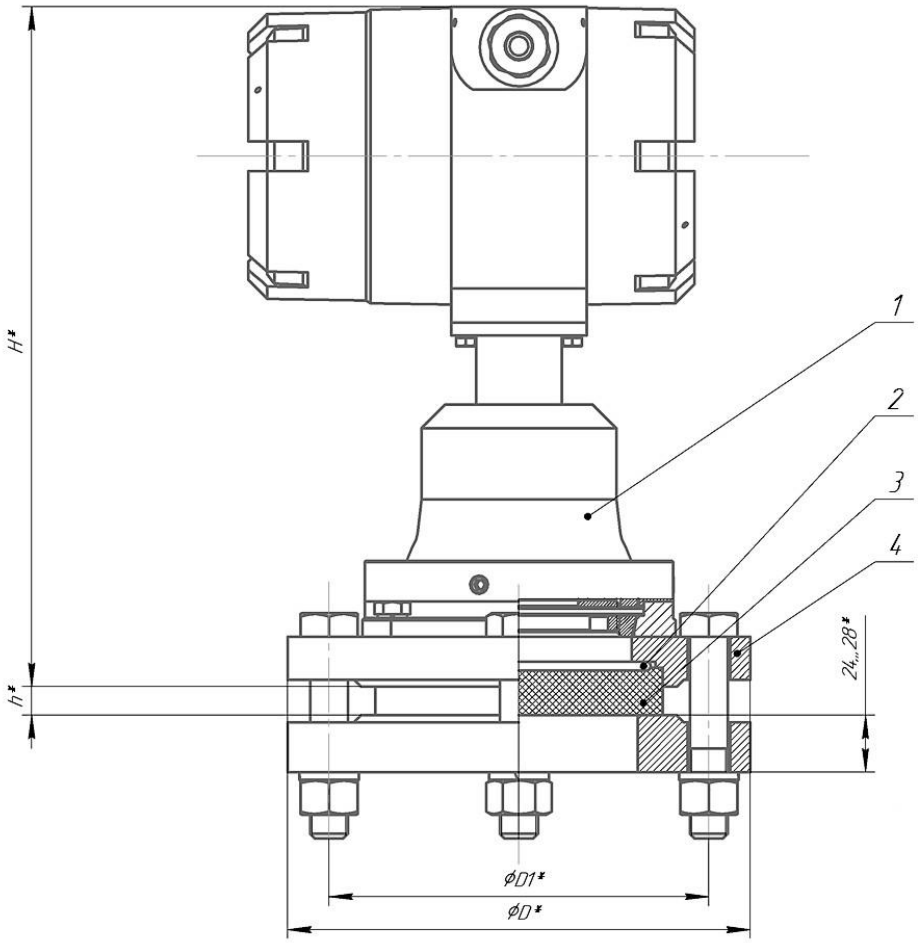
Рис.А.5 - Схема подключения токового выхода (HART) в активном режиме



1 – наконечник Order N DN00708 DINKLE; 2 – кабель КВВЭнг 1×2×0,75 мм²; 3 – трубка термоусаживаемая ТСТ ∅11; 4 – трубка термоусаживаемая ТСТ ∅2,5.

Рис.А.6 - Схема разделки кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм²

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
Варианты монтажа уровнемера

