

Утвержден  
ШКСД.407624.001-60 ИМ-ЛУ

УРОВНЕМЕР РАДАРНЫЙ

«ВЗЛЕТ РУ-Ех»

Взрывозащищенное исполнение

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ  
ШКСД.407624.001-60 ИМ

Санкт-Петербург

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



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

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

### Обозначения и сокращения

В настоящей инструкции по монтажу приняты следующие обозначения и сокращения:

ВП – вторичный преобразователь;

ПК – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

ППУР-Ех – первичный преобразователь уровня радарный взрывозащищенного исполнения;

РУ-Ех – 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.*

Инв. № подл.	Подпись и дата				ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

# 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 плюс 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 ИЕС 60079-17 и другими нормативными документами, регламентирующими 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.*

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже

2.1 Соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012 «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 ИЕС 60079-14 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<sup>2</sup>, или одним изолированным проводом сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>. 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						5

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.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата	
	Взам. инв. №						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ		Лист
							6

### 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 внесении его в помещение с положительной температурой во избежание конденсации влаги, необходимо выдержать уровнемер в упаковке не менее 3 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).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 4 Требования к 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 (1):

$$U = H - L, \quad (1)$$

где  $H$  – высота установки (см. рисунок 1).

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

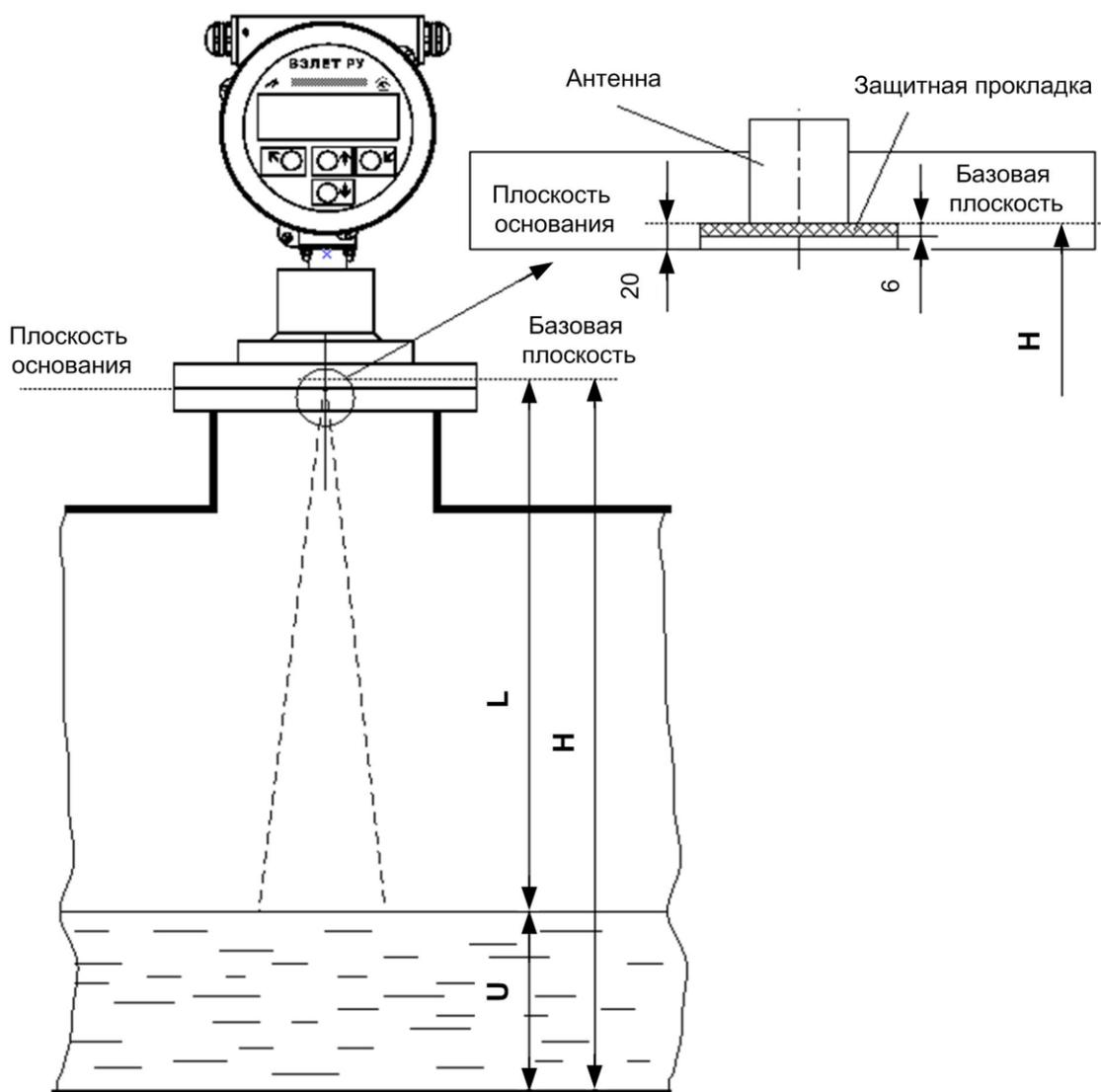


Рисунок 1 – Настраечные параметры уровнемера

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

8

Формат А4

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 (см. рисунок 2), чтобы в зоне измерения не было предметов или конструкций, создающих помехи распространению радиолуча (трубы, арматура, мешалки, стенки резервуара и пр.).

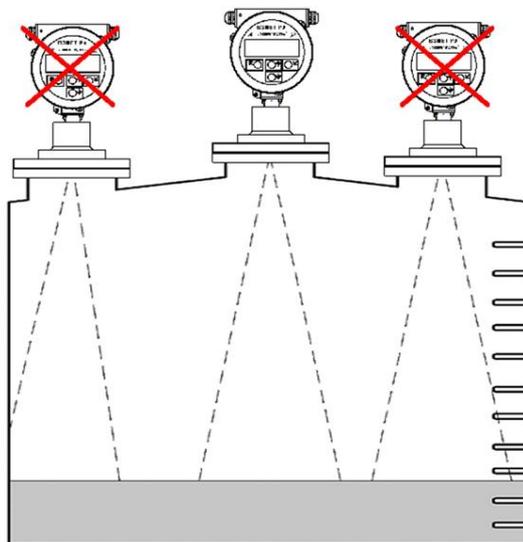


Рисунок 2 – Установка прибора на резервуар с конструктивными элементами

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

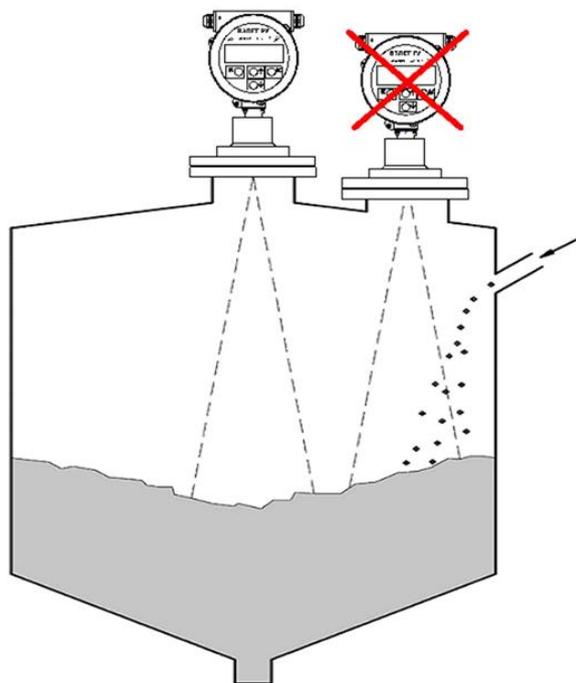


Рисунок 3 – Установка прибора на резервуар с загрузкой продукта

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

9

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 (см. рисунок 4).

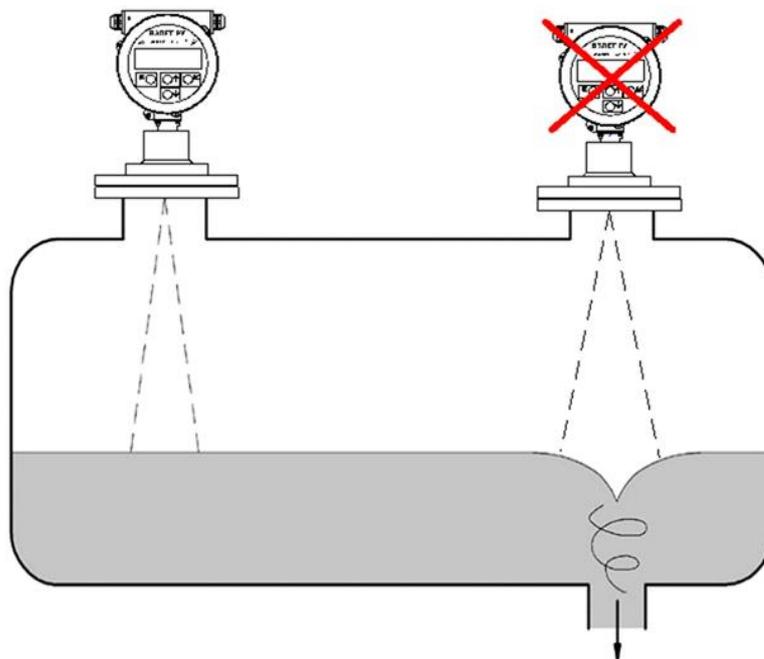


Рисунок 4 – Установка прибора на резервуар с выгрузкой продукта

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

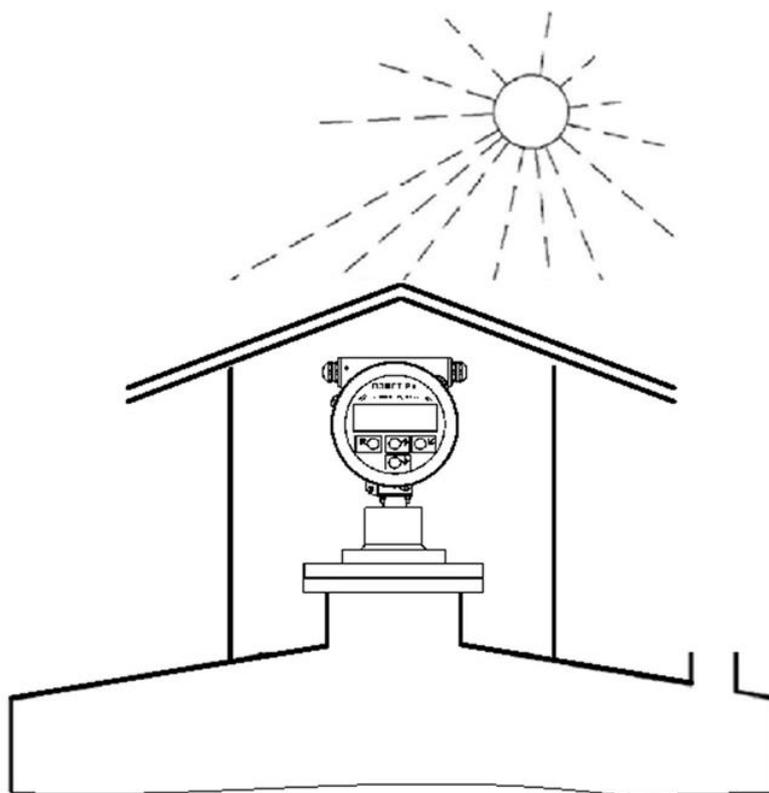


Рисунок 5 – Установка прибора с защитным козырьком

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

10

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 плюс 70 °С следует использовать теплоизолирующую радиопрозрачную прокладку из фторопласта, 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 1 мм, также может использоваться как разделительный элемент для использования уровнемера в зонах с уровнем взрывозащиты Ga в соответствии с положениями ГОСТ 31610.26.

