

СПЕЦПРИБОР



**ТН ВЭД ЕАЭС 9027 50 0000
ОКПД2 26.51.53.120**



Соответствует ТР ТС
о взрывобезопасности

**СИГНАЛИЗАТОР КОНЦЕНТРАЦИИ
НЕФТИ В ВОДЕ**

СН-1Т

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СПР.414218.002 РЭ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом работы, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием сигнализатора концентрации нефти в воде **СН-1Т**.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Описание

Сигнализатор концентрации нефти в воде «СН-1Т» (далее сигнализатор) устанавливается на байпасном трубопроводе, предназначен для автоматического контроля качества нефтепромысловых вод и сигнализации превышения допустимой концентрации нефти в контролируемой среде.

Сигнализатор состоит из преобразователя измерительного (**ПИ**), устанавливаемого на трубопроводе, и блока вторичной аппаратуры (**БВА**), устанавливаемого в операторской.

ПИ имеет взрывозащищенное конструктивное исполнение с маркировкой **1Ex db
ПА Т3 Gb**, соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013, и может устанавливаться во взрывоопасных зонах **класса 1 и 2** по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013.

БВА имеет обыкновенное конструктивное исполнение и должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

Сигнализатор имеет следующие функции:

- Измерение концентрации нефти в воде, с возможностью коррекции характеристики преобразования по результатам химического анализа проб в химлаборатории;

- Осуществление помехоустойчивой информационной связи между БВА и ПИ по питающему ПИ проводу протяженностью до 1000 метров.

- Световую и звуковую сигнализацию на БВА о превышении концентрацией нефти в воде заданного порога предельно допустимой концентрации (ПДК).

- Запись и хранение событий в энергонезависимой памяти БВА. Под событием подразумевается превышение ПДК или снижение после превышения ПДК.

- Управление технологическими исполнительными механизмами посредством выводов оптореле типа «сухой» контакт.

- Формирование гальванически развязанного от внутренней схемы БВА выходного тока 4...20 мА пропорционально измеренному значению концентрации в диапазоне 0...200 мг/л.

- Обмен БВА с технологическим компьютером верхнего уровня по сети RS-485 с протоколом обмена данными MODBUS-RTU. Контакты сети RS-485 гальванически развязаны от внутренней схемы БВА. Адрес в сети задаётся программно от 2 до 127.

- Сохранение в энергонезависимой памяти БВА функциональных параметров измерения и регулирования, задаваемых пользователем.

- Ультразвуковую очистку оптики ПИ.

1.2 Условия эксплуатации.

Сигнализатор предназначен для использования в следующих условиях окружающей среды:

Для блока вторичной аппаратуры :

Температура окружающего воздуха -10°C ... +55°C.

Атмосферное давление 84...106.7 кПа.

Относительная влажность воздуха без конденсации влаги..... до 75% при 30°C.

Для преобразователя измерительного:

Температура окружающего воздуха - 40°C ... +55°C.

Атмосферное давление 84...106.7 кПа.

Относительная влажность воздуха до 95% при 35°C.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Характеристика	БВА	ПИ
Напряжение питания	220 ⁺²² / ₋₃₃ В 50 Гц	220 ⁺²² / ₋₃₃ В 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	10 ВА	10 ВА - Режим измерения 400 ВА - Режим чистки оптики
Диапазон измерения		0...200 мг/л
Приведенная погрешность в точке контроля (сигнализации)		± (10%+5)мг/л
Температурная погрешность относительно нормальных условий		0,1 мг/градус
Время опроса ПИ		~ 1 сек.
Параметры встроенных выходных устройств		
Максимальный ток, коммутируемый оптореле		0,7 А при напряжении до 400В и частоте 0 -50Гц
Диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода		(сумма значений сопротивлений токоограничивающего и измерительного резисторов) 0 – 1300 Ом
Диапазон напряжения питания токового выхода		10...36 В ¹
Максимальная длина соединяющих БВА и ПИ проводов		1000 м
Максимальная протяженность проводов сети RS-485 (экранированная витая пара)		750 м
Характеристики корпусов	БВА	ПИ
Степень защиты корпуса	IP20	IP54
Конструктивное исполнение корпуса	Обыкновенное	Взрывозащищённое 1Ex db II A T3 Gb
Габаритные и присоединительные размеры	120x100x150 мм.	355x610x335 мм. диаметр фланца – 230 мм, расстояние между фланцами – 312 мм. диаметр условного прохода – 100 мм
Масса	Не более 1 кг	Не более 50 кг

¹ - расчет напряжения источника питания приведен в п. 3.1.3.2

Характеристики контролируемой среды:

- 1) Контролируемая среда – пластовые и сточные воды нефтепромыслов.
- 2) Температура – от +0 до +55°C.
- 3) Давление в трубопроводе:
 - рабочее – от 0,1 до 0,6 МПа;
 - предельное – до 2МПа.
- 4) Массовая концентрация мехпримесей – не более 50мг/л.
- 5) Массовая концентрация ПАВ – не более 50мг/л.
- 6) Массовая концентрация ингибитора коррозии – не более 60мг/л. в зависимости от его химического состава.
- 7) Молярная доля сероводорода (HS) – не более 1,5%.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

3.1 Функциональная схема

Функциональная схема сигнализатора приведена на рис.1. Сигнализатор состоит преобразователя измерительного (ПИ) и блока вторичной аппаратуры (БВА), соединенных между собой кабелем.

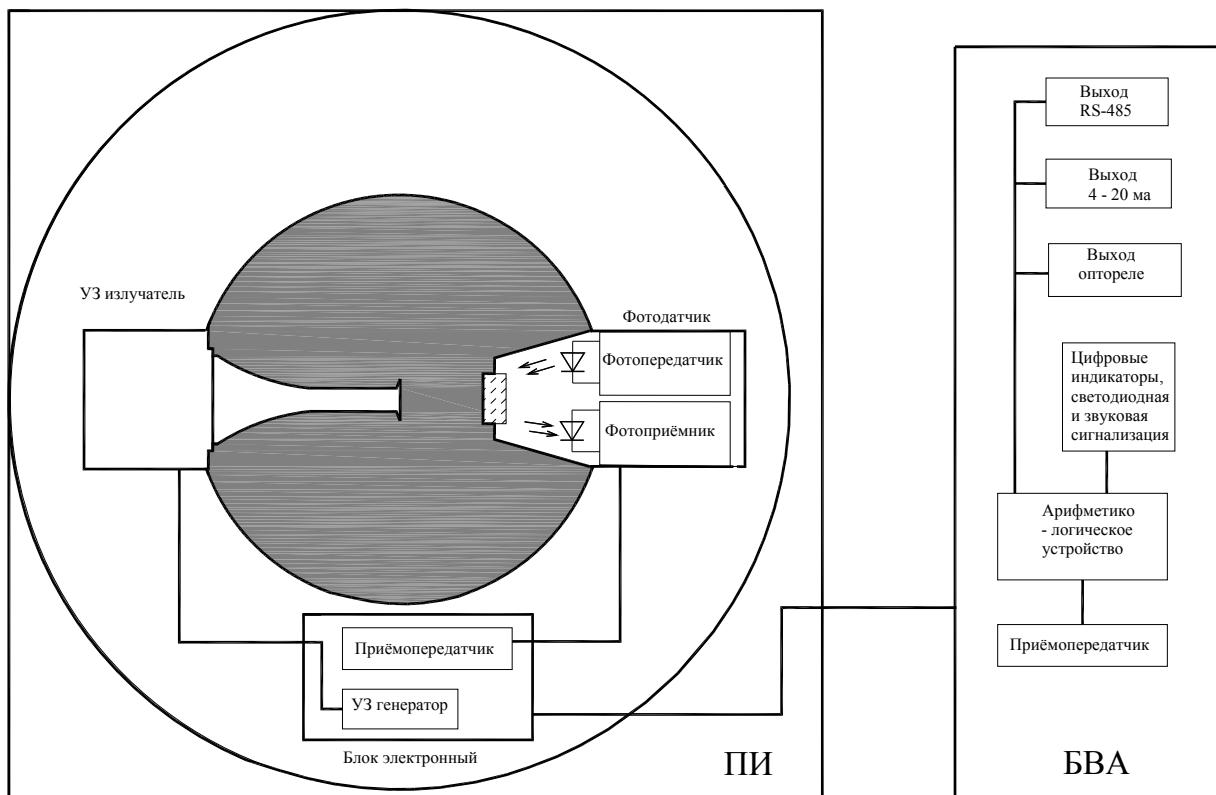


Рис.1.

В ПИ, в фотодатчике, фотопередатчик формирует ультрафиолетовое излучение по сигналам блока электронного (БЭ), а с фотоприёмника снимается сигнал пропорциональный флюоресценции нефти в воде. ПИ, при его опросе БВА, передаёт информацию о концентрации нефти в воде. Ультразвуковой генератор ПИ, совместно с ультразвуковым излучателем позволяет производить очистку и поддерживать оптику фотодатчика в надлежащем состоянии. БВА осуществляет приём информации от ПИ, её обработку. БВА посредством светодиодной и звуковой сигнализации, информирует обслуживающий персонал о превышении ПДК и включает оптореле.

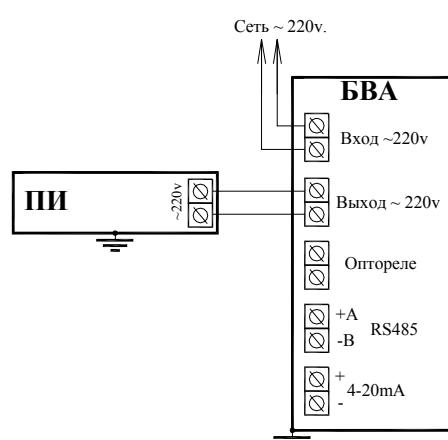
Токовый выход 4-20 мА формирует ток, пропорциональный концентрации нефти в воде.

Выход RS-485 предназначен для связи с компьютерами верхнего уровня по протоколу MODBUS-RTU. Команды с компьютера позволяют:

- считывать информацию о текущей концентрации нефти в воде;
- считывать установленное значение ПДК.

3.1.1 Соединение устройств сигнализатора

Соединение устройств сигнализатора приведено на рис. 2. Питающий сигнализатор кабель подключается к клеммам «Вход 220v» БВА, а с клеммой «Выход 220v» снимается питание для ПИ. По этому кабелю также осуществляется информационная связь между ПИ и БВА.



3.1.2 Арифметико-логическое устройство (АЛУ) БВА

Поскольку сигналы, полученные с ПИ, имеют нелинейную зависимость от концентрации, в АЛУ заложены калибровочные постоянные для коррекции характеристики ПИ. Эти постоянные могут быть откорректированы пользователем с целью устранения погрешностей преобразования датчика. Погрешности выявляются сопоставлением показаний сигнализатора и результатов анализа проб химлаборатории.



Рис3. Блок вторичной аппаратуры (БВА)

схемой прибора и применяется для управления реле, тиристорными и семисторными ключами и т.д. (Рис. 4).

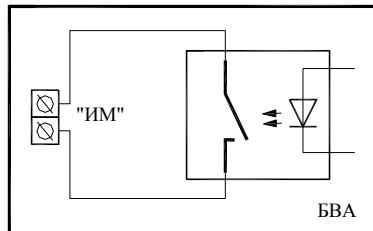


Рис.4.

