

ООО «Научно-технический центр Экофизприбор»

ОКП 69 4320

ИЗМЕРИТЕЛЬ ПЛОТНОСТИ БЕСКОНТАКТНЫЙ
ИПБ-1К

Руководство по эксплуатации

КЗРС.843000.001 РЭ

Москва, 2016г.

Содержание

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 2 |
| 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА | 3 |
| 1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ..... | 3 |
| 1.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ | 3 |
| 1.1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ..... | 4 |
| 1.1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ: | 11 |
| 1.1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА..... | 12 |
| 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 13 |
| 2.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ | 13 |
| 2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ | 15 |
| 2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ..... | 28 |
| 2.3.1 Описание передней панели БОИ. | 28 |
| 2.3.2 Настройка параметров и режимов плотномера. | 29 |
| 2.3.3 Градуировка плотномера. | 35 |
| 2.3.4 Градуировка плотномера в случае ограниченной возможности подачи контролируемого материала..... | 38 |
| 2.3.5 Коррекция градуировки плотномера. | 39 |
| 2.3.6 Особенности градуировки плотномера на стенде..... | 40 |
| 2.3.7 Измерение плотности..... | 41 |
| 2.3.8 Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». | 42 |
| 2.3.9 Измерение плотности в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». | 43 |
| 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ | 43 |
| 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ | 43 |
| 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ | 44 |
| 6 УТИЛИЗАЦИЯ | 44 |
| 7 ПОВЕРКА | 44 |
| 8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ | 45 |
| Приложение А..... | 46 |
| Схема соединений блоков плотномера..... | 46 |
| Лист регистрации изменений | 47 |

| |
|----------------|
| Подпись и дата |
| Инв. № дубл. |
| Взамен инв. № |
| Подпись и дата |
| Инв. № подл. |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------|----------|---------|------|--|--|--|---------------------------|------|--------|
| КЗРС.843000.001 РЭ | | | | | | | | | | |
| | Изм. Лист | N докум. | Подпись | Дата | Измеритель плотности бесконтактный ИПБ-1К Руководство по эксплуатации | | | Лит | Лист | Листов |
| | Разраб. Мамошин | | | | | | | А | 1 | 46 |
| | Проверил Ролдугин | | | | | | | ООО «НТЦ Экофизприбор» | | |
| | Гл. конст. Пашина | | | | | | | | | |
| | Н.контр. | | | | | | | | | |
| | Утвердил Ролдугин | | | | | | | | | |

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее по тексту «РЭ») предназначено для ознакомления потребителя с принципом действия, правилами обращения, технического обслуживания и эксплуатации измерителя плотности бесконтактного ИПБ-1К (далее по тексту «плотномер»).

Плотномер соответствует требованиям п. 2.8 СанПиН 2.6.1.3287 и освобождается от контроля по п. 1.7.2 ОСПОРБ-99/2010 после оформления пользователем соответствующего санитарно-эпидемиологического заключения.

Плотномер имеет четыре модификации, которые отличаются типами используемых блоков детектирования и пределом основной относительной погрешности:

- **Модификация 10**

Обозначение - ИПБ-1К-10 КЗРС.843000.001-10.

(с блоком детектирования БД-6-5ДКЗРС.329.000.006-25 или БД-6-1ДКЗРС.329.000.006-21);

- **Модификация 11**

Обозначение - ИПБ-1К-11 КЗРС.843000.001- 11.

(с блоком детектирования БД-6-5КЗРС.329.000.006-05 или БД-6-1КЗРС.329.000.006-01);

- **Модификация 12**

Обозначение - ИПБ-1К -12 КЗРС.843000.001-12.

(с блоком детектирования БД-7-5ДКЗРС.329.000.007-25 или БД-7-1ДКЗРС.329.000.00 -21);

- **Модификация 13**

Обозначение - ИПБ-1К-13 КЗРС.843000.001- 13.