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  $1/3 \dots 1/2$  радиуса резервуара R (см. рисунок 6);

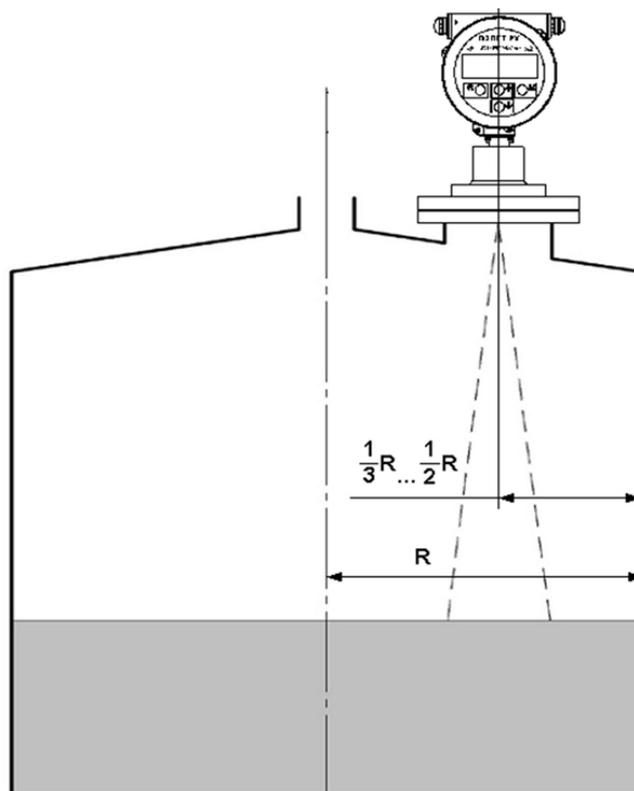


Рисунок 6 – Допустимое расстояние от стенки емкости до оси датчика

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

11

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 фактора (см. рисунок 7).

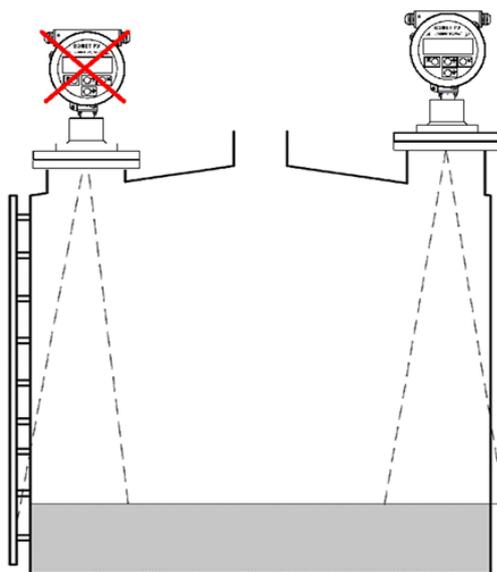


Рисунок 7 – Установка прибора на резервуар из радиопрозрачного материала

## 4.2 Требования к монтажным патрубкам

4.2.1 Внутренний диаметр патрубка  $D_{п}$  должен быть не менее 100 мм (см. рисунок 8). Допустимое отклонение оси патрубка от вертикали при измерении уровня жидких продуктов – не более  $5^\circ$ . Большее отклонение может быть компенсировано с помощью шарового шарнира (см. п.5.4).

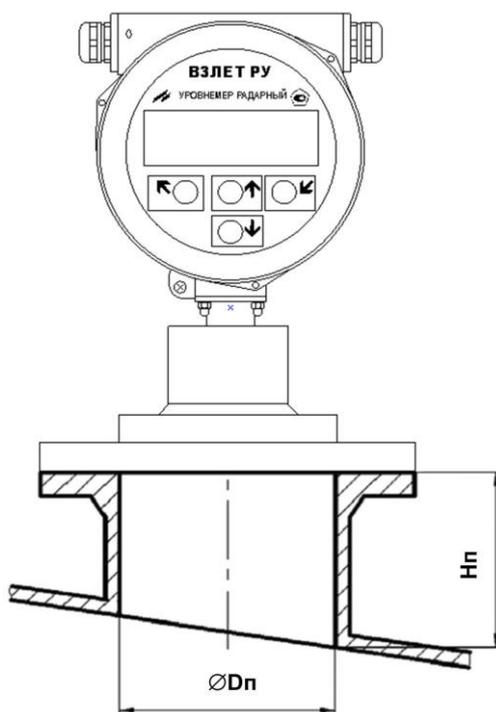


Рисунок 8 – Размеры установочного патрубка

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

12

4.2.2 Высота патрубка Нп измеряется по его внутренней поверхности от фланца до нижней кромки отверстия (см. рисунок 8). 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, что затруднит процесс измерения. При необходимости 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 размерам патрубка также определяются силой 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 возникающую из-за перемешивания коническую поверхность воронки, имеющую угол наклона к горизонту более 6°;
- для всех сыпучих сред.

Все остальные случаи относятся к объектам с сильным отраженным сигналом.

4.2.5 На объектах со слабым отраженным сигналом высота монтажного патрубка должна быть не больше его диаметра:  $H_p \leq D_p$ . Для объектов такого типа не рекомендуется использование патрубков высотой более 250 мм.

4.2.6 На объектах с сильным отраженным сигналом допустимая высота патрубка рассчитывается по формуле (2):

$$H_p = 2,5 \cdot D_p, \quad (2)$$

где  $H_p$  – максимальная высота патрубка, мм;

$D_p$  – диаметр патрубка, мм.

В таблице 1 приведены расчетные данные для типовых патрубков.

Таблица 1

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

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

					ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

4.2.7 Возможное место установки: заглушка на патрубке DN500 крыши резервуара (присоединение заглушки к патрубку – фланцевое). Возможный способ присоединения преобразователя уровня: фланец преобразователя уровня устанавливается на отверстие диаметром 116 мм, предусмотренное в заглушке патрубка DN500, либо фланцевое присоединение через монтажный переход.

### 4.3 Диаграмма направленности антенны

Основная энергия прибора передается в луче, определяемом диаграммой направленности антенны (см. рисунок 9).

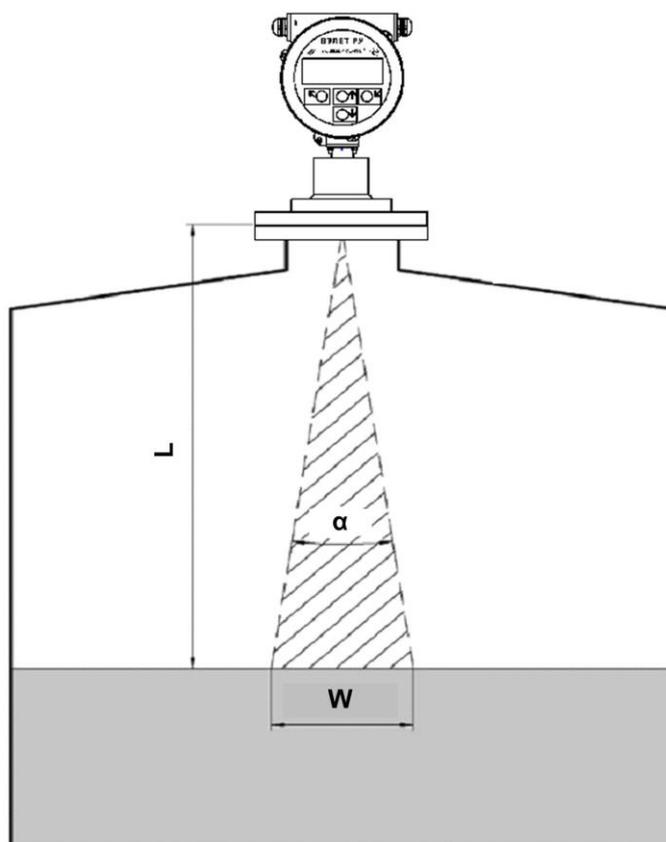


Рисунок 9 – Геометрические параметры зондирующего луча

Диаметр луча  $W$  зависит от угла раскрытия  $\alpha$  и измеряемого расстояния  $L$ . Для характерного угла раскрытия  $\alpha = 4^\circ$  и известного расстояния  $L$  примерное значение диаметра луча  $W$  может быть рассчитано по формуле (3):

$$W = 0,07 \cdot L. \quad (3)$$

### 4.4 «Мертвая зона»

Уровнемер «Взлет РУ» имеет так называемую «мертвую зону». Это область вблизи антенны прибора, измерение в которой не дает корректные результаты.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						14

## 5 Монтаж

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

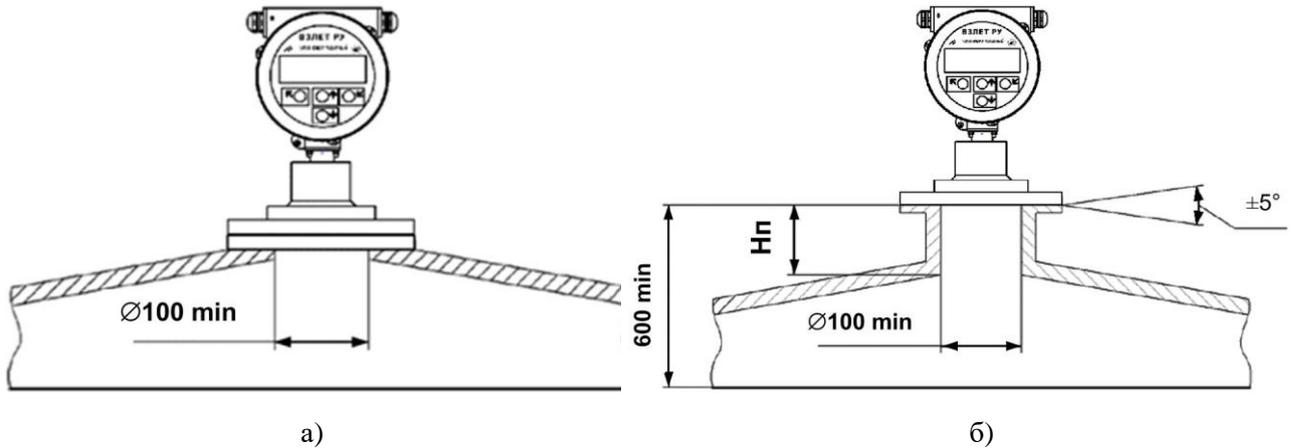


Рисунок 10 - Варианты монтажа прибора с соблюдением требований настоящей инструкции

На рисунке 10а показан монтаж прибора на фланец резервуара без использования патрубков, на рисунке 10б – монтаж с использованием патрубков.

5.2 На рисунке 11 приведены примеры неверного монтажа уровнемера.