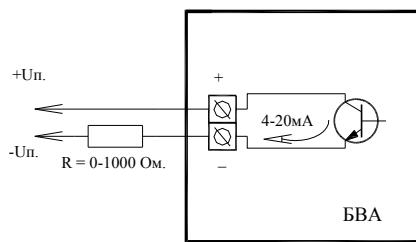


Рис.5.

питания при максимальном токе замкнутой цепи равен 0,02А:

$$U_{\text{п.мин}} = P_{\text{макс}} / 0,02 = 10 \text{ В},$$

Следовательно, диапазон напряжений внешнего источника питания должен быть:

$$10 \text{ В} < U_{\text{п}} < 36 \text{ В}$$

Определяем нагрузку токового выхода $R = U_r / 0,02$, где $U_r = U_{\text{п}} - 10$

Зная необходимое для регистрирующей аппаратуры напряжение U_x , получаем:

$$R_{\text{изм}} = U_x / 0,02$$

$$R_{\text{огр}} = R - R_{\text{изм}}$$

3.1.3.3 Выход RS-485

Типичная сеть RS-485 приведена на Рис.6. При подсоединении сигнализатора к сети следует соблюдать полярность и если сигнализатор является оконечным устройством, то к клеммам дополнительно необходимо подключить резистор $R_t = 120 \text{ Ом}$. В опциях сигнализатора необходимо установить свободный адрес в сети и учесть, что сигнализатор работает только на одной скорости передачи - 9600 бит/сек.

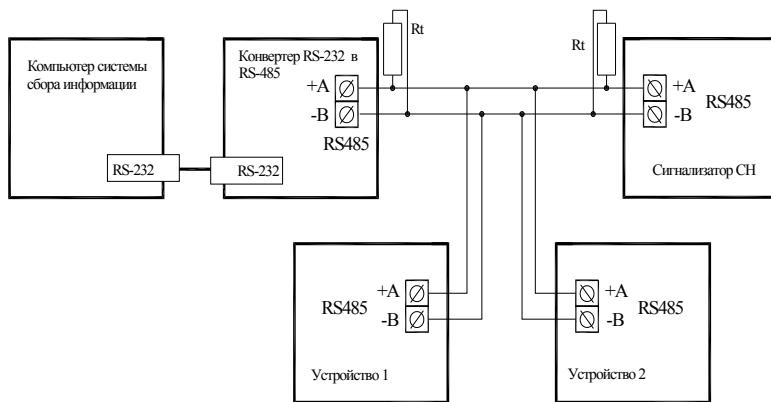


Рис.6. Типичная сеть RS-485

бопроводе устанавливаются фотодатчик и ультразвуковой излучатель, а на специально приваренных стойках устанавливается блок электронный (БЭ).

БЭ это прямоугольный, герметичный, металлический корпус, на которой установлены штуцера для кабелей связи с датчиком, ультразвуковым излучателем и БВА. Клемма для заземляющего провода и клеммник для подключения ПИ к БВА находятся внутри БЭ.

БВА конструктивно выполнен в металлическом корпусе, предназначенном для щитового крепления. Эскизы корпуса БВА, габаритные и установочные размеры, элементы для подключения внешних цепей приведены в Приложении Б.

4 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Общие требования мер безопасности при монтаже и эксплуатации

При работе с сигнализатором необходимо выполнять общие правила техники безопасности, действующие на объекте:

4.1.1 БВА сигнализатора запрещается устанавливать во взрывоопасных зонах помещений.

4.1.2 Включение в электрическую сеть сигнализатора производят после проверки состояния сетевого кабеля и кабеля связи между ПИ и БВА, заземления сигнализатора и соответствия параметров электрического питания требованиям настоящего РЭ.

4.1.3 Работа с сигнализатором должна быть немедленно прекращена при возникновении неплотности в соединениях трубопроводов.

4.1.4 Запрещается производить ремонтные работы при включенном напряжении электропитания.

4.1.5 При ремонтных работах на рубильнике (автомате защиты сети) электропитания должна висеть табличка с надписью – «**Не включать**».

4.1.6 По окончании монтажа необходимо проверить правильность подключения блоков сигнализатора. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм, а сопротивление заземляющего устройства ПИ, должно быть не более 4 Ом.

4.1.7 При монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании сигнализатора необходимо соблюдать требования следующих нормативно-технических документов: ГОСТ IEC 60079-14-2013, ГОСТ 31610.17-2012, гл. 7.3. ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТЭУ и настоящего руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается включение в сеть сигнализатора с незаземленным корпусом.

4.2 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже и эксплуатации.

4.2.1 При монтаже сигнализатора необходимо соблюдать требования следующих нормативно-технических документов: ГОСТ ИЕС 60079-14-2013, гл. 7.3. ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТЭУ и настоящего руководства по эксплуатации.

4.2.2 Кабельные линии связи от ПИ до БВА в пределах взрывоопасной зоны должны прокладываться согласно гл.7.3 «ПУЭ. Издание 7».

4.2.3 Перед монтажом сигнализатор должен быть подвергнут осмотру. При этом необходимо обратить внимание на знаки маркировки взрывозащиты и предупредительные надписи, отсутствие повреждений взрывонепроницаемых оболочек и наличие заzemляющих устройств, состояние разъемных соединений и кабельных вводов.

4.2.4 Монтаж сигнализатора необходимо производить строго в соответствии со схемой внешних соединений «ПРИЛОЖЕНИЕ Г». При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых при монтаже разборке (Механические повреждения этих поверхностей не допускаются), и при необходимости возобновить на них антакоррозийную смазку («ПРИЛОЖЕНИЕ Д, Е» поверхности обозначенные «ВЗРЫВ»).

Крепежные болты (винты) должны быть равномерно затянуты крутящим моментом: M6 – 10Нм, M10 – 40Нм. Крышки должны плотно прилегать к корпусу оболочки.

4.2.5 Для монтажа взрывозащищенных блоков следует применять кабели предназначенные для применения во взрывоопасных зонах, имеющие круглую форму и заполнение между жилами. Диаметр кабеля должен соответствовать внутреннему диаметру уплотнительного кольца.

4.2.6 Кабельные вводы с эластичными уплотнительными кольцами должны обеспечивать герметичность и механическую прочность закрепления кабеля. Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей завода-изготовителя, не допускается. Проверку уплотнения вводимого кабеля следует производить на отключенном от сети кабеле, например, путем проверки закрепления его в узле уплотнения (кабель не должен выдергиваться и проворачиваться).

4.2.7 Блоки сигнализатора должны быть заземлены как с помощью внутреннего заzemляющего зажима, так и наружного. При этом необходимо руководствоваться ПУЭ. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и предохранено после присоединения заземляющего проводника от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

4.2.8 По окончании монтажа должны быть проверены средства электрической защиты, величина сопротивления изоляции, которая должна быть не менее 20 МОм, и сопротивление заземляющего устройства изделия. Оно должно быть не более 4 Ом.

4.2.9 Крышки и другие детали, которые снимаются при монтаже, должны быть установлены на места, при этом обращается внимание на наличие всех крепёжных элементов и их затяжку.

После монтажа при помощи набора щупов (ГОСТ 882) производится проверка ширины щелей плоских взрывонепроницаемых соединений по всему периметру. Ширина щелей не должна превышать величин, указанных на чертежах средств взрывозащиты.

4.3 Обеспечение взрывозащиты

4.3.1 ПИ состоит из трех стальных взрывозащищенных блоков с видом взрывозащиты - «Взрывонепроницаемая оболочка», соответствующих требованиям ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ ИЕС 60079-1-2013 с маркировкой 1Ex db II A T3 Gb.

4.3.2 Взрывозащищенность электрических устройств обеспечивается взрывоустойчивостью оболочек и исключением передачи взрыва в окружающую среду. Оболочка блока электронного испытывается гидравлическим давлением 3,0 МПа, две другие оболочки ПИ испытываются давлением 1,5 МПа.

4.3.3 Ввод кабелей во взрывозащищенные блоки осуществляется при помощи эластичных уплотнительных колец, которые не изменяют взрывозащитные свойства оболочки.

4.3.4 Кабели межблочных соединений ПИ защищены от механических повреждений и вытягивания армированными резиновыми шлангами высокого давления.

Кабель, соединяющий ПИ с БВА, прокладывается во взрывоопасной зоне способами, указанными в гл.7.3(табл. 7.3.14) «ПУЭ. Издание 7» - бронекабелем либо кабелем в металлическом экране или стальной трубе диаметром 3/4''. Способы разделки кабеля в кабельном вводе представлены в ПРИЛОЖЕНИИ Ж.

4.3.5 Электронный блок ПИ имеет внутренние и наружные клеммы «земля», к которым необходимо подвести заземление.

5 МОНТАЖ СИГНАЛИЗАТОРА НА ОБЪЕКТЕ

5.1 Подготовка к монтажу

5.1.1 Погрузку-выгрузку блоков сигнализатора в транспортной таре осуществлять с соблюдением указаний предупредительных знаков, нанесенных на ящиках, и правил техники безопасности.

5.1.2 Распаковывать транспортную тару можно на месте монтажа или в помещении, предназначенном для хранения сигнализатора.

5.1.3 Перед распаковкой проверить внешнее состояние тары. В случае обнаружения повреждений необходимо составить соответствующий акт и рекламацию транспортным организациям.

5.1.4 Распаковку производить в следующем порядке: осторожно открыть упаковочные ящики со стороны, где имеется надпись «ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ», вынуть уплотняющий материал, распорки и освободить укладочные ящики.

5.1.5 После распаковки, внешним осмотром проверить состояние покрытий и комплектность поставки по упаковочной ведомости.

При обнаружении повреждений и некомплектности составить акт для предъявления рекламаций предприятию-изготовителю.

5.1.6 Перед монтажом тщательно ознакомиться с настоящим РЭ.

5.2 Монтаж

При монтаже сигнализатора следует пользоваться эскизами, приведенными в ПРИЛОЖЕНИЯХ А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.

ВНИМАНИЕ: При установке крышки корпуса блока электронного ПИ проверить наличие либо нанести консистентную смазку типа ЦИАТИМ-202 на поверхность примыкания крышки к корпусу.

5.2.1 Установить ПИ в помещении, удовлетворяющим требованиям п.1.2. настоящего РЭ. ПИ установить на прочном основании не подверженном тряске и вибрации (группа V3 по ГОСТ Р 52931).

5.2.2 Газоотводящую трубку вывести наружу из помещения.

5.2.3 Линию подвода к ПИ контролируемой среды (байпас) выполнить из металлической трубы диаметром условного прохода 100мм, а дренажную линию – не менее 18мм.

5.2.4 Для получения представительной пробы сточной воды необходимо избегать образования тупиков и застоев сточной воды в подводящем трубопроводе, для этого труба ПИ устанавливается вертикально, а заполнение жидкостью производится снизу.

5.2.5 Ингибитор и другие добавки, вводить в воду желательно по потоку после ПИ.

5.2.6 Блок вторичной аппаратуры установить во взрывобезопасном помещении, удовлетворяющем требованиям условий по эксплуатации (п.1.2. настоящего РЭ).

5.2.7 Электрические соединения блоков сигнализатора приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Г.

5.2.8 Проверить правильность электрических соединений и измерить сопротивление изоляции и заземления в соответствии п.4.1.6 настоящего РЭ.