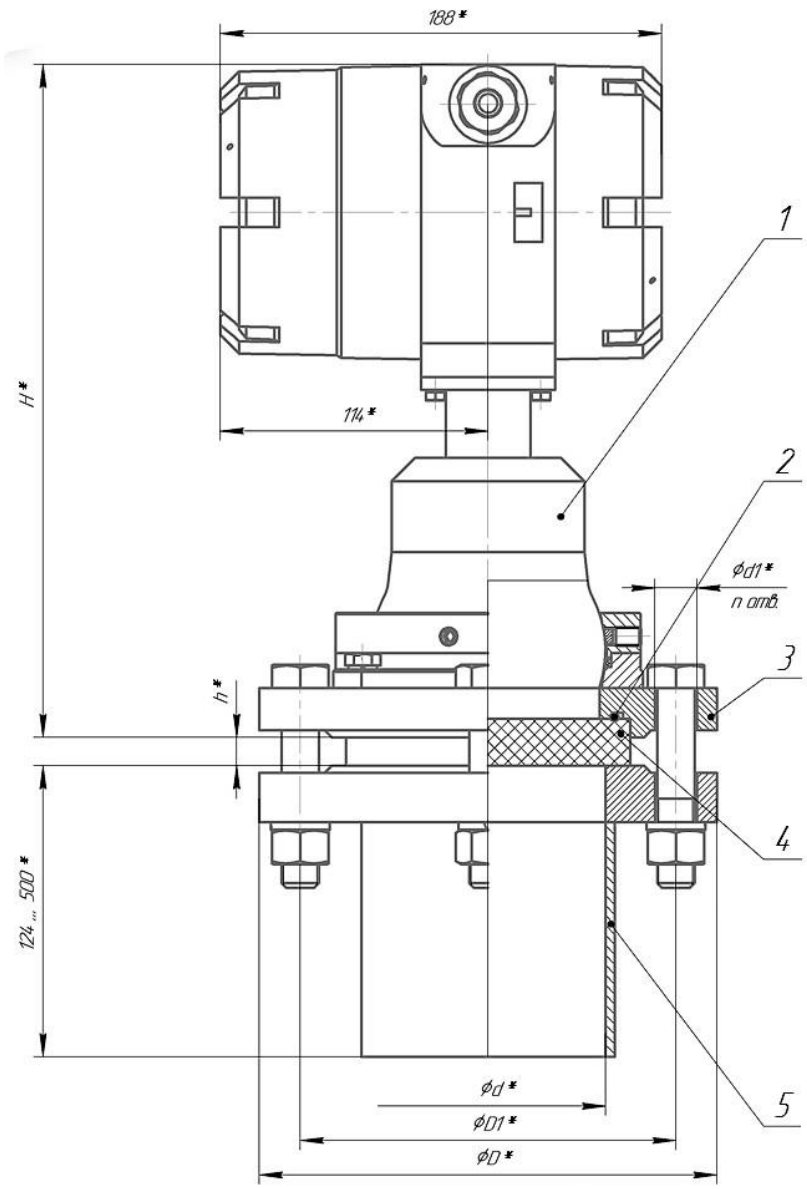


* - справочный размер

1 – уровнемер радарный; 2 – кольцо; 3 – мембрана; 4 – фланец переходной.

DN	PN	Размеры, мм			
		D	D1	H	h
80	10	195	160	286	12
80	16	195	160	286	22
100	10	215	180	288	12
100	16	215	180	288	22
100	25	230	190	290	27
150	10	280	240	290	12
150	16	280	240	290	22
150	25	300	250	293	27

Рис.Б.1 – Монтаж мембраны в прямом фланце.

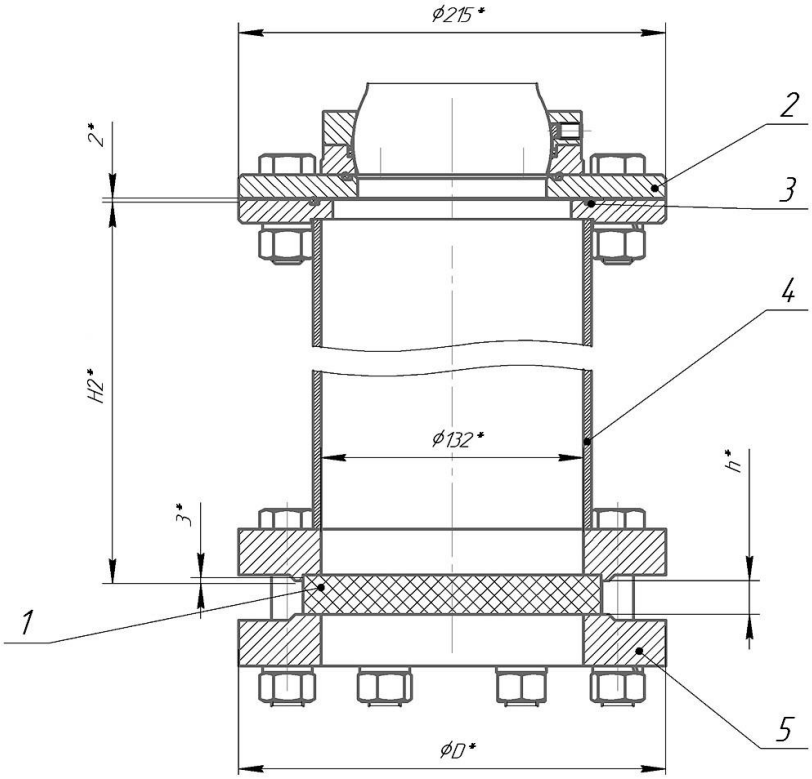


* - справочный размер

1 – уровнемер радарный; 2 – кольцо; 3 – фланец переходной; 4 – мембрана; 5 – патрубок.