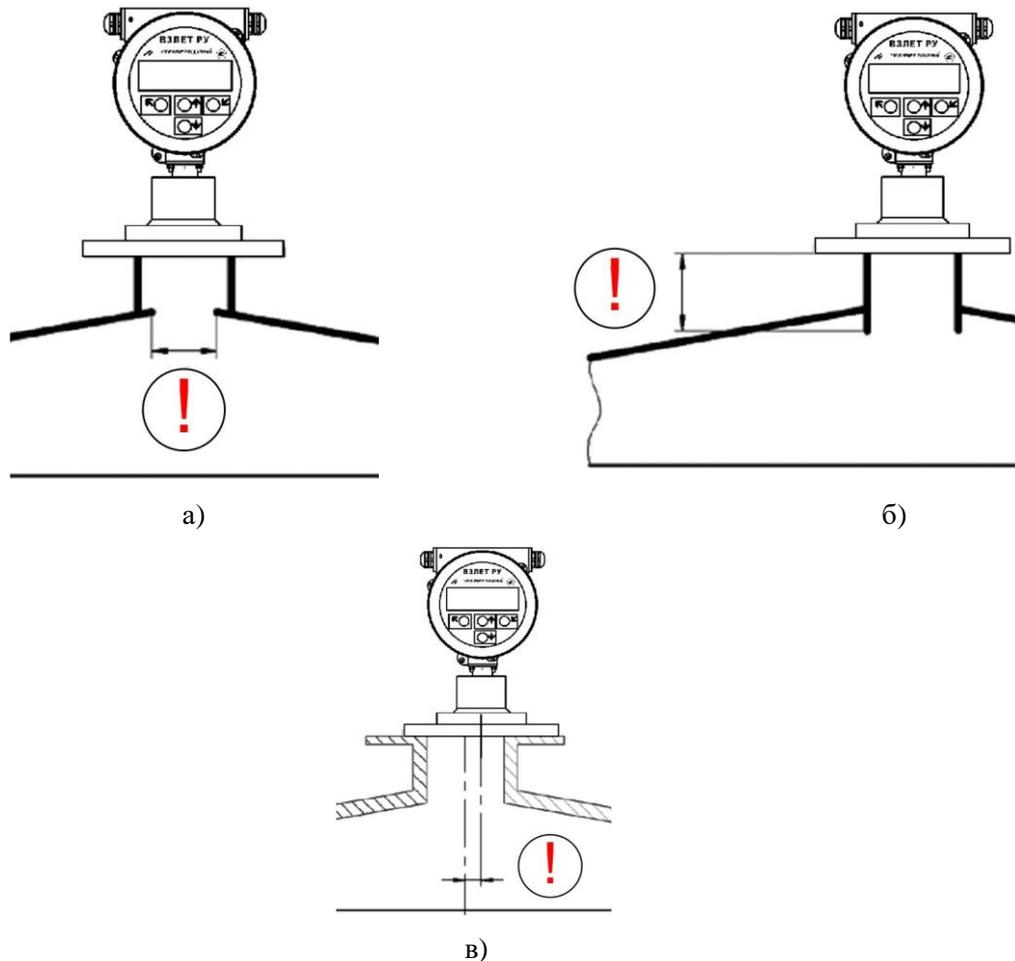


Рисунок 11 - Варианты монтажа прибора с нарушением требований настоящей инструкции

Инв. № подл.	Подпись и дата					
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						15

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

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

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

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

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

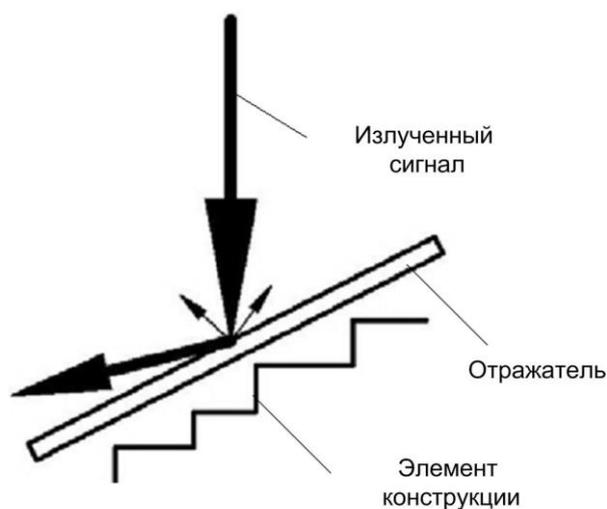


Рисунок 12 – Схема установки наклонного отражателя в резервуаре

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						16

Для более точной настройки положения прибора необходимо использовать программу «Монитор Взлет РУ», доступную для загрузки с сайта [www.vzljot.ru](http://www.vzljot.ru).

После завершения процесса юстировки крепежные винты необходимо затянуть.

5.5 Уровнемеры допускается монтировать на успокоительные трубы диаметром 200 мм, устанавливаемые в резервуары. Монтаж может быть выполнен без вывода резервуара из эксплуатации. Для обеспечения монтажа уровнемеры снабжены ответным фланцем DN200 с патрубком. По заказу может быть изготовлен комплект монтажных частей для монтажа уровнемера на успокоительные трубы диаметром более 200 мм.

Успокоительная труба должна быть установлена вертикально с допустимым отклонением оси от вертикали не более  $\pm 0,5^\circ$ . Рекомендуемый вариант монтажа приведен на (см. рисунок 13).



Рисунок 13 – Рекомендуемый вариант монтажа уровнемера на успокоительную трубу  
 Ответный фланец уровнемера при монтаже на успокоительную трубу, должен иметь отклонение в горизонтальной плоскости не более  $\pm 2^\circ$ .

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 таблице 2. Представленные значения характеризуют суммарную площадь отверстий по всей длине успокоительной трубы.

Таблица 2

Параметр	Значение параметра		
	DN успокоительной трубы	200	250
Максимальная площадь отверстий, м <sup>2</sup>	0,4	0,8	1,2

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						17

## 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-Ех 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 размещена наклейка с обозначениями коммутационных элементов модуля коммутации.

Отвернуть заднюю крышку ВП с помощью ключа для масляных фильтров «UNIOR» № 205 либо с помощью ключа аналогичного типа.

Монтажные кабели расходомера 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<sup>2</sup>. Длина кабеля питания – до 300 м при сечении жил 2,5 мм<sup>2</sup>, и до 160 м при сечении жил 1,5 мм<sup>2</sup>. Рекомендуемые марки кабеля – ВВГзнг 2×1,5мм<sup>2</sup> или ВВГзнг 2×2,5 мм<sup>2</sup>.

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<sup>2</sup> – одна витая пара в экране или ОВ-ВL-РААР-СУ 3×2×0,5 мм<sup>2</sup> 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. При этом длина нелуженого участка жилы у торца изоляции должна быть не менее 1 мм. Облуженные концы зажимаются в кабельные наконечники (п.9.6.2 ГОСТ ИЕС 60079-14). После подготовки концы кабелей 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!**

*Степень защиты уровнемера IP66/IP68 обеспечивается при выполнении следующих требований:*

- уплотнительное кольцо корпуса вторичного преобразователя должно быть чистым и неповрежденным при его установке 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 улучше-

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ					18



## 7 Работа с программой «Монитор Взлет РУ»

### 7.1 Установка параметров связи с ПК

7.1.1 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](http://www.vzljot.ru).

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Выполнение настроек расходомера возможно только после его перевода в режим СЕРВИС (см. п.1.5.3 руководства по эксплуатации).*

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](http://www.vzljot.ru), а также настроить виртуальный СОМ-порт ПК.

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

- **Адрес СОМ-порта:** номер виртуального СОМ-порта ПК, который автоматически определяется ПК при подключении к нему адаптера USB-RS232\485 (в данном примере – **СОМ4**);
- **Адрес прибора:** **1** (по умолчанию);
- **Скорость:** **19200**;
- **Режим:** **Соединение по ModBus** (по умолчанию).

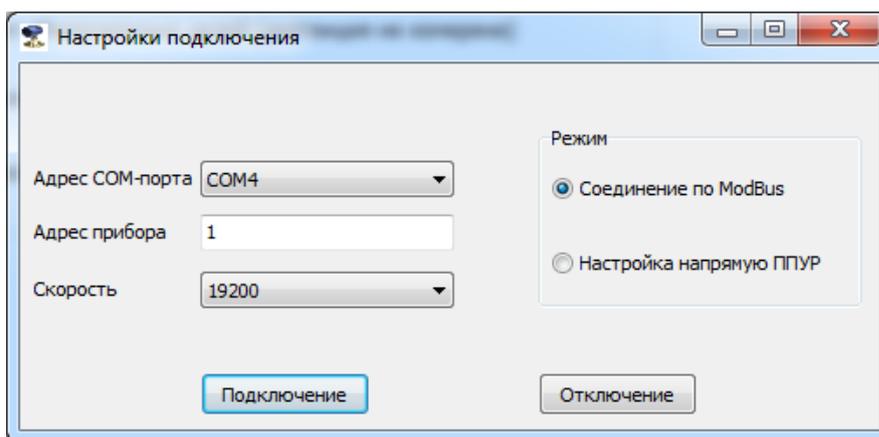


Рисунок 14 – Настройки подключения

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

20

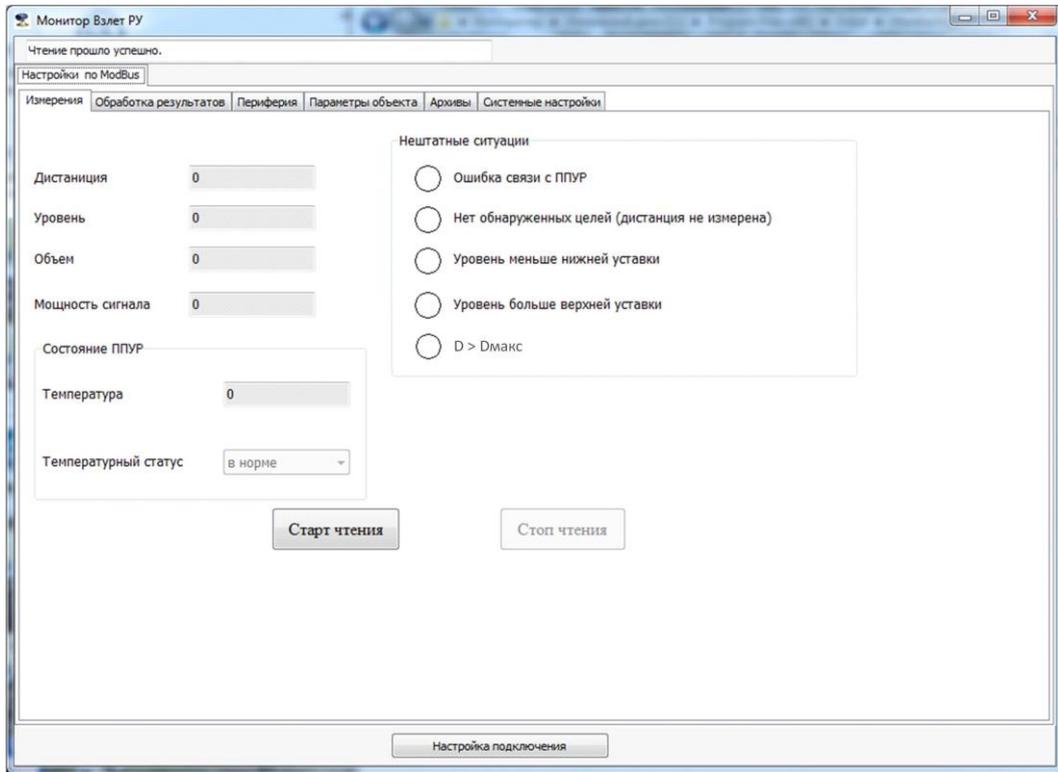


Рисунок 15 – Основное окно программы «Монитор Взлет РУ»

7.1.4 При отсутствии связи с уровнемером на мониторе ПК будут индцироваться сообщения, показанные на рисунке 16.

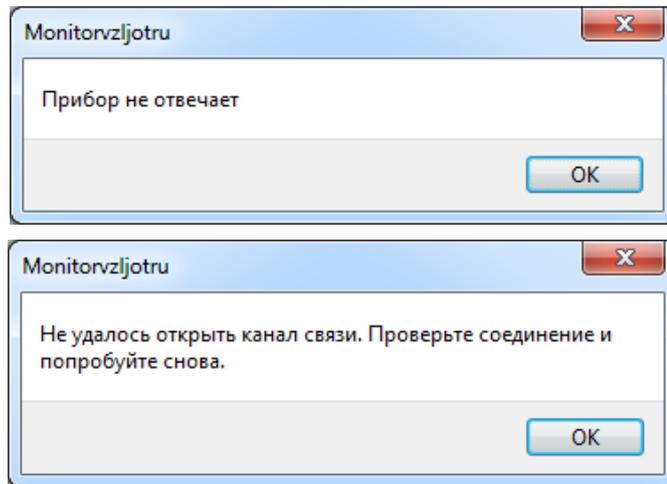


Рисунок 16 – Возможные сообщения при отсутствии связи с уровнемером

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

21

## 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 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»

7.3.1 Вид вкладки «**Системные настройки**» приведен на рисунке 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.