5.2.9 Проверить герметичность и механическую прочность закрепления электрических кабелей, целостность защитных резиновых трубок на ПИ.

5.3 Включение

5.3.1 Открыть вентиль 5 (ПРИЛОЖЕНИЕ В) и запустить насос, прокачивающий через систему воду. Открыть вентиль 3, а затем вентиль 2, слить воду с застоявшейся в задвижках нефтью в дренаж. После появления в дренаже “чистой” воды закрыть вентиль 2, «стравить» воздух вентилем 6, открыть вентиль 4. Закрыть вентиль 5 для перенаправления контролируемого потока через трубу ПИ.

5.3.2 Подать электропитание на сигнализатор, для этого на БВА перевести выключатель ~220 в положение «I». На БВА загорятся индикаторы, сигнализатор включен.

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

6.1 Порядок работы

6.1.1 Проверить техническое состояние сигнализатора.

6.1.2 В соответствии с п.5.3 запустить сигнализатор в работу.

6.1.3 При приемке сигнализатора после монтажа, в период его эксплуатации и техническом обслуживании необходимо руководствоваться нормативно-техническими документами, указанными в п.4.1.7.

6.1.4 Эксплуатация сигнализатора и его техническое обслуживание должны осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования и параметры, указанные в п. 4.2 настоящего РЭ.

6.1.5 Ремонт, связанный с восстановлением взрывозащиты и изготовлением деталей со взрывозащитными поверхностями, должен производиться в соответствии с требованиями ПТЭЭП и ГОСТ 31610.19-2014 «Ремонт, проверка и восстановление оборудования».

6.2 Режимы работы сигнализатора

Сигнализатор имеет два режима работы: «РАБОТА» и «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ». Передвижение по меню этих режимов осуществляется при помощи кнопок «РЕЖИМ», «ВЫБОР», «+» и «-».

6.2.1 Режим «РАБОТА» является основным эксплуатационным режимом, в котором сигнализатор находится после включения питания.

В этом режиме сигнализатор непрерывно контролирует концентрацию нефти в воде и при превышении предельно допустимой концентрации «ПДК1» сигнализирует включением красного светодиода и прерывистым звуковым сигналом. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «+, Звук». Если в течение времени задержки включения исполнительного механизма (ИМ), уровень концентрации не снижается ниже «ПДК2», то включается реле управления ИМ и зажигается желтый светодиод «ИМ». Любое превышение ПДК записывается в архив, причем, если не было включения ИМ, записывается максимальное значение концентрации, время и дата. Если же было включение ИМ, то записывается максимальное значение концентрации, время и дата начала превышения ПДК1, а также время и дата окончания превышения ПДК2. Уровни ПДК1, ПДК2, времена задержки включения и выключения исполнительного механизма задаются в режиме «Установка параметров».

Расположение элементов меню в режиме «РАБОТА» изображены на рис 7. Чёрные кружочки с надписью обозначают нажатия соответствующих кнопок управления сигнализатором.

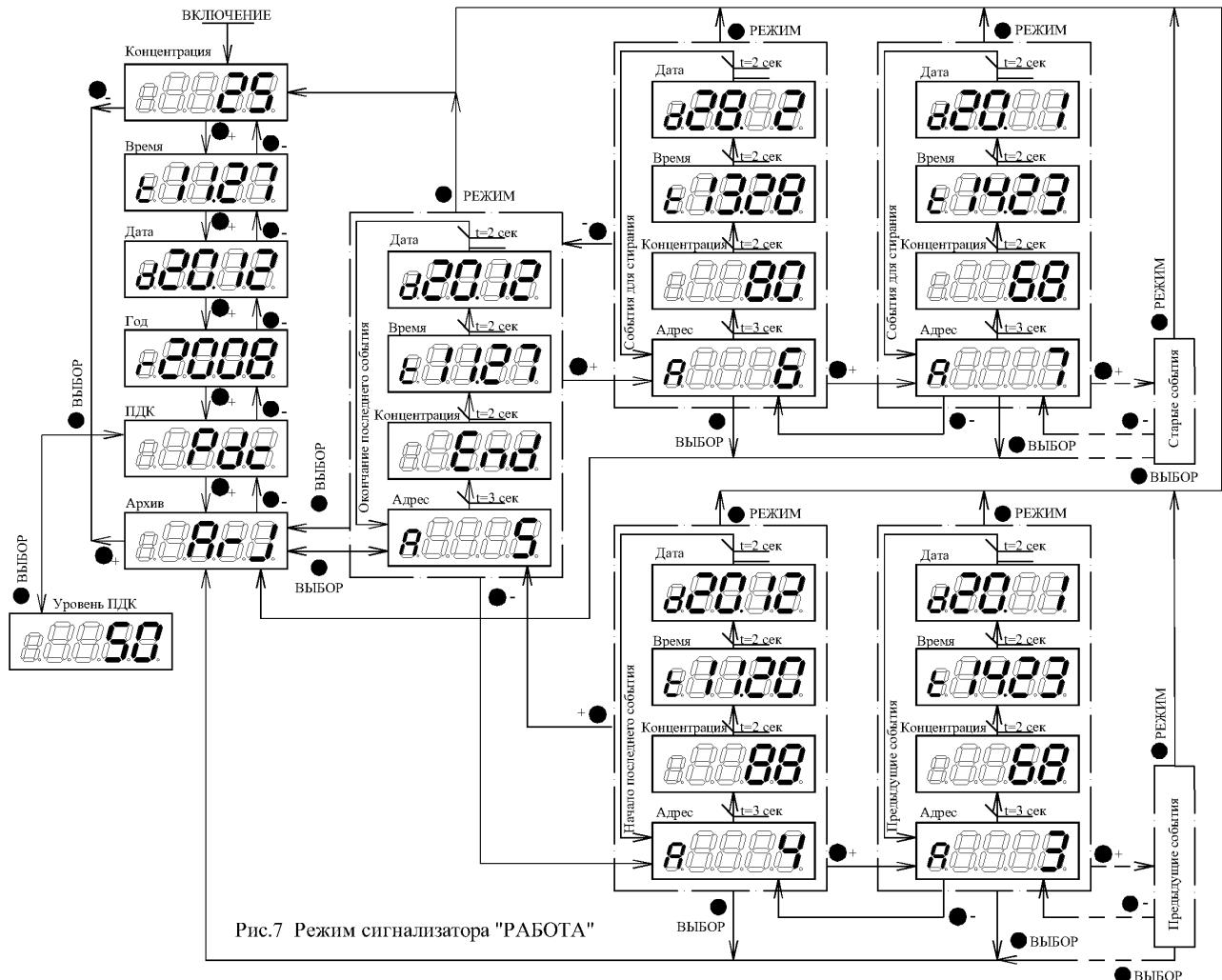
В меню «Работа>Концентрация», на индикаторе БВА сигнализатора отображается значение текущей концентрации нефти в воде.

В меню «Работа>Время» отображается текущее время (часы и минуты).

В меню «Работа>Дата» - отображается текущая дата (день и месяц).

В меню «Работа>Год» - отображается текущий год.

В меню «Работа>ПДК» можно просмотреть установленное предельное значение концентрации, при котором сигнализатор включает светодиод «ПДК». Затем, через определённое время, замыкает контакты реле исполнительного механизма и включает светодиод «ИМ».



При входе в меню «Работа>Архив» первым высвечивается последнее событие. Событием считается превышение концентрации нефти в воде выше установленного уровня. Если произошло включение исполнительного механизма, то его отключение тоже является событием и записывается. Событие состоит из четырех автоматически переключающихся через определенное время значений – адреса ячейки памяти, уровня концентрации нефтепродуктов в воде, времени и даты. Если произошло включение, а потом выключение ИМ, то при выключении ИМ записываются первым – событие включения ИМ. В него входит адрес ячейки памяти, максимальное значение превышения концентрации за время включения ИМ, время и дата начала события. Вторым записывается событие выключения ИМ, в которое входит адрес ячейки памяти, знак окончания события «End», время и дата окончания события.

Количество событий в архиве - 1024. Нажатием кнопок «+» или «-» осуществляется перемещение по архиву с увеличением или уменьшением адреса ячейки архива. При переполнении архива новые события вытесняют наиболее старые события. Нажатием кнопки «Выбор» происходит возврат в меню «Работа>Архив» из любого адреса архива.

Нажатием кнопки «Режим» происходит возврат из любой точки меню сигнализатора в меню «Работа>Концентрация».

Все выводимые значения в режиме «Работа» предназначены только для просмотра.

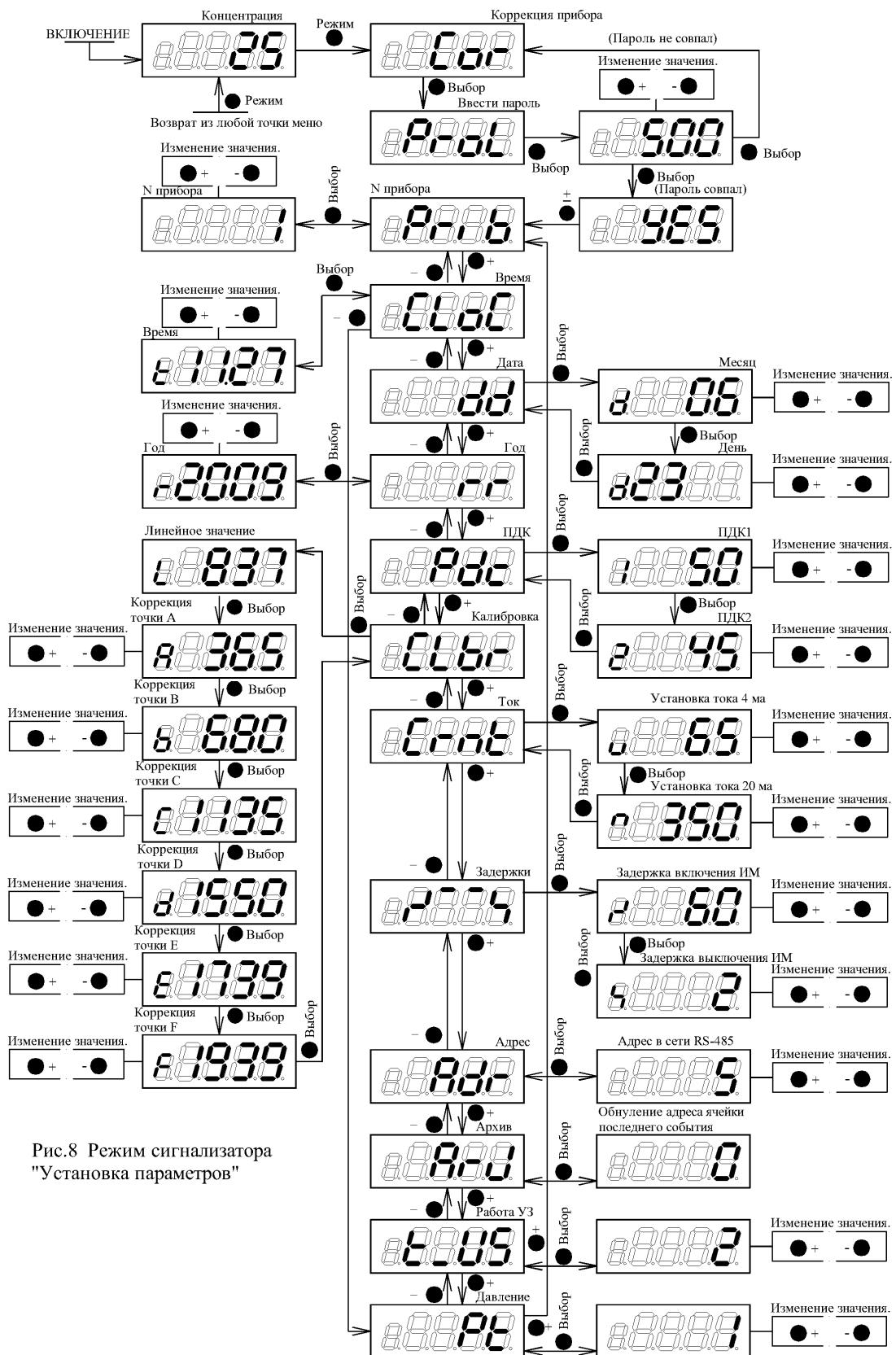


Рис.8 Режим сигнализатора
"Установка параметров"

6.2.2 Режим «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» предназначен для ввода и корректировки цифровых значений, определяющих правильную работу сигнализатора.