DN	PN	Размеры, мм				
		D	D1	d	d1	H
80	10	195	160	100	18	515
80	16	195	160	100	18	516
80	25	195	160	100	18	518
100	10	215	180	132	18	578
100	16	215	180	132	18	579
100	25	230	190	132	22	582
150	10	280	240	151	22	567
150	16	280	240	151	22	572
150	25	300	250	151	26	572

Рис.Б.2 – Монтаж мембраны в прямом фланце с патрубком.

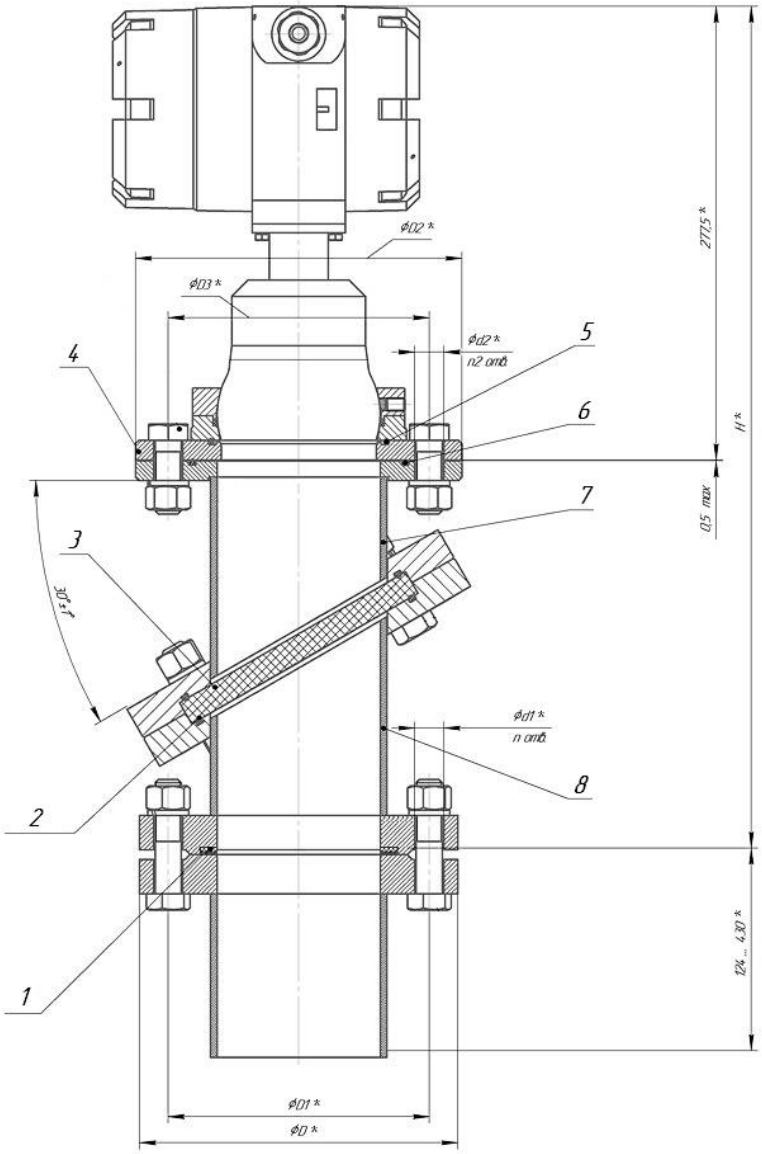


* - справочный размер

1 – мембрана; 2 – фланец переходной; 3 – кольцо; 4 – труба; 5 – фланец.

DN	PN	Размеры, мм		
		D	H2	h
100	10	215	338	17
100	16	215	338	27
100	25	230	340	29

Рис.Б.3 – Монтаж мембраны в прямом фланце с трубой.



* - справочный размер

1 – прокладка; 2 – кольцо; 3 – мембрана; 4 – фланец переходной; 5, 6 – кольцо; 7, 8 – патрубок.

DN	PN	Размеры, мм						
		D	D1	D2	D3	d1	d2	H
80	10	195	160	200	160	18	18	515
80	16	195	160	200	160	18	18	516
80	25	195	160	200	160	18	18	518
100	10	215	180	215	180	18	18	578
100	16	215	180	215	180	18	18	579
100	25	230	190	215	180	22	18	582
150	10	280	240	285	240	22	22	567
150	16	280	240	285	240	22	22	572
150	25	300	250	285	240	26	22	572

Рис.Б.4 – Монтаж мембраны в наклонном фланце с двумя патрубками.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопровод. докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					

im_ru-Ex_doc1.5

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.