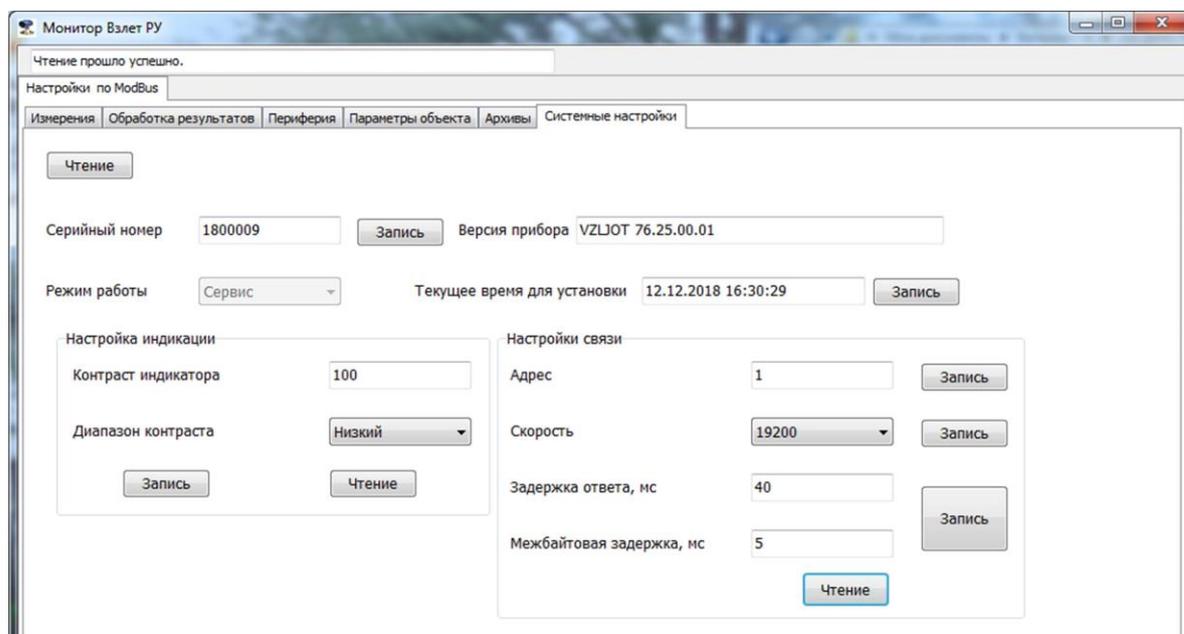


Рисунок 17 – Вкладка «Системные настройки»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

22

## 7.4 Вкладка «Периферия»

7.4.1 Вкладка «Периферия / Универсальный выход 1» приведена на рисунке 18.

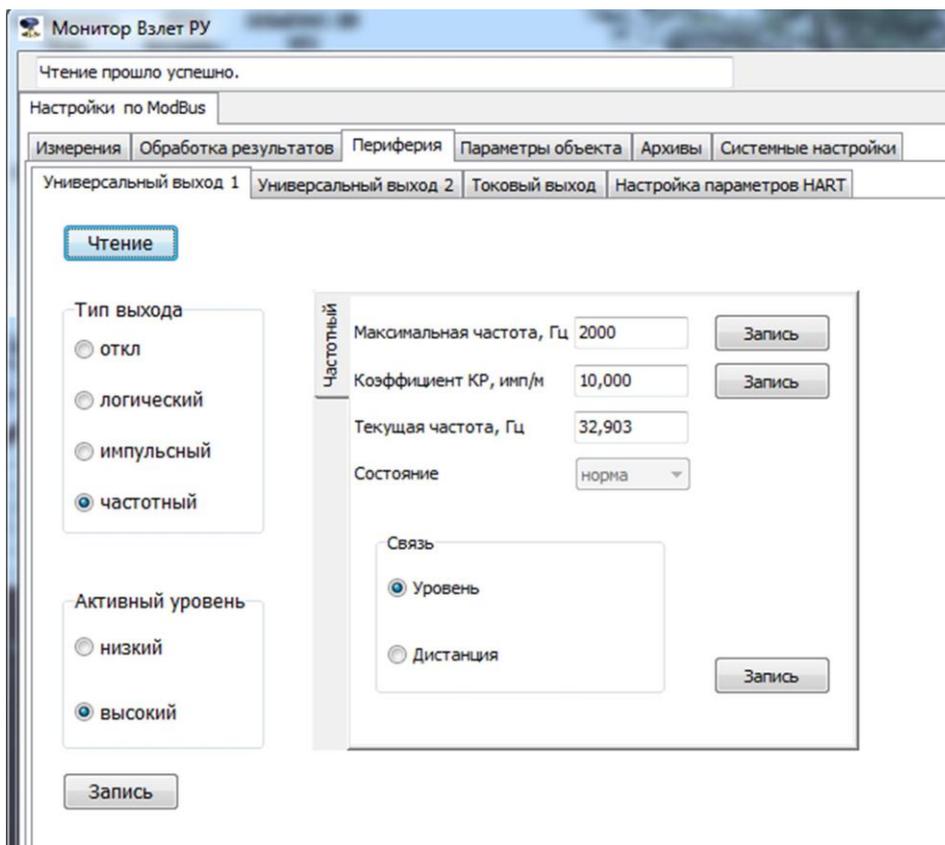


Рисунок 18 – Вкладка «Периферия / Универсальный выход 1»

7.4.2 На вкладке «Периферия» производится (при необходимости) настройка универсальных выходов уровнемера, настройка токового выхода (см. рисунок 19).

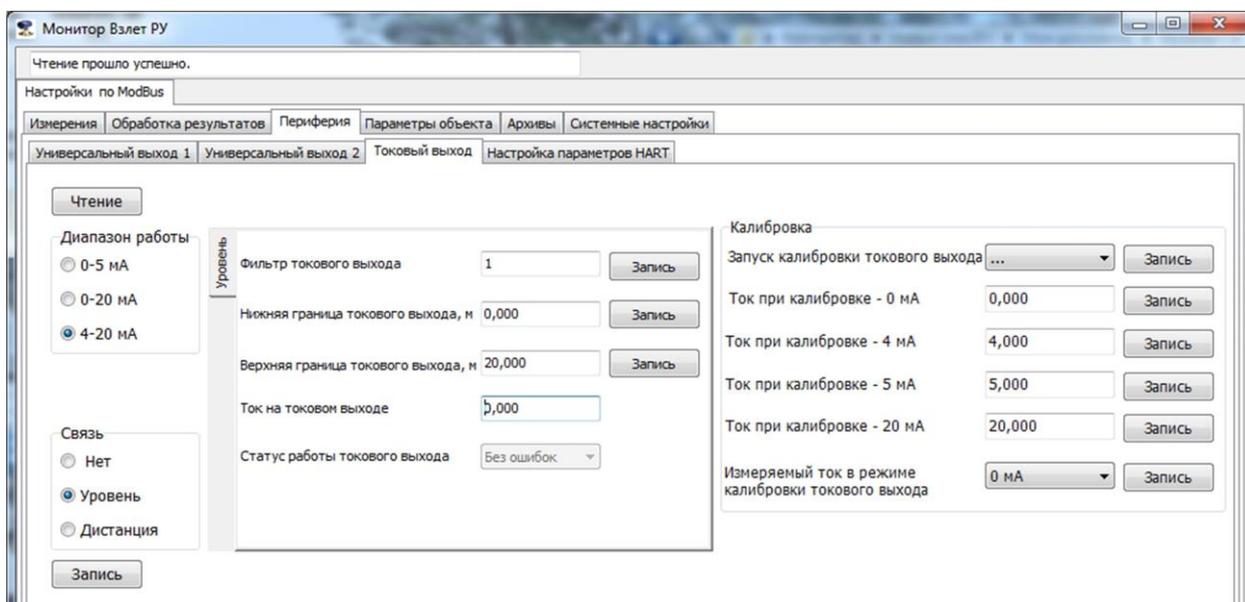


Рисунок 19 – Вкладка «Периферия / Токовый выход»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

23

7.4.3 Также на вкладке «Периферия» выполняются настройка интерфейса HART при его использовании (см. рисунок 20).

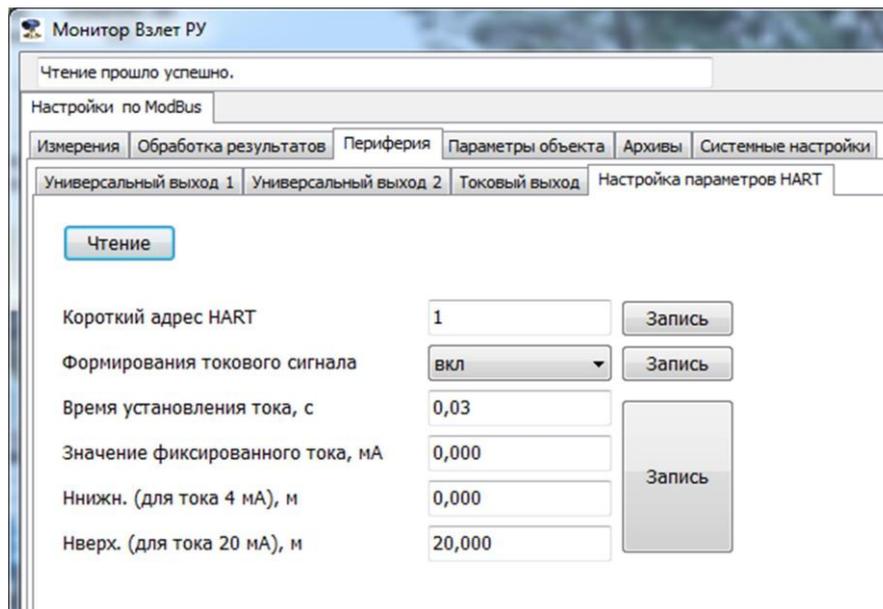


Рисунок 20 – Вкладка «Периферия / Настройка параметров HART»

## 7.5 Вкладка «Параметры объекта»

7.5.1 В данной вкладке (см. рисунок 21) 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.

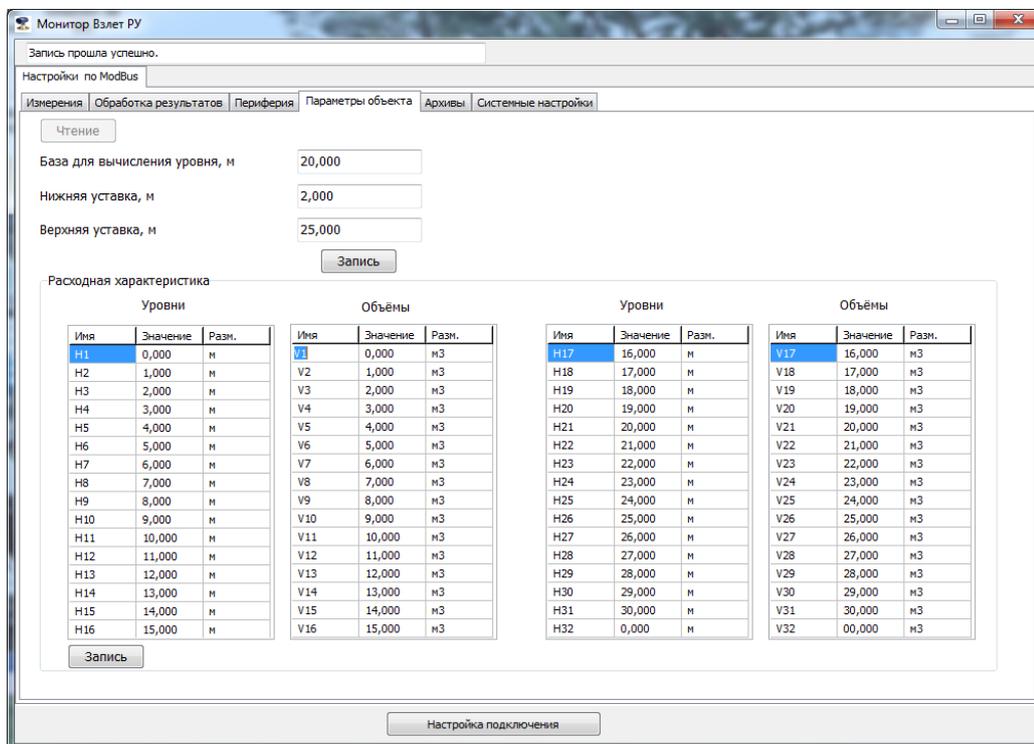


Рисунок 21 – Вкладка «Параметры объекта»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

24

Формат А4

## 7.6 Вкладка «Обработка результатов»

7.6.1 Во вкладке «Обработка результатов» (см. рисунок 22) задаются коэффициенты медианного и среднеарифметического фильтров, определяющие параметры фильтрации результатов измерения.