Согласно п. 6.2.1 после включения сигнализатор входит в основной режим «РАБОТА», при этом на индикаторе БВА высвечивается значение текущей концентрации.

В режим «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» сигнализатор вводится нажатием кнопки **«Режим»** до появления на индикаторе надписи **«Cor»**, которая и является стартовой точкой этого режима. Далее движение по меню режима осуществляется согласно Рис. 8.

Черные кружочки с надписью обозначают нажатия соответствующих кнопок управления сигнализатором.

Для корректировки различных значений сигнализатора необходимо ввести пароль. Значение пароля не меняется и равно **581**.

6.2.3 Меню «Установка параметров>Н прибора».

Устанавливается значение от 1 до 4 и соответствует внутреннему адресу прибора для связи ПИ и БВА. Это значение во время эксплуатации менять нельзя, так как нарушится связь между ПИ и БВА. Если в одном месте предусмотрена установка нескольких сигнализаторов, то при заказе желательно об этом сообщить производителю и на объекте должны быть сигнализаторы с разными внутренними адресами.

6.2.4 Меню «Установка параметров>Время».

Устанавливается значение текущего времени поминутно.

В этом же меню после смены элемента питания часов, следует произвести запуск часов. Для этого необходимо нажать одновременно кнопки «+» и «Выбор». Мигание точки между часами и минутами говорит о запуске часов. Только после этого можно устанавливать все временные параметры.

6.2.5 Меню «Установка параметров>Дата».

Корректировка даты осуществляется в следующей последовательности: первым корректируется значение месяца (1-12), а после значение дней (1-31).

6.2.6 Меню «Установка параметров>Год». Корректируется значение года.

6.2.7 Меню «Установка параметров>ПДК».

Корректируются два значения предельно допустимой концентрации (ПДК1 и ПДК2).

Установленное значение ПДК1 должно быть больше ПДК2. После превышения ПДК1 сигнализатор отслеживает уровень концентрации нефти в воде, находит максимальное значение и только после того, как уровень концентрации снизится ниже ПДК2 прибор сигнализирует «Норму».

Если после превышения уровня ПДК1, время вышло за установленный в меню «Установка параметров>Задержки>Задержка включения» предел, то включается исполнительный механизм (ИМ) и зажигается светодиод «ИМ». После этого, если произошло снижение уровня концентрации нефти в воде ниже уровня ПДК2, осуществляется «задержка выключения» исполнительного механизма, по истечении которой, размыкаются контакты реле ИМ, гаснет светодиод «ИМ» и прибор сигнализирует «Норму».

6.2.8 Меню «Установка параметров >Задержки».

Устанавливаются времена задержки на включение и выключение реле ИМ в секундах.

6.2.9 Меню «Установка параметров > Калибровка».

Изменение значений калибровочных точек можно производить по уже известным значениям, которые были предварительно записаны перед калибровкой сигнализатора, либо по результатам анализа проб химлаборатории.

На заводе изготовителе осуществляется калибровка сигнализатора – предварительная настройка сигнализатора по «искусственным» пробам.

Искусственные пробы концентраций 25, 50, 100, 150, 200 мг на 1литр воды готовятся посредством ультразвукового диспергирования нефти в воде.

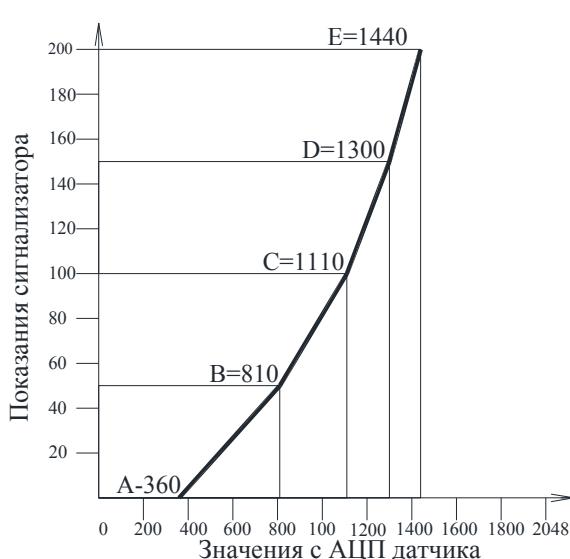


Рис.9 Калибровочная характеристика

Нефти различных месторождений имеют свои специфические параметры. Поэтому каждый сигнализатор настраивается на конкретный сорт нефти.

Калибровка сигнализатора по пробам не учитывает влияние примесей в воде на показания прибора. Поэтому после установки сигнализатора на объекте следует при необходимости откорректировать показания сигнализатора по результатам анализов проб в химлаборатории.

Например, заводская калибровочная кусочно-линейная характеристика сигнализатора представлена на рис. 9. Калибровка устанавливает значения точек A – F. Корректировка по анализам химлаборатории позволяет изменить их положение относительно оси значений с АЦП датчика.

Заводские значения калибровочных точек записаны в паспорте на сигнализатор и в случае необходимости эти значения можно восстановить путём непосредственного ввода в меню «Калибровка».

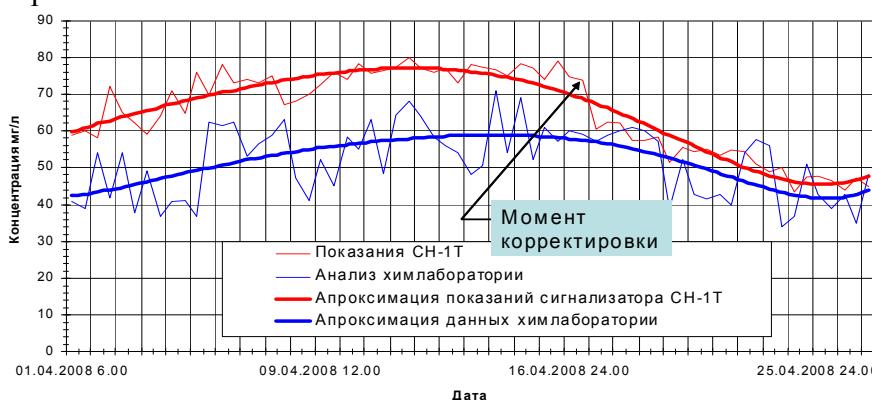


Рис.10 Аппроксимация показаний сигнализатора и результатов анализов химлаборатории

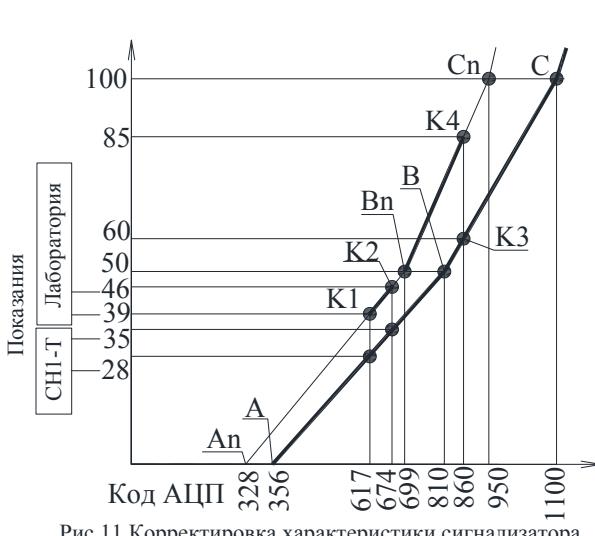


Рис.11 Корректировка характеристики сигнализатора

На рис 11 отрезки АВ и ВС являются частями кусочно-линейной калибровочной характеристики сигнализатора, корректировку которой надо произвести. Отрезки Аn-Bn и Bn-Cn являются частью новой кусочно-линейной характеристики, которая построена по результатам анализа проб химлаборатории и показаний сигнализатора. При корректировке значения калибровочных точек А, В, С следует изменить до значений Аn, Вn, Сn соответственно.

На рис 11 отрезки АВ и ВС являются частями кусочно-линейной калибровочной характеристики сигнализатора, корректировку которой надо произвести. Отрезки Аn-Bn и Bn-Cn являются частью новой кусочно-линейной характеристики, которая построена по результатам анализа проб химлаборатории и показаний сигнализатора. При корректировке значения калибровочных точек А, В, С следует изменить до значений Аn, Вn, Сn соответственно.

Пример последовательности корректировки характеристики сигнализатора.

Имеем показания сигнализатора – 28 мг/л, лаборатории – 39 мг/л. Используя заводскую характеристику сигнализатора «А-С», получаем для 28 мг/л код АЦП – 617. От

Порядок корректировки.

В течении некоторого времени после запуска сигнализатора в эксплуатацию, необходимо одновременно производить записи показаний сигнализатора и результатов анализов химлаборатории. Отбор проб для анализов необходимо производить в чистую стеклянную тару с пробоотборника, изготовленного по ГОСТ, врезанного в трубопровод недалеко от места установки сигнализатора. Показания лабораторных анализов и сигнализатора записываются и графически аппроксимируются. На рис. 10 графически представлен процесс корректировки сигнализатора. Стрелкой «Корректировка» обозначен момент введения корректирующих значений.

точки 617 оси «Код АЦП» проводим линию параллельно оси «Показания» и на пересечении с уровнем 39мг/л, ставим точку «К1» новой характеристики.

Аналогично для показания сигнализатора – 35 мг/л, лаборатории – 46мг/л. при общем коде АЦП – 674 , в точке пересечения линий от оси «Показания» - 46 и от оси «Код АЦП» - 674 ставим точку «К2». Строим продолжение отрезка «К1-К2» в обе стороны, пересекающее ось «Показания» в точке «An» на уровне 0 мг/л и точки «Bn» на уровне 50 мг/л. Эти точки являются новыми калибровочными точками «A» и «B». На БВА в режиме корректировки изменяем код точки «а» с 365 на 328 и код точки «б» с 810 на 699. При смещении этих точек, непрерывность характеристики не нарушается.