(с блоком детектирования БД-7-5КЗРС.329.000.007-05 или БД-7-1КЗРС.329.000.007-01).

В модификациях 12 и 13 блоки детектирования имеют взрывобезопасный уровень защиты, вид защиты – взрывонепроницаемая оболочка, маркировка - РВExdI/1ExdIICТ6.

Блоки имеют степень защиты от внешних воздействий IP-65 по ГОСТ14254-96.

Получение спецификационных характеристик, надёжная и безаварийная работа плотномера гарантируются изготовителем только при выполнении всех требований настоящего документа.

При изготовлении в конструкцию плотномера могут вноситься изменения, улучшающие качество и/или удобство эксплуатации.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
2

1.1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

| 1.1.2.1 Диапазон измерения плотности жидких сред и пульп в трубопроводах диаметром от 0,1 до 0,3 м в различных технологических установках, кг/м ³ | от 600 до 2200 | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--|
| <p>1.1.2.2 Предел основной абсолютной погрешности, кг/м³:</p> <ul style="list-style-type: none"> Для трубопровода диаметром от 0,1 до 0,2м при номинальном времени усреднения и номинальной активности излучателя: <p>модификации 10 и 12 6,0</p> <p>модификации 11 и 13 10,0</p> <ul style="list-style-type: none"> для трубопровода диаметром более 0,2м и диапазона измерения плотности более 1700 кг/м³ при номинальном времени усреднения и номинальной активности излучателя: <p>модификации 10 и 12 12,0</p> <p>модификации 11 и 13 20,0</p> <ul style="list-style-type: none"> для трубопровода диаметром более 0,2м и диапазона измерения плотности менее 1700 кг/м³ при номинальном времени усреднения и номинальной активности излучателя: <p>модификации 10 и 12 6,0</p> <p>модификации 11 и 13 10,0</p> <p>Примечание.</p> <p>Основная абсолютная погрешность увеличивается со временем за счет случайной составляющей, вследствие распада источника. Случайная составляющая основной погрешности плотноте-ра $\sigma(t)$ оценивается из таблицы 1.1.2.</p> <p style="text-align: right;">Таблица 1.1.2.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>t</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\sigma(t)$</td> <td>$1,15\sigma_0$</td> <td>$1,32\sigma_0$</td> <td>$1,51\sigma_0$</td> <td>$1,74\sigma_0$</td> <td>$2,00\sigma_0$</td> <td>$2,30\sigma_0$</td> </tr> </tbody> </table> <p>где: σ_0 - случайная составляющая основной погрешности в день калибровки;</p> <p>t- количество лет, отсчитанных от даты калибровки.</p> | t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | $\sigma(t)$ | $1,15\sigma_0$ | $1,32\sigma_0$ | $1,51\sigma_0$ | $1,74\sigma_0$ | $2,00\sigma_0$ | $2,30\sigma_0$ | |
| t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | |
| $\sigma(t)$ | $1,15\sigma_0$ | $1,32\sigma_0$ | $1,51\sigma_0$ | $1,74\sigma_0$ | $2,00\sigma_0$ | $2,30\sigma_0$ | | | | | | | | | |

| | |
|--------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Подпись и дата |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