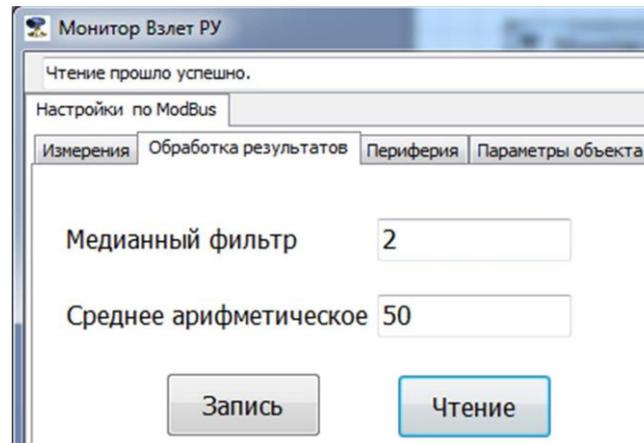


Рисунок 22 – Вкладка «Обработка результатов»

## 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» (см. рисунок 23) 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!*

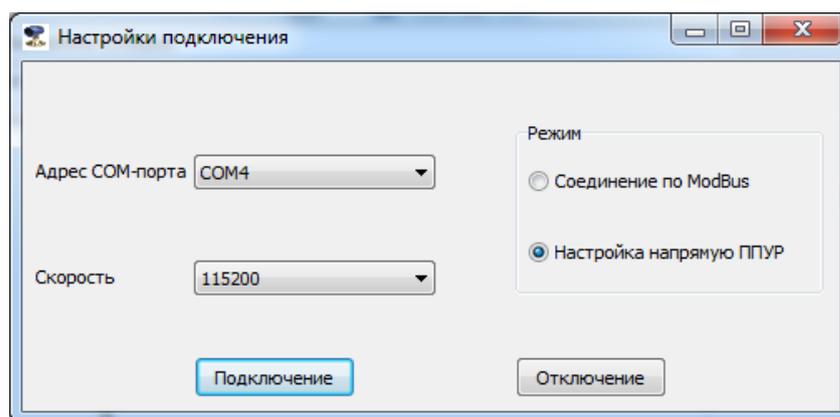


Рисунок 23 – Установка связи с ППУР

7.7.2 После успешного подключения откроется окно «Визуализация целей» (см. рисунок 24). Для начала процесса измерений нажмите кнопку «Старт», начнется процесс отображения измерений, как приведено на рисунке 25.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
											25

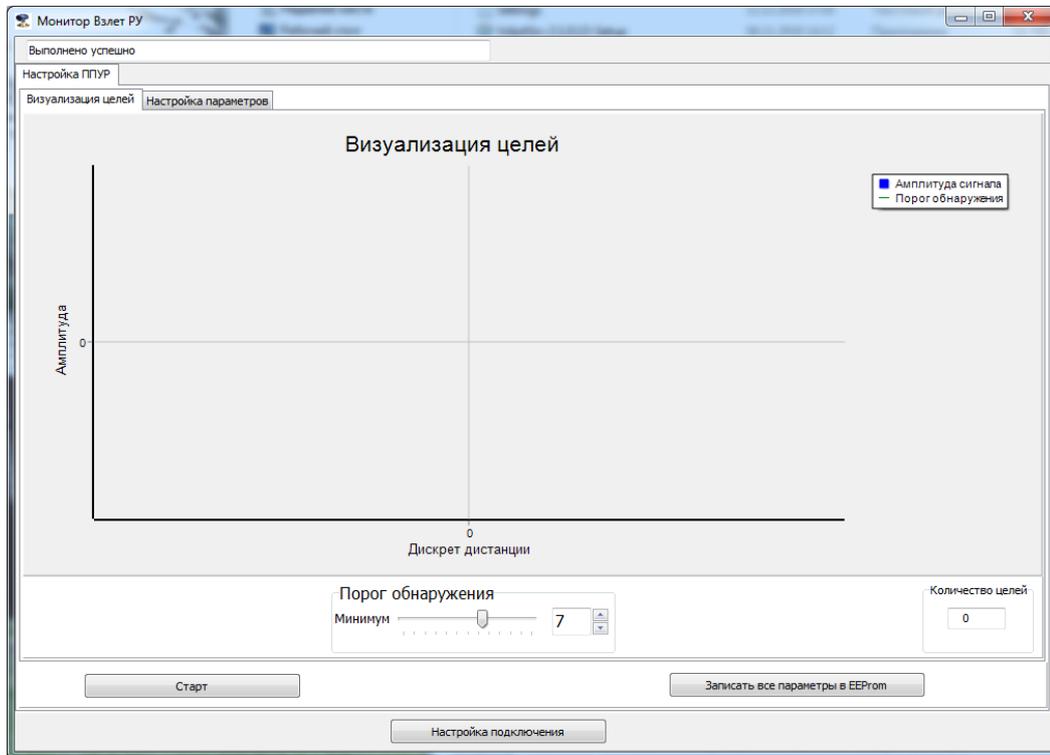


Рисунок 24 – Окно «Визуализация целей»

7.7.3 На рисунке 25 приведена «шумовая дорожка», характеризующая спектр получаемого отраженного радарного СВЧ-сигнала. По оси «Х» отложена дистанция до измеряемой среды с дискретностью 4 см, по оси «Y» – амплитуда сигнала в дБ.

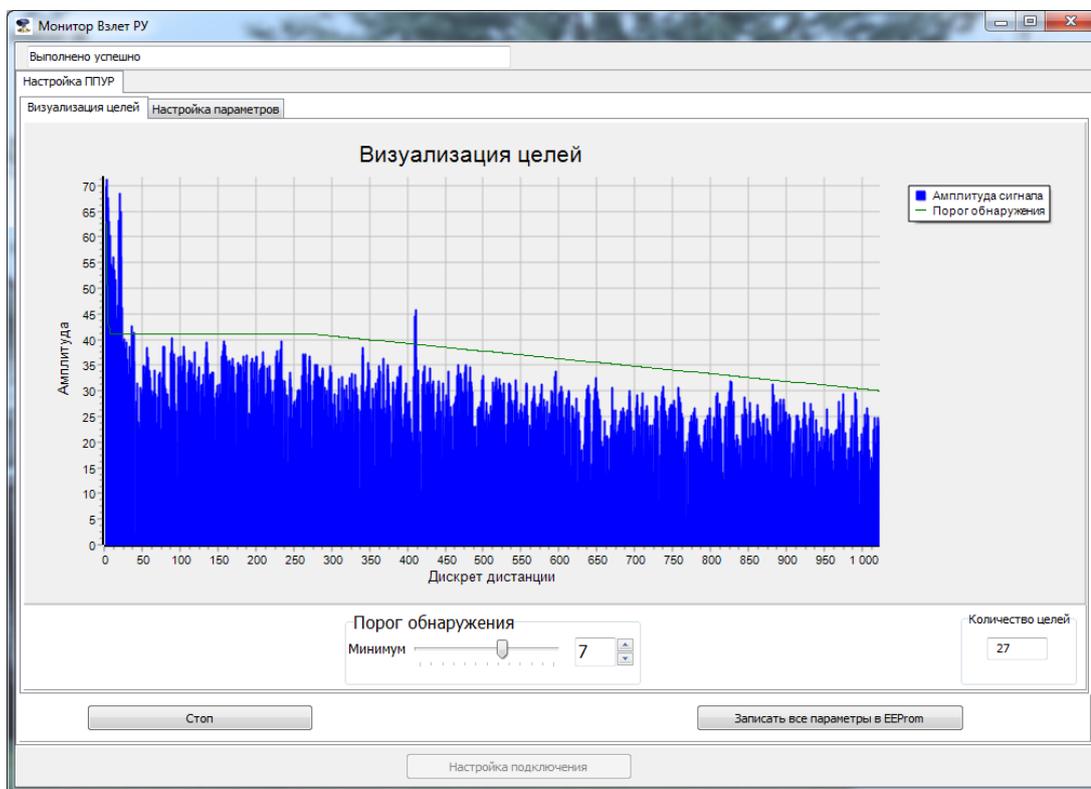


Рисунок 25 – «Шумовая дорожка»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

26

Дистанция до измеряемого объекта характеризуется максимальным пиком сигнала. В данном примере дистанция составляет примерно  $(410 \times 4)$  см = 16,4 м. Вращением движка 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 Вращением колесиком «мышки» можно приблизить картинку шумовой дорожки (см. рисунок 26) для более точной оценки измеряемой дистанции до объекта.

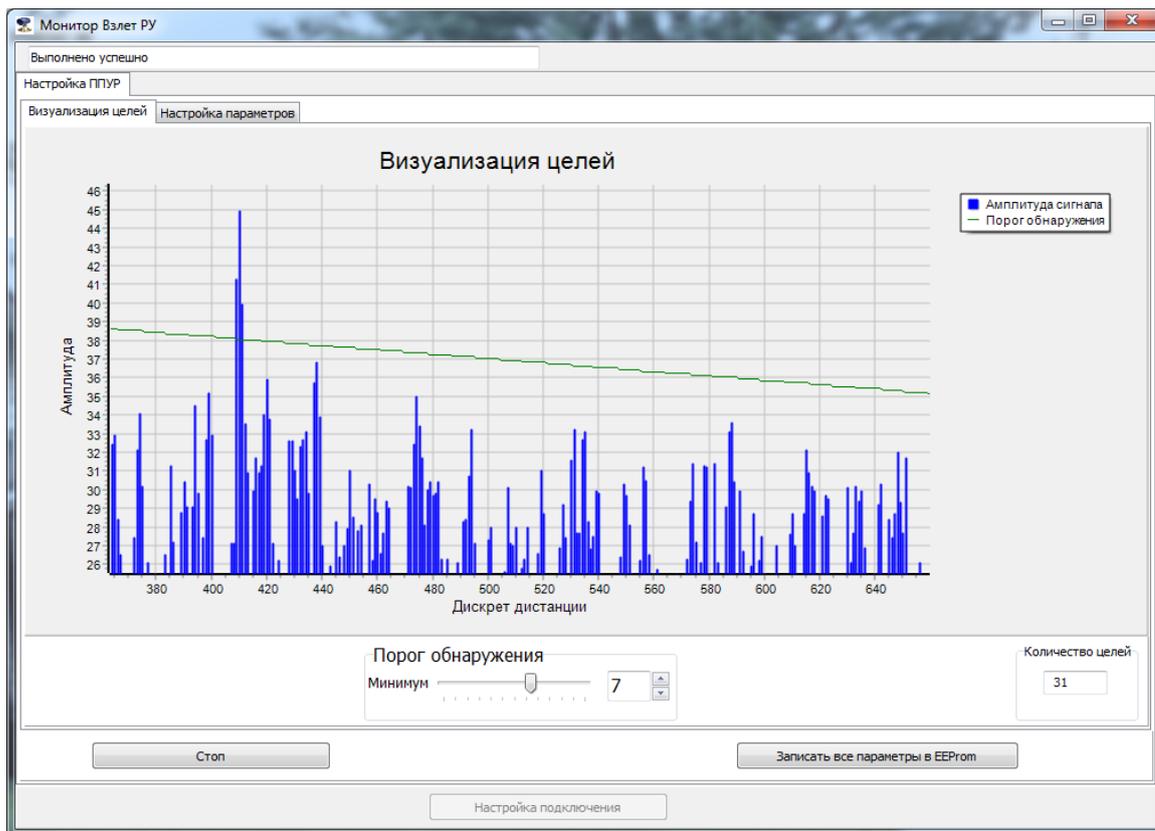


Рисунок 26 – Приближение сигнала «шумовой дорожки»

7.7.5 Переход к настройке ППУР производится щелчком «мышки» по вкладке «**Настройка параметров**» в командной строке. Открывается окно, приведенное на рисунке 27.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