Для другой ветви кусочно-линейной характеристики 50-100 мг/л оси «показания» мы имеем значения показаний сигнализатора – 60 мг/л, лаборатории – 85 мг/л, код АЦП – 860. Производим построение точек «К3» и «К4». Строим отрезок «Bn – K4», продолжаем его до пересечения с осью 100 мг/л и точку пересечения обозначаем как «Cn» . В режиме корректировки сигнализатора изменяем старое значение точки «с» = 1100 на 950. Таким же образом можно изменить значения калибровочных точек сигнализатора и для других ветвей характеристики сигнализатора.

6.2.10 Меню «Установка параметров >Ток»

Установка параметров токового выхода осуществляется следующим образом:

- собираем измерительную схему, используя информацию в **3.1.3.2**
- по падению напряжения на резисторе R или, подключив миллиамперметр, измеряем выходной ток.
 - входим в меню «Установка параметров >Ток» установки токового выхода. На индикаторе высвечивается «crnt».
 - Нажимаем кнопку «Выбор» и входим в установки нижнего значения токового выхода.
 - с помощью кнопок «+» «-» выставляем выходной ток 4 мА. Что будет соответствовать концентрации нефти в воде 0 мг./л.
 - нажатием кнопки «Выбор», запоминаем и переходим к установке верхнего значения токового выхода.
 - с помощью кнопок «+» «-» выставляем выходной ток 20 мА. Что будет соответствовать концентрации нефти в воде 200 мг./л.
 - Нажатием кнопки «Выбор», запоминаем значение.

6.2.11 Меню «Установка параметров >Адрес».

Установка адреса сигнализатора в сети RS-485 производится посредством кнопок «Выбор», «+» и «-».

6.2.12 Меню «Установка параметров >Архив».

Нажатием кнопки «Выбор» осуществляется обнуление адреса ячейки последнего события. При этом следующее возникшее событие в режиме «Работа» при превышении ПДК запишется ячейку с адресом «0».

6.2.13 Меню «Установка параметров >Работа УЗ».

Нажатием кнопки «Выбор» переходим в режим задания паузы между чистками ультразвуком оптики фотодатчика. Пауза выставляется в минутах кнопками «+» и «-». Нажатием кнопкой «Выбор» выходим из режима, запоминая введенное значение.

Ультразвуковая очистка предназначена для снятия тонких плёнок загрязнений со стекла фотодатчика в процессе эксплуатации посредством эффекта кавитации. В зависимости от концентрации и свойств загрязнений, находящихся в контролируемой среде необходимо изменять интенсивность ультразвуковой очистки. Применяя достаточную для очистки интенсивность можно существенно увеличить ресурс системы ультразвуковой очистки. Слишком интенсивная чистка приводит к повышенному износу ультразвукового излучателя и стекла фотодатчика. Интенсивность очистки меняется паузами между чистками. Минимальная пауза составляет 2 мин. Максимальная – 240 мин. Время чистки фиксировано - оно составляет 20 сек. и не изменяется. Интенсивность чистки подбирается в процессе эксплуатации СН1-Т. Ориентировочно, для концентрации

нефти в воде – 50 мг/л и давлении в трубопроводе 5 атм., пауза между чистками может составлять 5-10 минут, а при отсутствии давления - 3 часа. Максимальное давление, при котором еще происходит чистка посредством кавитации, составляет 6 атм. При большем давлении интенсивность очистки резко падает. Степень очистки от загрязнений зависит от свойств самих загрязнений и их концентрации, а также степени износа ультразвукового излучателя.

При эксплуатации некоторых установок могут возникать аварийные выбросы существенных неконтролируемых загрязнений, которые налипают на стекло сигнализатора толстым слоем. Чистка таких загрязнений при давлении 6 атм. даже с паузой 5 мин. может длиться достаточно долго. При этом, при давлении 0 атм., иногда бывает достаточно одного цикла чистки.

6.2.14 Меню «Установка параметров >Давление».

Нажатием кнопки «Выбор» переходим в режим задания параметра давления в трубопроводе. Давление выставляется в диапазоне от 1 до 6 атмосфер кнопками «+» и «-». Нажатием кнопкой «Выбор» выводим из режима, запоминая введенное значение.

По значению давления в трубопроводе осуществляется оптимизация работы системы ультразвуковой очистки сигнализатора.

6.3 Обмен данными по сети RS-485

К сети RS-485 сигнализатор подключается к соответствующим клеммам с соблюдением полярности.

Протокол обмена – MODBUS RTU.

Скорость обмена – 9600 бит/сек.

Посылки – 8 битные

Стоп-бита – 2

Четность – нет.

Формат байта или его физическое представление показан на рис.13.

Формат кадра показан на рис. 14 и не может превышать 12 байт. Кадр передаётся непрерывно, а интервал молчания длительностью 1,5 байта во время передачи считается окончанием кадра.

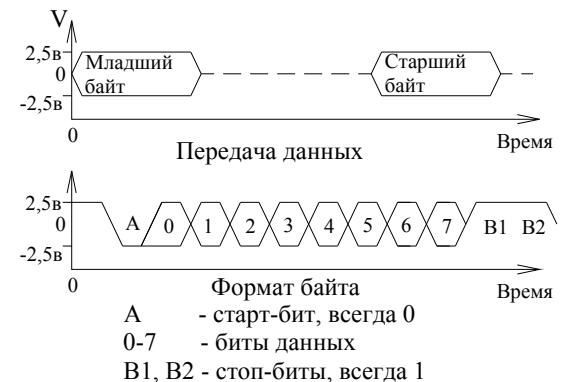


Рис.13. Физическое представление посылок.

Адрес	Код функции	Данные	CRC
1 байт	1 байт	до 8 байт	2 байт

Рис. 14 Формат кадра

6.3.1. Функция 03h - Чтение значений концентрации.

Запрос:

1 байт - Адрес	02h – 7Fh
2 байт - Функция	03h
3 байт - Стартовый регистр старший байт	00h
4 байт - Стартовый регистр младший байт	00h
5 байт - Кол-во регистров старший байт	00h
6 байт - Кол-во регистров младший байт	01h
7 байт - Код проверки данных, младший байт	CRCL
8 байт - Код проверки данных, старший байт	CRCH

Ответ:

1 байт - Адрес	02h – 7Fh
2 байт - Функция	03h
3 байт - Счетчик байт	02h
4 байт - Концентрация	00h – FFh

5 байт - ПДК	00h – C8h
6 байт - Код проверки данных, младший байт	CRCL
7 байт - Код проверки данных, старший байт	CRCH

6.3.2 Генерация и проверка контрольной суммы

Контрольная сумма CRC16 представляет собой циклический проверочный код на основе неприводимого полинома A001h. Передающее устройство формирует контрольную сумму для всех байт передаваемого сообщения. Принимающее устройство аналогичным образом формирует контрольную сумму для всех байт принятого сообщения и сравнивает ее с контрольной суммой, принятой от передающего устройства. При несовпадении сформированной и принятой контрольных сумм принятый пакет данных отбрасывается. Поле контрольной суммы занимает два байта. Контрольная сумма в сообщении передается младшим байтом вперед. Пример реализации алгоритма расчета CRC16 приведен в ПРИЛОЖЕНИИ И.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Требования к обслуживающему персоналу

7.1.1 Персонал, осуществляющий техническое обслуживание сигнализатора должен руководствоваться правилами и положениями, изложенными в ГОСТ 31610.17-2012 «Проверка и техническое обслуживание электроустановок во взрывоопасных зонах».

7.1.2 К проверкам и техническому обслуживанию сигнализатора должен привлекаться только квалифицированный персонал, подготовка которого включает:

- Практическое обучение работе с электрооборудованием, имеющим взрывозащиты различных видов, и способами его монтажа;

- Изучение соответствующих технических норм и правил эксплуатационной документации на электрооборудование, а также общих принципов классификации взрывоопасных зон.

Данный персонал должен проходить соответствующую регулярную переподготовку.

7.2 Виды и периодичность технического обслуживания

7.2.1 Техническое обслуживание заключается в систематическом наблюдении за правильностью эксплуатации сигнализатора, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

7.2.2 Виды и периодичность технического обслуживания указаны в таблице 2.

Таблица 2

Вид технического обслуживания	Периодичность	Кто проводит
1. Плановое обслуживание:		
Технический осмотр и обслуживание.	1 раз в год.	Специалист по техническому обслуживанию.
2. Внеплановое обслуживание.	При возникновении неисправностей.	Специалист по техническому обслуживанию.

7.2.3 Технический осмотр и обслуживание предусматривает проверку чистоты оптических стекол фотодатчика ПИ и функционирование сигнализатора в целом.

Техническое обслуживание осуществляется в следующей последовательности:

- Выключить питание сигнализатора, нажав на кнопку «СЕТЬ»;
- Обесточить подводящую питание линию, повесить табличку «НЕ ВКЛЮЧАТЬ»;
- Открыть вентиль 5 (см. ПРИЛОЖЕНИЕ В) и закрыть вентили 3 и 4;
- Открыв вентили 2 и 6, слить оставшуюся жидкость в дренаж;
- Открутить болты, крепящие фланец фотодатчика и аккуратно вынуть фотодатчик из корпуса ПИ;

- Очистить, при необходимости, поверхность стекла фотодатчика мягкой тряпочкой смоченной в ацетоне; осмотреть стекло на наличие стойких тонких плёнок из органических соединений и царапин. Тонкие плёнки снимаются более длительной чисткой ацетоном;

- Установить фотодатчик на место. Закрыть вентили 2 и 6;
- Открыть сначала вентиль 3, а затем вентиль 4 и закрывая вентиль 5,пустить поток жидкости через ПИ;
- Включить питание сигнализатора;

7.3 При достижении предельного состояния, сигнализатор должен быть выведен из эксплуатации. К параметрам, определяющим предельное состояние сигнализатора относятся: а) потеря работоспособности ; б) истечение назначенного срока службы.

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Устранение неисправностей, указанных в данном разделе, должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.19-2014, ПТЭЭП.

ВНИМАНИЕ! Сигнализатор не подлежит ремонту у потребителя. В целях сохранения взрывобезопасности ремонт сигнализатора должен производиться только на заводе-изготовителе.

8.2 Перечень возможных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 3.

Таблица 3

Неисправность, внешнее проявление	Вероятная причина	Способы устранения
1. Сигнализатор не работает от сети 220В.	Перегорел сетевой предохранитель. Нет контакта на клеммах для подключения сетевого напряжения. Неисправность в цепи подачи питания к сигнализатору. Выход из строя силовых элементов ультразвукового генератора.	Заменить предохранитель. Подтянуть винты на контактной колодке. Проверить цепь подачи питания, устранить неисправность. Демонтировать сигнализатор и отправить для ремонта на завод изготовитель. (См. демонтаж сигнализатора для ремонта.)
2. Толстый слой (> 0,5 мм) нефти на стекле фотодатчика.	Не работает ультразвуковая очистка.	Демонтировать сигнализатор и отправить для ремонта на завод изготовитель. (См. демонтаж сигнализатора для ремонта.)
3. Происходит сброс часов при выключении питания.	Неисправен литиевый элемент питания 3в / 220 мА.	Проверить и заменить литиевый элемент питания. (См. замена литиевого элемента питания) В режиме коррекции запустить часы, установить дату.
4. Сигнализатор не выдает сигналы на ИМ.	Нет контакта на клеммах подключения ИМ.	Подтянуть винты на контактной колодке.