| | | |
|----------|---|-------------------|
| 1.1.2.3 | Плотномер имеет следующие выходные сигналы: | |
| | <ul style="list-style-type: none"> активный токовый выходной сигнал, изменяющийся в соответствии с изменением плотности контролируемого материала в диапазоне, мА..... | от 4(0) до 20 |
| | сопротивления нагрузки, Ом, не более | 450 |
| | <ul style="list-style-type: none"> или выходной сигнал напряжения, изменяющийся в соответствии с изменением плотности контролируемого материала в диапазоне, В..... | от 0 до 10(5) |
| | <ul style="list-style-type: none"> выходной релейный сигнал от нормально разомкнутых контактов твердотельного реле, расположенного в БОИ: | |
| | Коммутирующий ток, мА, не более..... | 120 |
| | Коммутирующее напряжение, В, не более..... | 24 |
| | <ul style="list-style-type: none"> выходной релейный сигнал от переключающихся контактов электромагнитного реле, расположенного в БП: | |
| | Напряжение обмотки реле по постоянному току, В..... | 24 |
| | Сопротивление обмотки не менее, Ом | 240 |
| | Коммутирующий ток, А, не более..... | 5 |
| | Коммутирующее напряжение, В, не более..... | 250 |
| 1.1.2.4 | Время установления рабочего режима плотномера после его включения, мин, не более | 5,0 |
| 1.1.2.5 | Номинальное время усреднения, с | 250 |
| 1.1.2.6 | Номинальная активность излучателя ²² Na, Бк | 4*10 ⁵ |
| | Максимальная активность излучателя ²² Na не превышает, Бк | 1*10 ⁶ |
| 1.1.2.7 | Потребляемая мощность, Вт, не более | 3,0 |
| 1.1.2.8 | Режим работы плотномера | круглосуточный |
| 1.1.2.9 | Длина кабеля (Ø 0,35 до 2,5 мм ²), при котором плотномер сохраняет работоспособность, соединяющего блок детектирования с блоком обработки информации, м..... | до 500 |
| 1.1.2.10 | Питание плотномера осуществляется: | |
| | <ul style="list-style-type: none"> с использованием блока питания БП-2от сети переменного тока с действующим значением напряжения, В..... | 85-265 |
| | и входной частотой, Гц..... | 47-63 |
| | <ul style="list-style-type: none"> с использованием блока питания БП-2от сети постоянного тока с входным напряжением, В..... | 120-370 |
| | <ul style="list-style-type: none"> от нестабилизированной сети постоянного тока с заземленным отрицательным полюсом напряжением, В..... | 24 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

| | |
|---|--|
| 1.1.2.11 Максимальный интервал архивации: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • при периоде архивации 1 мин, месяцев..... • при периоде архивации 2 мин, месяцев..... • при периоде архивации 4 мин, месяцев..... | <p>6</p> <p>12</p> <p>24</p> |
| 1.1.2.12 Диапазон температур окружающей среды, при котором плотномер обеспечивает нормальную работу: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • для блока детектирования, °С..... • для блока обработки информации, °С • для блока обработки информации с низкотемпературным исполнением, °С..... | <p>от -40 до +70</p> <p>от -20 до +60</p> <p>от -40 до +60</p> |
| 1.1.2.13 Дополнительная погрешность за счёт изменения температуры на каждые 10°С в рабочем диапазоне температур составляет от основной абсолютной погрешности, не более..... | 0,5 |
| 1.1.2.14 Относительная влажность воздуха (для температуры окружающей среды 35°С), при которой плотномер обеспечивает нормальную работу: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • для модификаций 10, 11,%..... • для модификаций 12, 13,%..... | <p>95±2</p> <p>98±2</p> |
| 1.1.2.15 Плотномер устойчив к воздействию вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой смещения не более, мм | 0,15 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

1.1.2.16 Габаритные размеры блоков и узлов плотномера,
не более, мм:

| | |
|---|-------------|
| • Блок детектирования БД-6-5,БД-6-1: | |
| диаметр..... | 68 |
| длина..... | 326 |
| • Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д: | |
| диаметр..... | 68 |
| длина | 496 |
| • Блок детектирования БД-7-5,БД-7-1: | |
| диаметр кожуха | 64 |
| диаметр вводного устройства | 95 |
| длина | 352 |
| Длина кабельного ввода | 65 |
| • Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д: | |
| диаметр кожуха | 64 |
| диаметр вводного устройства | 95 |
| длина | 530 |
| Длина кабельного ввода | 65 |
| • Устройство крепления БД-6-5 или БД-6-1: | |
| КЗРС.407460.062-01-80 | 390x200x256 |
| КЗРС.407460.062-01-100 | 390x200x276 |
| КЗРС.407460.062-01-150 | 390x200x356 |
| КЗРС.407460.062-01-200 | 390x250x376 |
| КЗРС.407460.062-01-250 | 390x300x426 |
| КЗРС.407460.062-01-300 | 390x350x476 |
| КЗРС.407460.062-01-350 | 390x400x526 |
| КЗРС.407460.062-01-400 | 390x450x576 |
| КЗРС.407460.062-01-450 | 390x500x626 |
| КЗРС.407460.062-03-500 | 390x550x676 |
| КЗРС.407460.061-03-550 | 390x600x726 |
| • Устройство крепления БД-6-5Д или БД-6-1Д: | |
| КЗРС.407460.062-03-80 | 560x200x256 |
| КЗРС.407460.062-03-100 | 560x200x276 |
| КЗРС.407460.062-03-150 | 560x200x356 |
| КЗРС.407460.062-03-200 | 560x250x376 |
| КЗРС.407460.062-03-250 | 560x300x426 |
| КЗРС.407460.062-03-300 | 560x350x476 |
| КЗРС.407460.062-03-350 | 560x400x526 |
| КЗРС.407460.062-03-400 | 560x450x576 |
| КЗРС.407460.062-03-450 | 560x500x626 |
| КЗРС.407460.062-03-500 | 560x550x676 |
| КЗРС.407460.062-03-550 | 560x600x726 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

| | | |
|---|--|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Устройство крепления БД-7-5 или БД-7-1: | | |
| КЗРС.407460.063-01-80 | | 420x200x256 |
| КЗРС.407460.063-01-100 | | 420x200x276 |
| КЗРС.407460.063-01-150 | | 420x200x356 |
| КЗРС.407460.063-01-200 | | 420x250x376 |
| КЗРС.407460.062-01-250 | | 420x300x426 |
| КЗРС.407460.063-01-300 | | 420x350x476 |
| КЗРС.407460.063-01-350 | | 420x400x526 |
| КЗРС.407460.063-01-400 | | 420x450x576 |
| КЗРС.407460.063-01-450 | | 420x500x626 |
| КЗРС.407460.063-03-500 | | 420x550x676 |
| КЗРС.407460.063-03-550 | | 420x600x726 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Устройство крепления БД-7-5Д или БД-7-1Д: | | |
| КЗРС.407460.063-03-80 | | 590x200x256 |
| КЗРС.407460.063-03-100 | | 590x200x276 |
| КЗРС.407460.063-03-150 | | 590x200x356 |
| КЗРС.407460.063-03-200 | | 590x250x376 |
| КЗРС.407460.063-03-250 | | 590x300x426 |
| КЗРС.407460.063-03-300 | | 590x350x476 |
| КЗРС.407460.063-03-350 | | 590x400x526 |
| КЗРС.407460.063-03-400 | | 590x450x576 |
| КЗРС.407460.063-03-450 | | 590x500x626 |
| КЗРС.407460.063-03-500 | | 590x550x676 |
| КЗРС.407460.063-03-550 | | 590x600x726 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004..... | | 215x165x110 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010..... | | 115x110x65 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Кассета типа СН КЗРС.180000.012 с радионуклидным источником ОСГИ Na-22 по ТУ 7918-001-08627537-06, ТУ 7018-012-23102128-2015 или ТУ 7017-011-23102128-2014: | | |
| диаметр | | 140 |
| длина..... | | 78 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

1.1.2.19 Масса входящих в состав плотномера блоков, кг, не более:

- Устройство крепления БД-6-5 или БД-6-1:

| | |
|------------------------------|------|
| КЗРС.407460.062-01-80 | 6,3 |
| КЗРС.407460.062-01-100 | 6,3 |
| КЗРС.407460.062-01-150 | 6,3 |
| КЗРС.407460.062-01-200 | 7,3 |
| КЗРС.407460.062-01-250 | 8,3 |
| КЗРС.407460.062-01-300 | 9,2 |
| КЗРС.407460.062-01-350 | 10,2 |
| КЗРС.407460.062-01-400 | 11,2 |
| КЗРС.407460.062-01-450 | 12,1 |
| КЗРС.407460.062-03-500 | 13,1 |
| КЗРС.407460.061-03-550 | 14,0 |