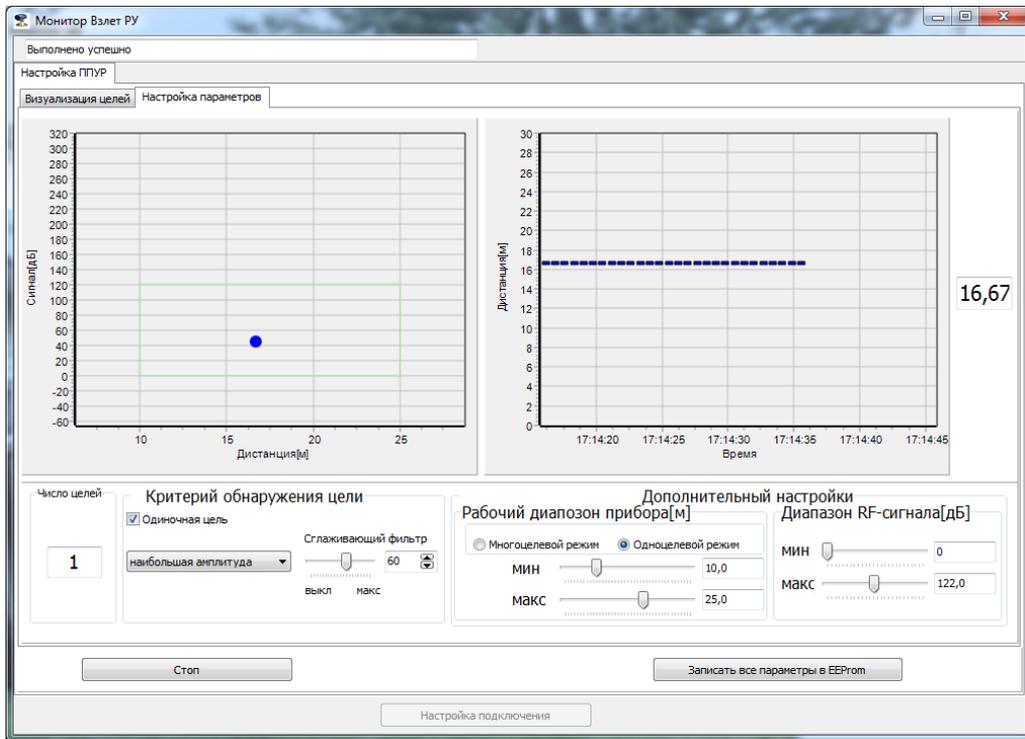


Рисунок 27 - Окно «Настройка параметров»

Окно содержит две графические области и поля настройки прибора. В левой графической области приведен маркер измеряемого объекта в виде синего кружка. При юстировке уровнера 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» (см. рисунок 28) в выпадающем меню можно задать критерий, по которому осуществляется измерение: «наибольшая амплитуда», «средняя дистанция», «медианная дистанция», «минимальная дистанция», «максимальная дистанция». Выбором значения от «выкл» до «макс» (от «0» до «100») задается коэффициент сглаживания фильтра.

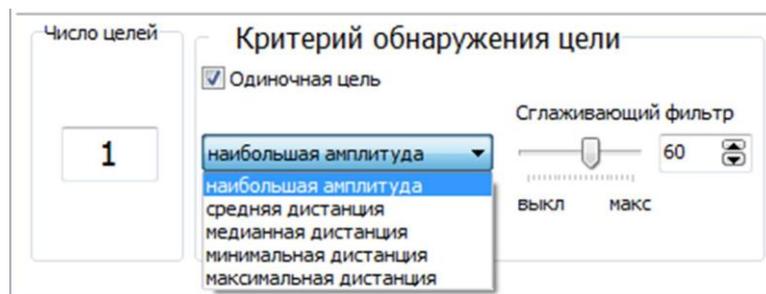


Рисунок 28 – Поле «Критерий обнаружения цели»

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Формат А4

7.7.7 В поле «Дополнительные настройки» (см. рисунок 29) устанавливается режим работы уровнемера – «Многоцелевой режим» или «Одноцелевой режим», установкой ползунков вводятся минимальное и максимальное значения измеряемой дистанции, а также диапазон зондирующего сигнала в дБ. При изменении минимального и максимального значения измеряемой дистанции (рабочего диапазона прибора) изменяется масштаб окна, выделенного зеленым цветом в левой графической области.

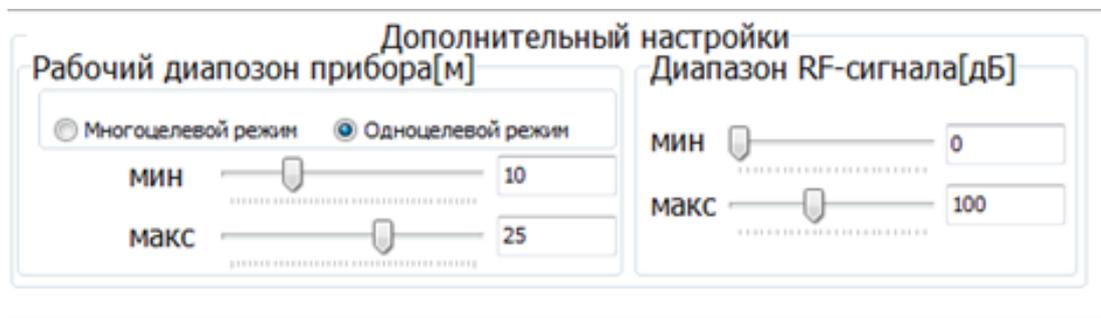


Рисунок 29 – Поле «Дополнительные настройки»

7.7.8 При наличии в шумовой дорожке паразитных сигналов (см. рисунок 30), могущих возникать при наличии на пути радарного луча имеющих 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).

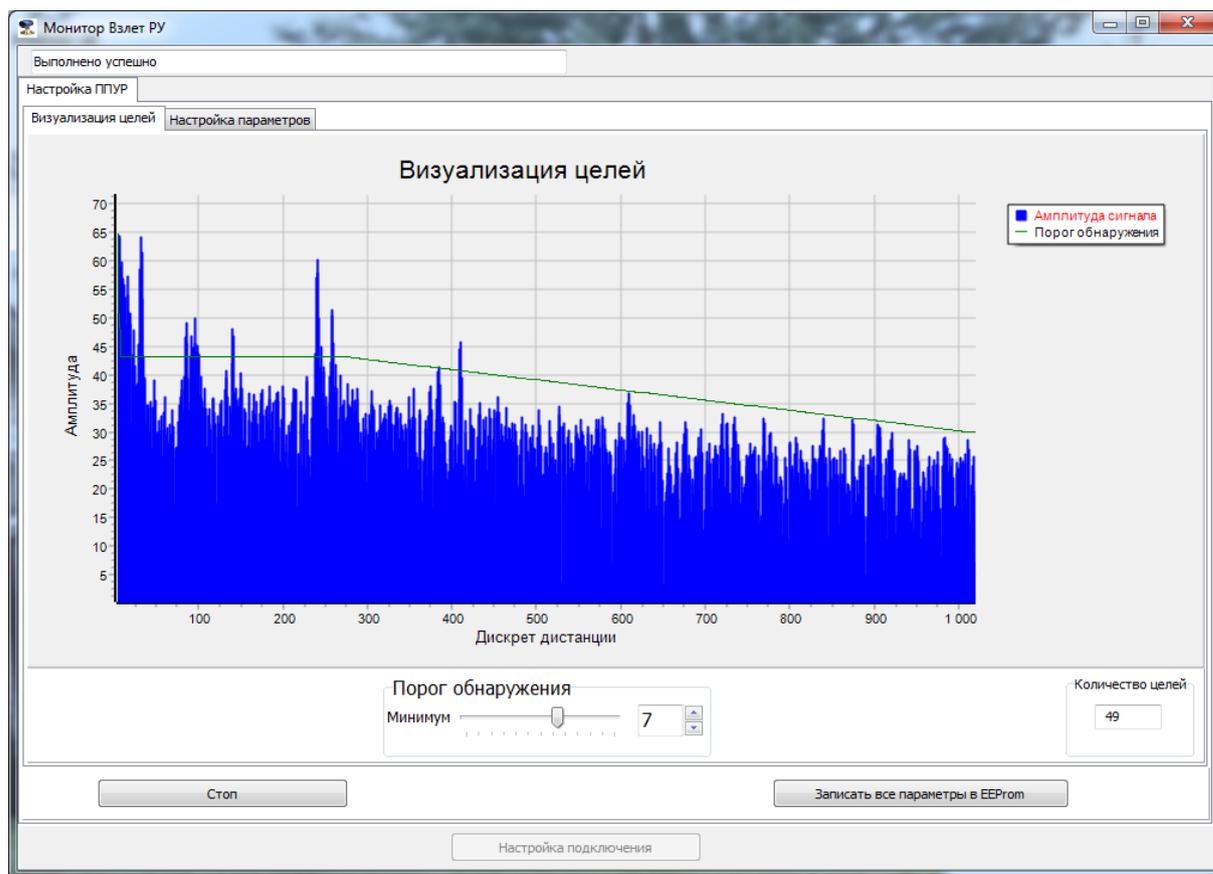


Рисунок 30 – Паразитные сигналы в шумовой дорожке

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ШКСД.407624.001-60 ИМ

Лист

29

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!*

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	
						Лист
						30

## 8 Порядок работы

### 8.1 Индикация измеряемых параметров

8.1.1 Введенный в эксплуатацию уровнемер работает непрерывно в автоматическом режиме. Текущие значения измеряемых параметров отображаются на вкладке **Измерения** основного окна программы «Монитор Взлет РУ» (см. рисунок 31) после нажатия кнопки «**Старт чтения**».

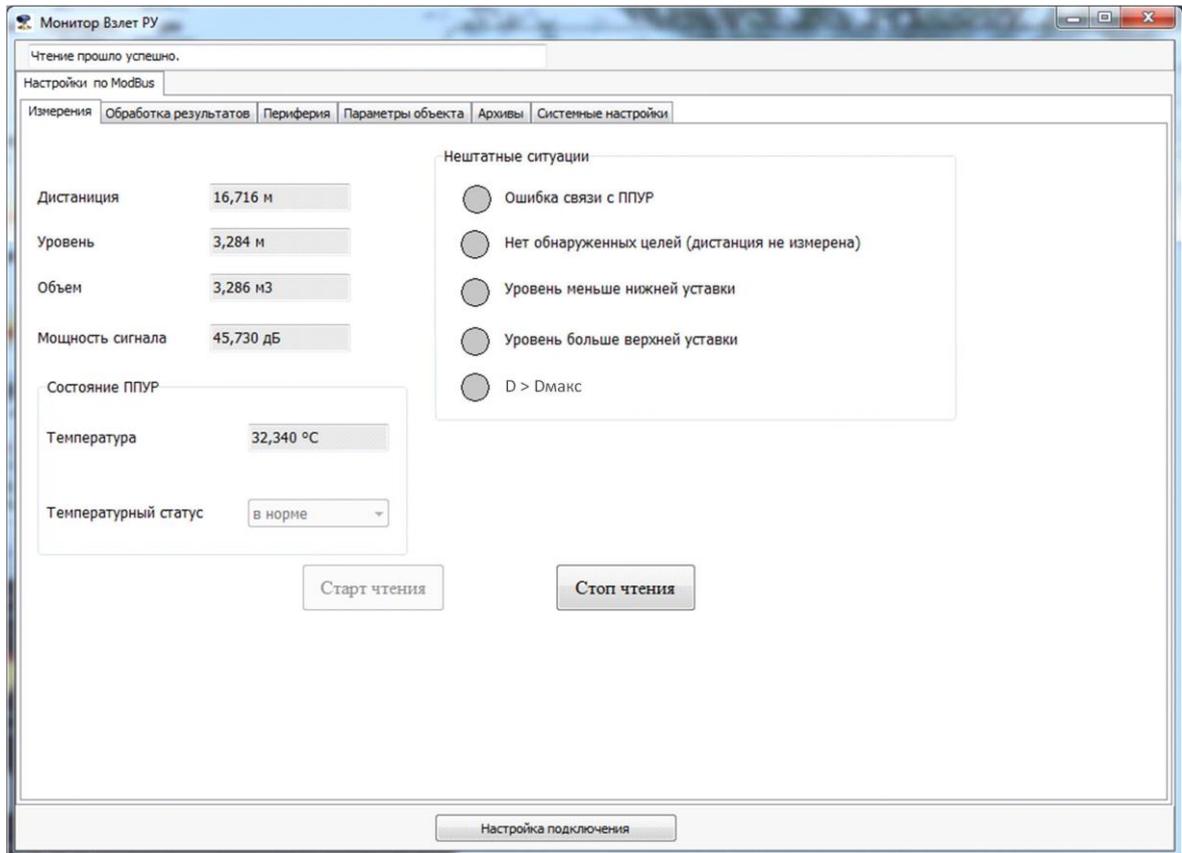


Рисунок 31 – Вкладка «Измерения»

Кроме этого, в данной вкладке отображается измеренная температура внутри ППУР, а также нештатные ситуации, диагностируемые уровнемером (см. раздел 6 руководства по эксплуатации).