8.3 Демонтаж сигнализатора для ремонта

Демонтаж элементов ПИ производить под навесом или при отсутствии осадков. Отключить прибор полностью от питающей сети. Открутить винты и открыть крышку блока электронного (БЭ). Отсоединить и изолировать питающий провод. Закрыть крышку БЭ. Аккуратно демонтировать фотодатчик и ультразвуковой излучатель, упаковав их чистя в полиэтиленовые пакеты. Установить на корпус ПИ вместо фотодатчика и ультразвукового излучателя технологические заглушки. Пустить поток жидкости через корпус ПИ, открыв соответствующие вентили (важно в зимнее время). Демонтировать БЭ, оберегая элементы фотодатчика и ультразвукового излучателя от ударов. Уложить демонтированные элементы ПИ в заранее подготовленный ящик. Демонтировать БВА, упаковать совместно с элементами ПИ.

8.4 Замена литиевого элемента питания

Отключить прибор полностью от питающей сети. Демонтировать БВА. Открутить винты и открыть крышку с номером прибора. Аккуратно извлечь элемент питания, установленный на плате с индикаторами. Вставить новый элемент. закрыть крышку, при необходимости опломбировать БВА.

8.4 Критическим отказом считается потеря работоспособности сигнализатора.

К возможным ошибкам персонала (пользователя), приводящим к аварийным режимам работы сигнализатора, относятся: а) неправильное подключение сигнализатора; б) неправильная установка сигнализатора по месту эксплуатации; в) несоблюдение сроков технического обслуживания.

Для предотвращения возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам работы, при монтаже и эксплуатации сигнализатора следует неукоснительно руководствоваться разделами 4, 5 настоящего РЭ.

8 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

8.1 Маркировка сигнализатора соответствует требованиям комплекта конструкторской документации СПР.414218.002 и ГОСТ 26828.

8.2 На табличках, расположенных на боковых стенках ПИ и БВА, должны быть нанесены:

- 1) товарный знак предприятия изготовителя;
- 2) порядковый номер изделия (по системе нумерации предприятия - изготовителя);
- 3) год (последние две цифры) и квартал изготовления;
- 4) дополнительно для ПИ:

- наименование изделия - «ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ В КОМПЛЕКТЕ СН-1Т»;

- допустимый диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации:

$$\text{«}-40^{\circ}\text{C} < T_a < +55^{\circ}\text{C}\text{»};$$

- степень защиты корпуса – IP54;

- № сертификата по взрывозащите и наименование органа по сертификации;

- знак соответствия (знак обращения на рынке) и специальный знак - «Ex»;

5) дополнительно для БВА:

- наименование изделия - «БЛОК ВТОРИЧНОЙ АППАРАТУРЫ»;

- допустимый диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации:

$$\text{«}-10^{\circ}\text{C} < T_a < +55^{\circ}\text{C}\text{»};$$

- степень защиты корпуса – IP20;

8.3 На корпусах взрывозащищенных блоков ПИ (устройства излучатель-приемник, устройства УЗ, блока электронного) нанесены надписи: «1Ex db II A T3 Gb IP54» и «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ». На крышке электронного блока ПИ нанесена надпись «БЛОК ЭЛЕКТРОННЫЙ В КОМПЛЕКТЕ СН-1Т».

8.4 Внутри блока электронного, возле клеммы входа питания – «Вход ~ 220V».

8.5 Внутри и снаружи блока электронного возле зажимов заземляющих – знак заземления.

8.6 На лицевой стороне корпуса БВА:

- надписи, указывающие функциональные назначения органов управления и индикации;
- наименование изделия;

8.7 На задней стороне корпуса БВА:

- надписи назначения контактов клеммных колодок для подключения.

8.8 На основании корпуса БВА, возле зажима заземляющего – знак заземления.

8.9 Корпус блока электронного пломбируется монтажной организацией, производящей монтаж и техническое обслуживание.

9 УПАКОВЫВАНИЕ

9.1 Упаковывание сигнализатора производится по чертежам предприятия – изготавителя и согласно ГОСТ 9.014:

- 1) ПИ – по варианту внутренней упаковки ВУ-1 и временной защиты В3-15;
- 2) БВА – по варианту внутренней упаковки ВУ-3 и временной защиты В3-10;

9.2 К упакованному сигнализатору приложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

– наименование и обозначение изделия; – количество и тип приложенной эксплуатационной документации; – дату упаковки; – подпись или штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК.

9.3 Маркировка транспортной тары должна производиться в соответствии с ГОСТ 14192 и иметь манипуляционные знаки №1, №3, №11.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

10.1 Сигнализатор в транспортной упаковке предприятия-изготавителя может транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

10.2 Условия транспортирования сигнализатора должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

10.3 Хранение сигнализатора в упаковке для транспортирования должно соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

10.2 Воздух в помещении для хранения сигнализатора не должен содержать паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

10.4 Назначенный срок хранения в упаковке изготавителя – 6 месяцев.

10.5 Сигнализатор не содержит компонентов и веществ, требующих особых условий утилизации. Утилизация осуществляется в порядке, предусмотренном эксплуатирующей организацией.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Предприятие-изготавитель гарантирует соответствие сигнализатора СН-1Т требованиям технических условий СПР.414218.002 ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев с момента изготовления.

12 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

ООО «СПЕЦПРИБОР», 420088, Россия, г. Казань, ул. 1-я Владимирская, 108

тел.: (843) 207-00-66, <http://www.specpribor.ru>

e-mail: info@specpribor.ru, тех.поддержка - tech@specpribor.ru

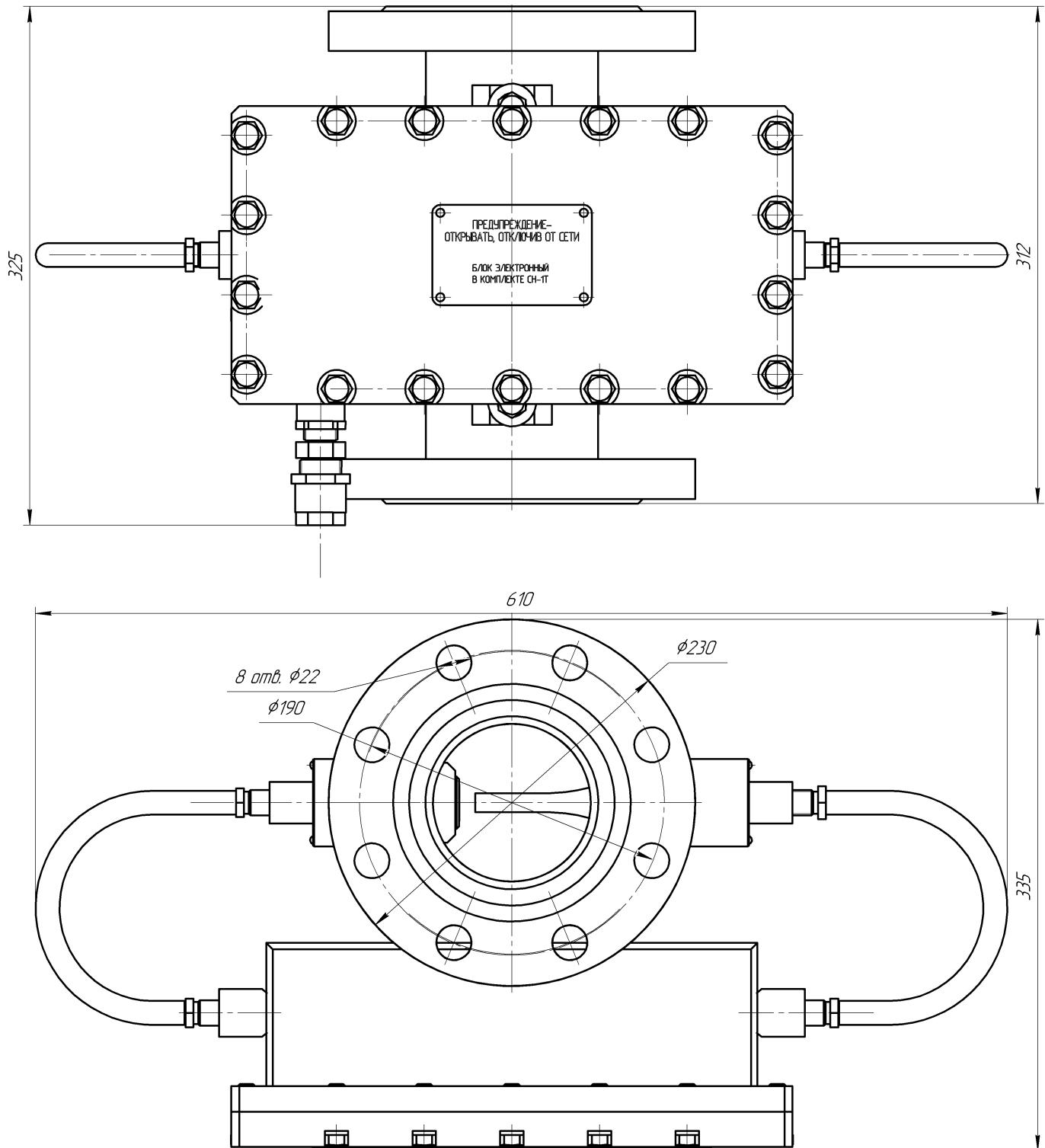
13 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

13.1 Сигнализатор подлежит обязательной сертификации на соответствие техническому регламенту ТР ТС 012/2011.

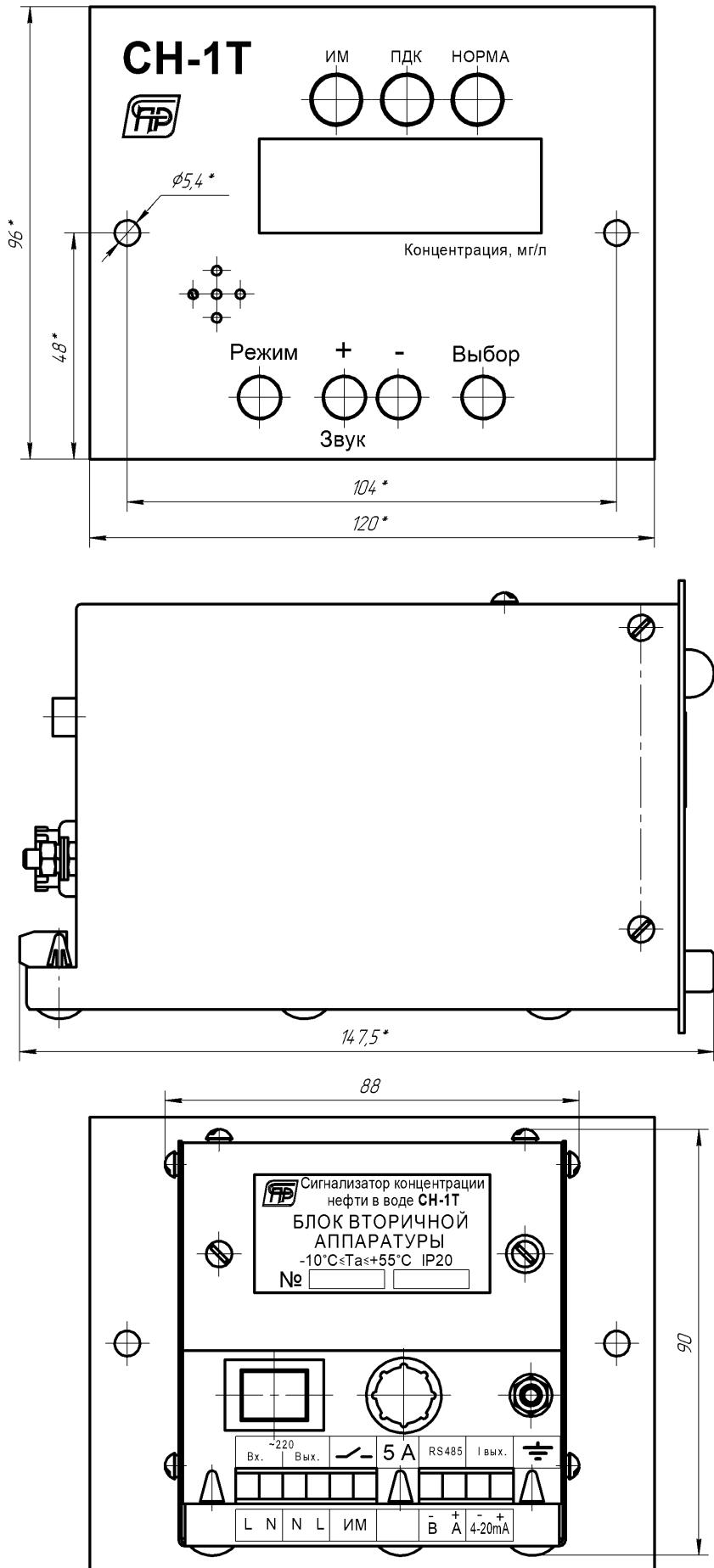
13.2 Актуальная информация о сертификате сигнализатора размещена на сайте предприятия-изготавителя – www.specpribor.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