### 8.2 Чтение архивов прибора

8.2.1 Для прочтения архивов уровнемера необходимо перейти на вкладку «**Архивы**», выбрать вид архива («**Часовой**», «**Суточный**», «**Произвольный**» или «**Журнал смены режимов работы**») и нажать кнопку «**Прочитать**» (рисунок 32).

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист
											31

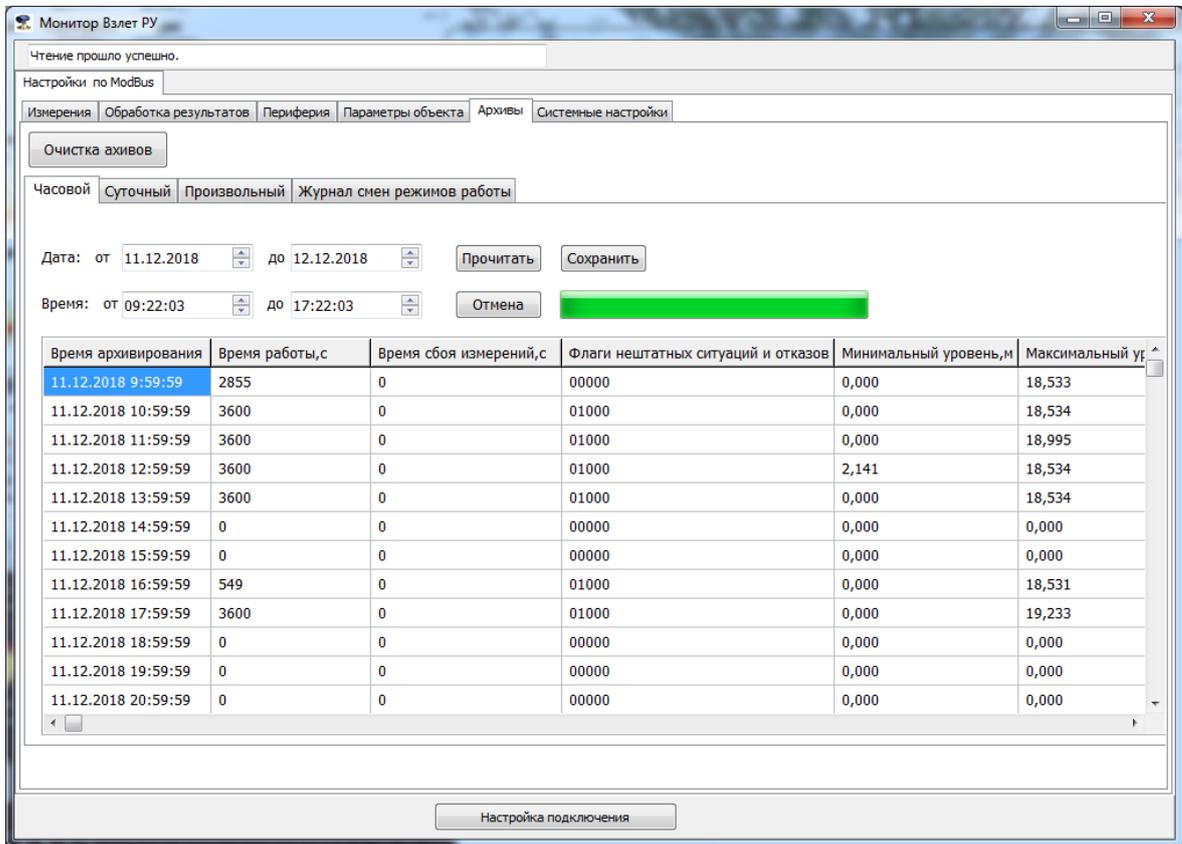


Рисунок 32 – Вкладка «Архивы»

8.2.2 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.

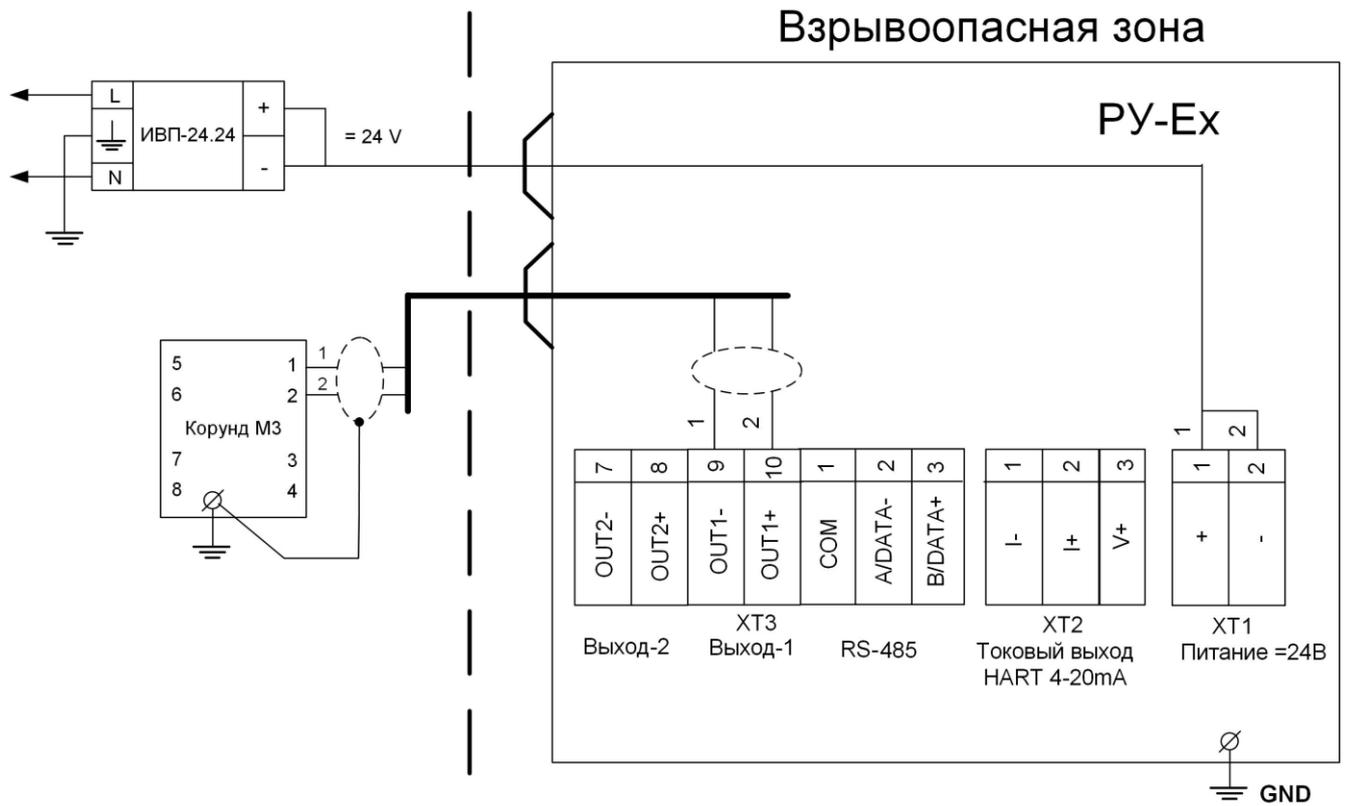
## 9 Демонтаж

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

- отключить напряжение питания уровнемера;
- отвернуть 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.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ					Лист
										32
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Приложение А  
(справочное)  
Схемы подключений уровнемера

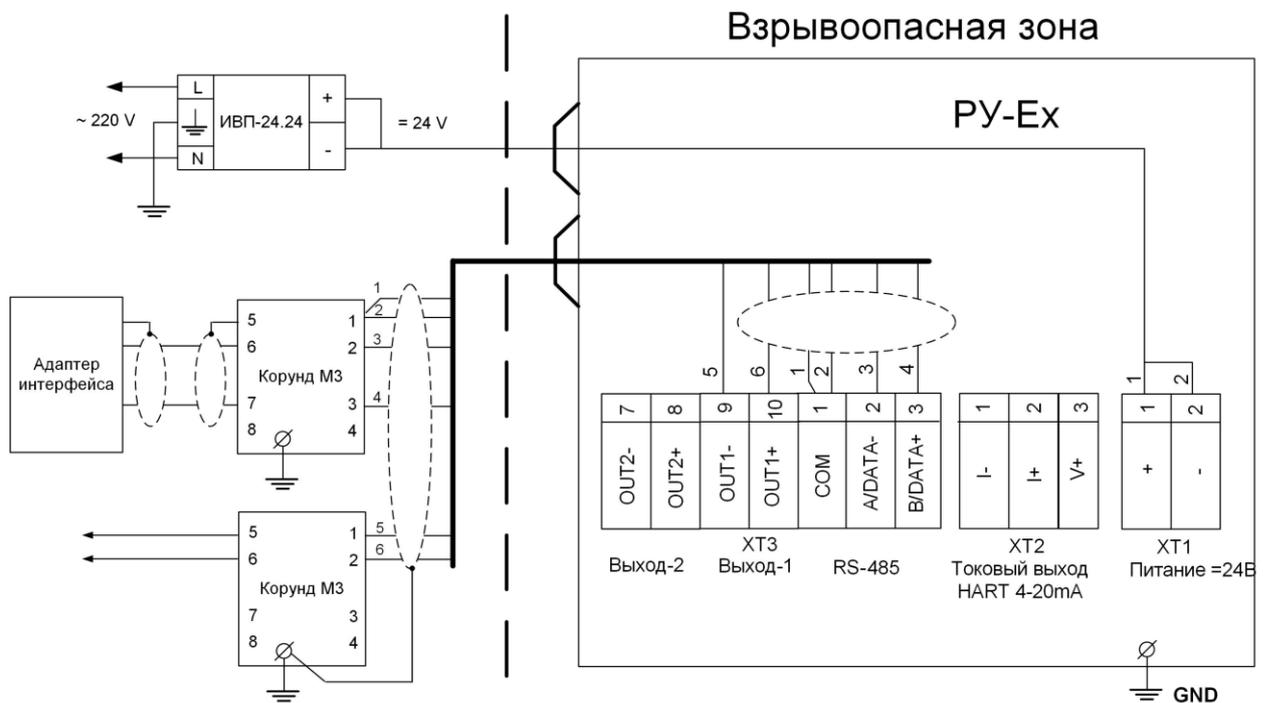


**Примечания**

- 1 Монтаж выполняется в соответствии с ПУЭ и ГОСТ ИЕС 60079-14.
- 2 При использовании кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм<sup>2</sup> – одна витая пара в экране.