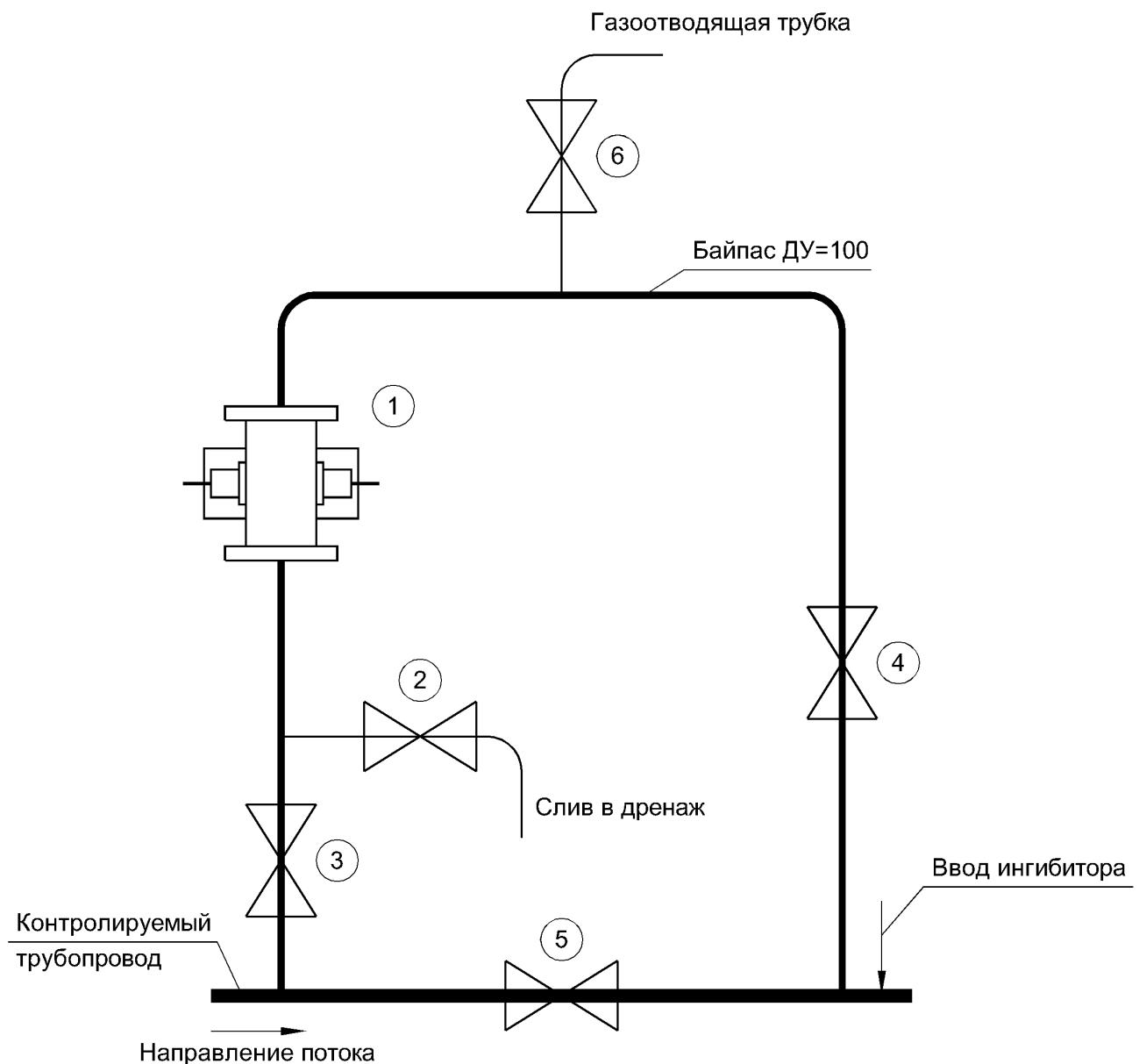
Расположение входа в блоке электронном для подключения ПИ к БВА



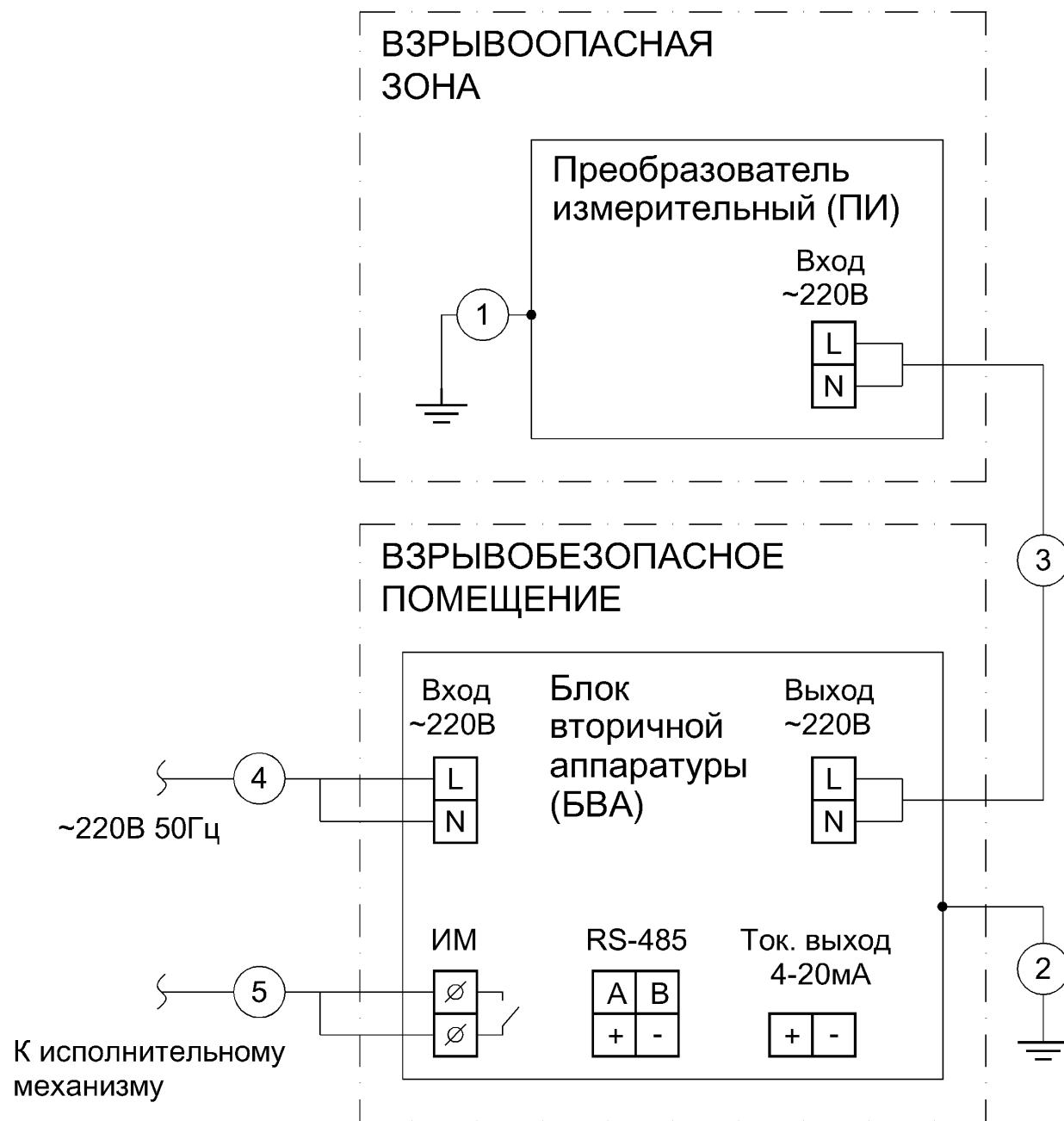
ПРИЛОЖЕНИЕ Б



ПРИЛОЖЕНИЕ В

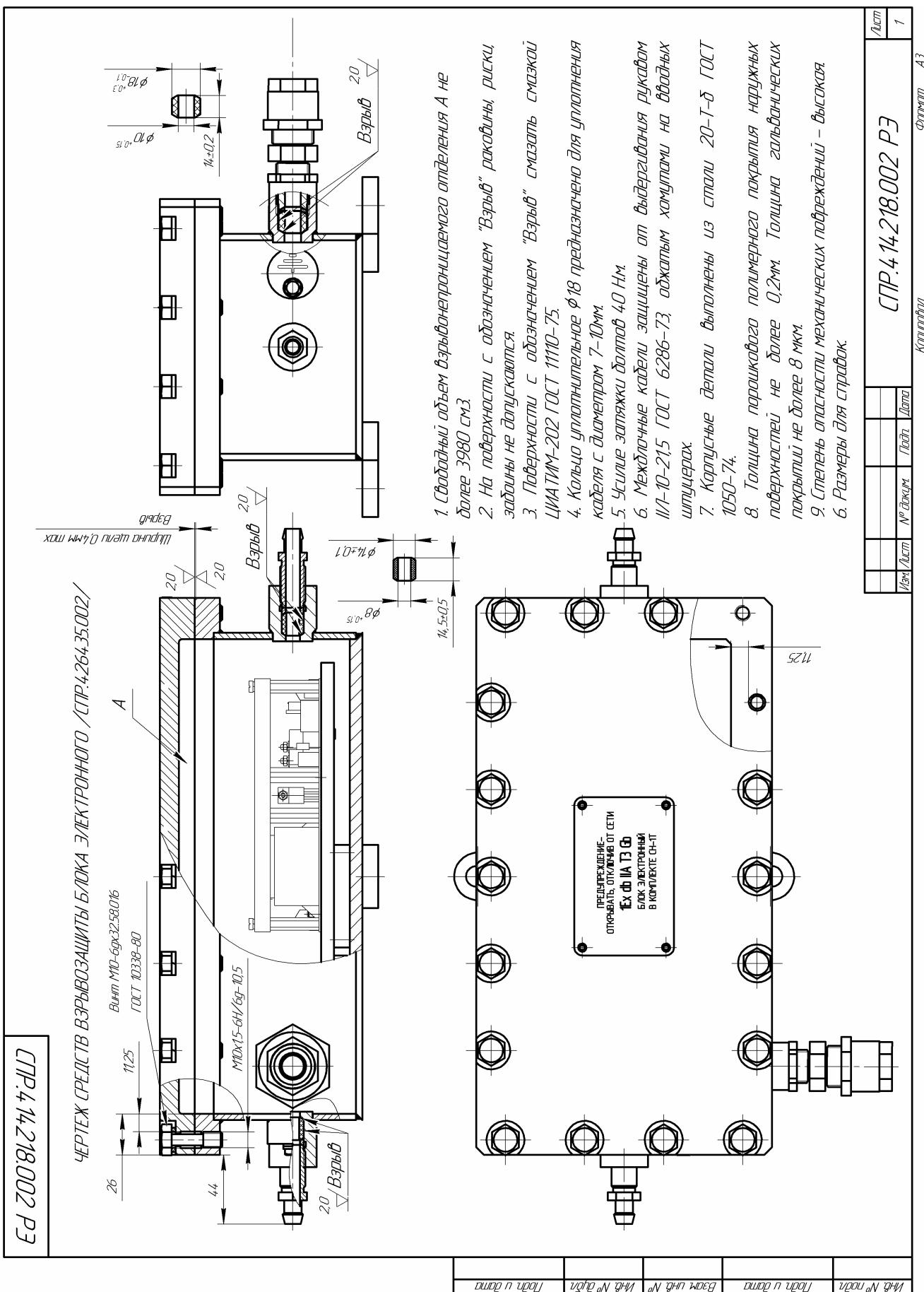


ПРИЛОЖЕНИЕ Г



1. Монтаж вести кабелями с медными жилами типа ВВГ или КВВГ 2х0,75
2. Заземление 1 и 2 выполнить проводом сечением 4 кв.мм.
3. Кабель 3 во взрывоопасной зоне проложить в стальных трубах либо в металлорукаве (для зоны класса 2), либо бронекабелем с диаметром поясной изоляции 7..10 мм и диаметром внешней оболочки 12..13 или 17..19 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Разделка кабеля для подключения ПИ к БВА во вводном штуцере ПИ

Рис. Б.1 Бронированный кабель (12..13мм)

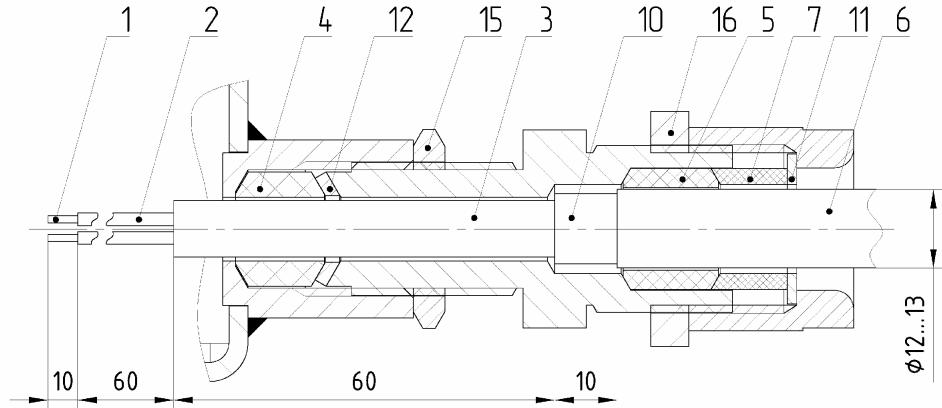
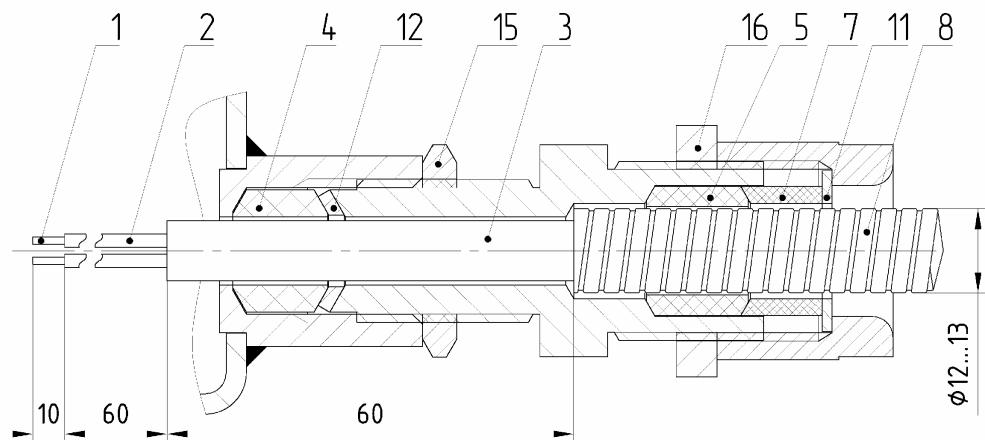
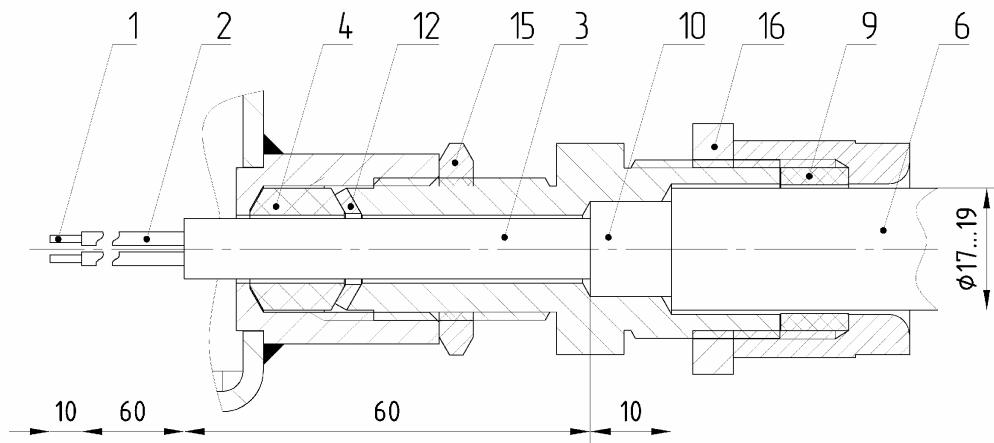


Рис. Б.2 Небронированный кабель в металлическом рукаве с внешним диаметром 12..13мм

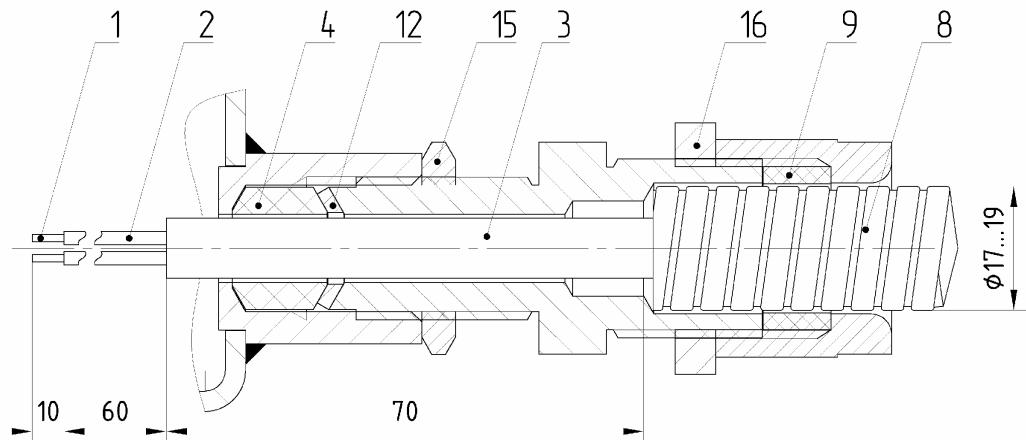


ВНИМАНИЕ ! Применение металлического рукава допустимо только во взрывоопасных зонах класса 2.

Рис. Б.3 Бронированный кабель (17..19 мм)

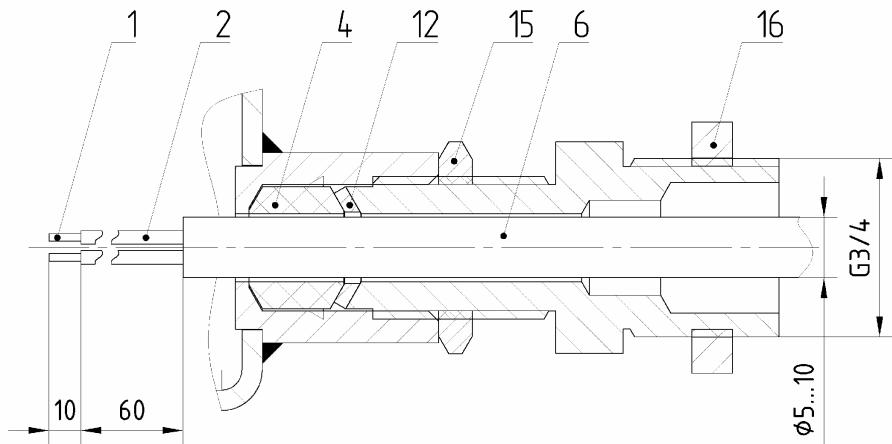


**Рис. Б.4 Небронированный кабель в металлорукаве
в внешним диаметром 17..19мм**



ВНИМАНИЕ ! Применение металлорукава допустимо только во взрывоопасных зонах класса 2.

Рис. Б.5 Небронированный кабель - трубная разводка ¾"



1	Жила	9	Кольцо уплотнительное, диаметр обжатия 17...19 мм
2	Изоляция жилы	10	Броня
3	Поясная изоляция	11	Шайба
4	Кольцо уплотнительное, диаметр обжатия - 7...10 мм	12	Шайба косая
5	Кольцо уплотнительное, диаметр обжатия - 12...13 мм	15	Контргайка штуцера
6	Оболочка	16	Контргайка
7	Кольцо прижимное		
8	Металлорукав		

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Подпрограмма алгоритмического формирования контрольной суммы на языке PASCAL

```

type TUartBuf: array[0..255] of Byte;

function CRC16(buf: TUartBuf; count: Byte): Word;
var i : word;
    crc : word;
    j : byte;
begin
  CRC:=$FFF;
  for i:=0 to count - 1 do
  begin
    CRC:=CRC xor buf[i];
    for j:=0 to 7 do
    begin
      if (CRC and $0001) = 0 then CRC:=CRC shr 1
      else
      begin
        CRC:=CRC shr 1;
        CRC:=CRC xor $a001;
      end;
    end;
  end;
  Result:=CRC;
end;

```

Пример расчета CRC16:

```

buf[0]:= $AA;
buf[1]:= $BB;
CRC16( buf, 2 ) = $633F

```