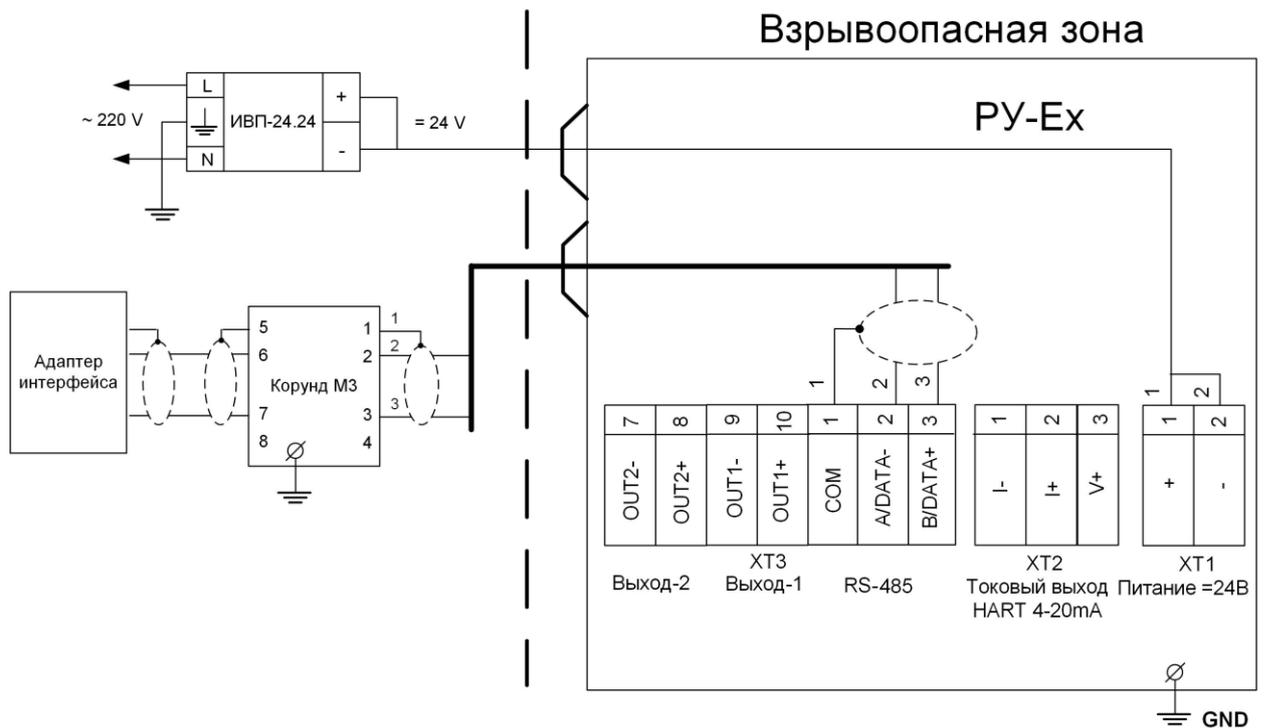
Рисунок А.1 – Схема подключения универсального выхода №1

Инв. № подл.		Подпись и дата		Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Инв. № подл.		Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ								Лист 33



Примечание – При использовании кабеля с тремя витыми парами ОВ-ВЛ-РААР-СУ  $3 \times 2 \times 0,5 \text{ мм}^2$  в общем экране.

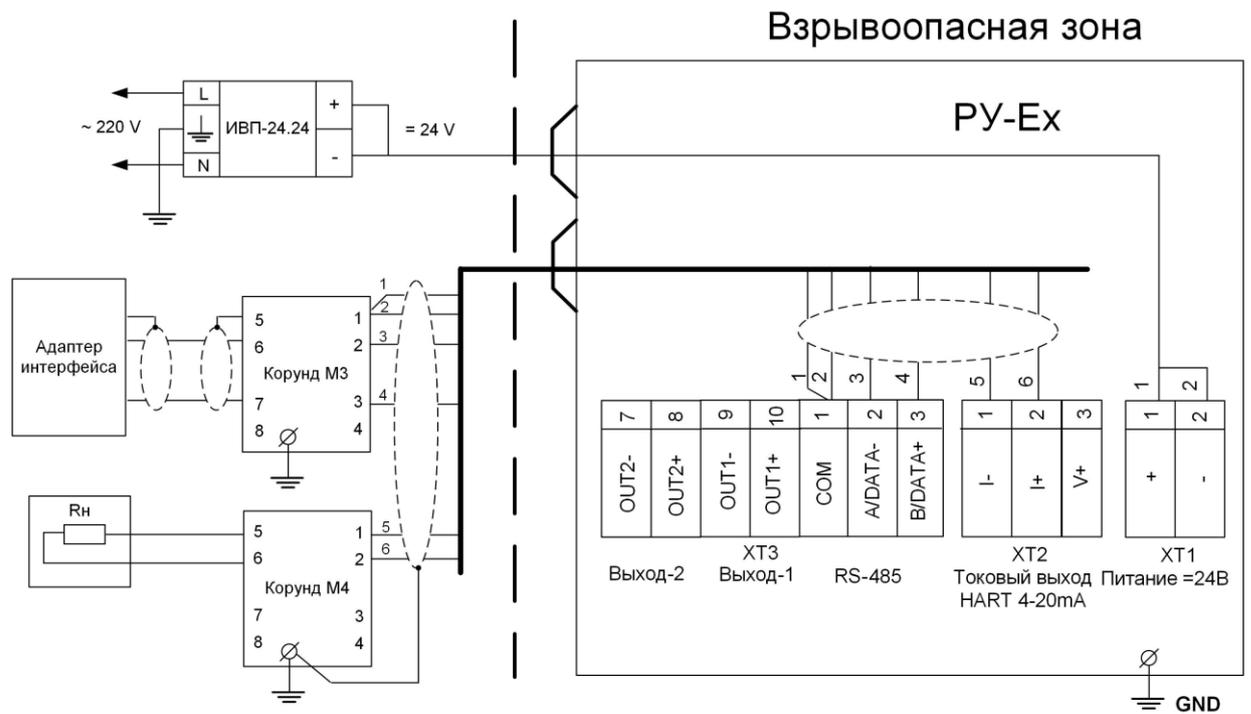
Рисунок А.2 – Схема подключения универсального выхода №1 и интерфейса RS-485



Примечание – При использовании кабеля КВВЭнг  $1 \times 2 \times 0,75 \text{ мм}^2$  – одна витая пара в экране (выводы экрана изолируются от «земли»).

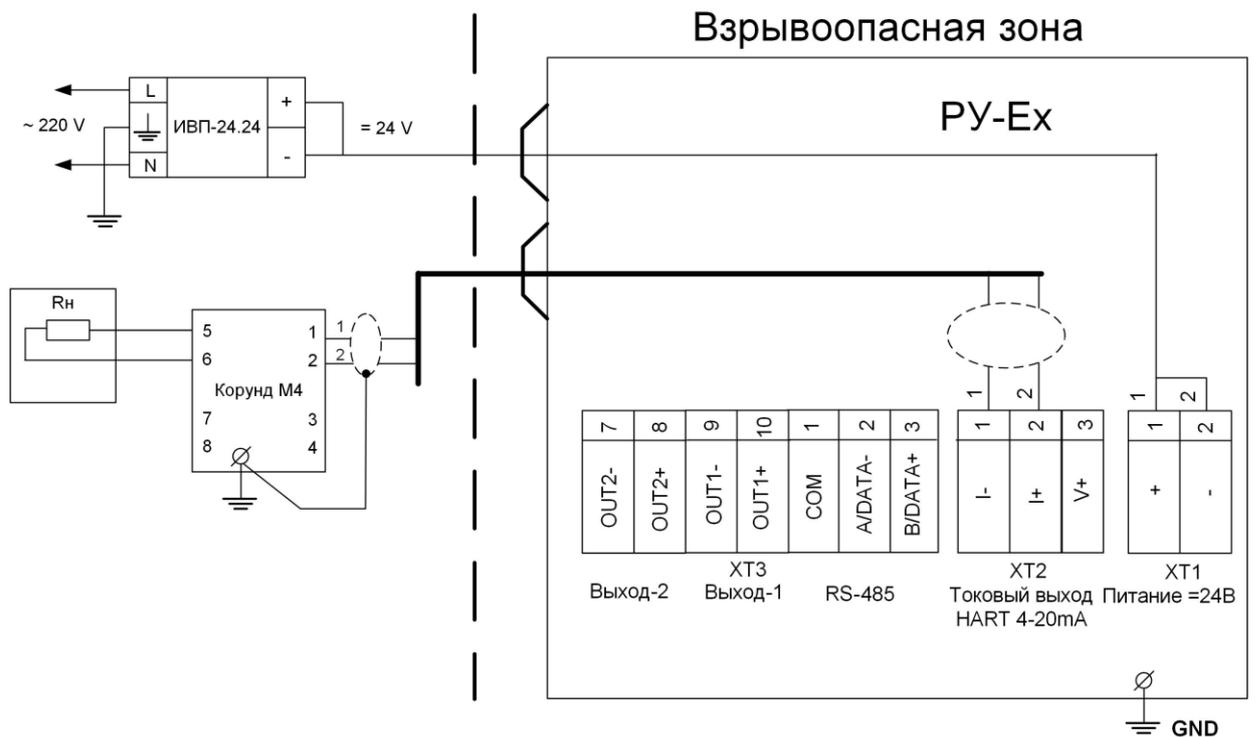
Рисунок А.3 – Схема подключения интерфейса RS-485

Инв. № подл.	Подпись и дата				Взам. инв. №	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата								
ШКСД.407624.001-60 ИМ											Лист			
											34			



Примечание – При использовании кабеля с тремя витыми парами ОВ-ВЛ-РААР-СУ  $3 \times 2 \times 0,5 \text{ мм}^2$  в общем экране.

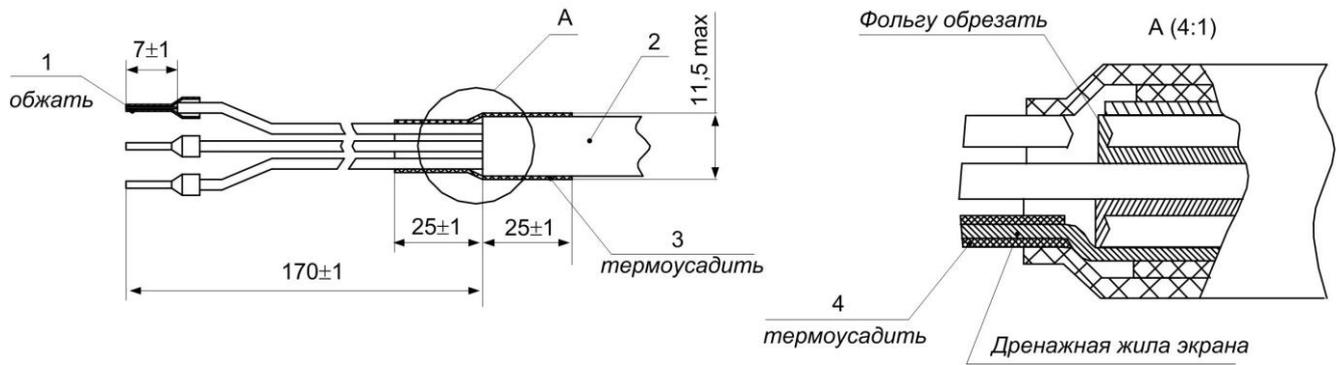
Рисунок А.4 – Схема подключения токового выхода (HART) и интерфейса RS-485



Примечание – При использовании кабеля КВВЭнг  $1 \times 2 \times 0,75 \text{ мм}^2$  – одна витая пара в экране.

Рисунок А.5 – Схема подключения токового выхода (HART) в активном режиме

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата				
	Взам. инв. №					Инв. № дубл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ					Лист
										35



1 – наконечник Order N DN00708 DINKLE; 2 – кабель КВВЭнг 1×2×0,75 мм<sup>2</sup>;  
 3 – трубка термоусаживаемая ТСТ Ø 11; 4 – трубка термоусаживаемая ТСТ Ø 2,5.

Рисунок А.6 – Схема разделки кабеля КВВЭнг 1×2×0,75 мм<sup>2</sup>

Инв. № подл.	Подпись и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
Инв. № подл.	Взам. инв. №				ШКСД.407624.001-60 ИМ
	Подпись и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

## Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, приложения документа, на который дана ссылка
ГОСТ ИЕС 60079-14-2013	2.1, 6.3, приложение А
ГОСТ ИЕС 60079-17-2013	1.4
ГОСТ 31610.26-2016	4.1.3.5
ПТЭЭП	2.1
ПУЭ	1.4, 2.1, 2.7, приложение А
ШКСД.407624.001 РЭ	Вводная часть, 2.1, 2.3
ТР ТС 012/2011	2.1

Инв. № подл.					Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ШКСД.407624.001-60 ИМ	Лист 37