- Устройство крепления БД-6-5Д или БД-6-1Д:

| | |
|------------------------------|------|
| КЗРС.407460.062-03-80 | 8,5 |
| КЗРС.407460.062-03-100 | 8,5 |
| КЗРС.407460.062-03-150 | 8,5 |
| КЗРС.407460.062-03-200 | 9,5 |
| КЗРС.407460.062-03-250 | 10,5 |
| КЗРС.407460.062-03-300 | 11,5 |
| КЗРС.407460.062-03-350 | 12,4 |
| КЗРС.407460.062-03-400 | 13,4 |
| КЗРС.407460.062-03-450 | 14,3 |
| КЗРС.407460.062-03-500 | 15,3 |
| КЗРС.407460.062-03-550 | 16,2 |

- Устройство крепления БД-7-5 или БД-7-1:

| | |
|------------------------------|------|
| КЗРС.407460.063-01-80 | 6,6 |
| КЗРС.407460.063-01-100 | 6,6 |
| КЗРС.407460.063-01-150 | 6,6 |
| КЗРС.407460.063-01-200 | 7,6 |
| КЗРС.407460.062-01-250 | 7,6 |
| КЗРС.407460.063-01-300 | 9,5 |
| КЗРС.407460.063-01-350 | 10,5 |
| КЗРС.407460.063-01-400 | 11,5 |
| КЗРС.407460.063-01-450 | 12,4 |
| КЗРС.407460.063-03-500 | 13,4 |
| КЗРС.407460.063-03-550 | 14,3 |

- Устройство крепления БД-7-5Д или БД-7-1Д:

| | |
|------------------------------|-----|
| КЗРС.407460.063-03-80 | 8,8 |
| КЗРС.407460.063-03-100 | 8,8 |
| КЗРС.407460.063-03-150 | 8,8 |
| КЗРС.407460.063-03-200 | 9,8 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

| | |
|---|---|
| КЗРС.407460.063-03-250 | 10,8 |
| КЗРС.407460.063-03-300 | 11,7 |
| КЗРС.407460.063-03-350 | 12,7 |
| КЗРС.407460.063-03-400 | 13,7 |
| КЗРС.407460.063-03-450 | 14,6 |
| КЗРС.407460.063-03-500 | 15,8 |
| КЗРС.407460.063-03-550 | 16,5 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Блок детектирования БД-6-5, БД-6-1..... • Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д..... • Блок детектирования БД-7-5, БД-7-1 • Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д..... • Блок обработки информации БОИ-4 КЗРС.843390.004 • Блок питания БП-2 КЗРС.460423.010 • Кассета типа СН КЗРС.180000.012 | <p>2,6</p> <p>4,3</p> <p>4,3</p> <p>6,1</p> <p>0,8</p> <p>0,9</p> <p>18,6</p> |
| 1.1.2.20 Параметры надежности: | |
| средняя наработка на отказ, ч, не менее | 50000 |
| среднее время восстановления, ч, не более | 0,5 |
| средний срок службы, лет, не менее | 6 |

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
10

1.1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ:

Комплектность плотномера приведена в Таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3.

| Наименование | Обозначение | ИПБ-1К-10 | ИПБ-1К-11 | ИПБ-1К-12 | ИПБ-1К-13 |
|--|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Устройство крепления БД-6-5, БД-6-1 | КЗРС.407460.062-01-80,-100,-150,-200,-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550* | | • | | |
| Устройство крепления БД-6-5Д, БД-6-1 | КЗРС.407460.062-03-80,-100,-150,-200,-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550* | • | | | |
| Блок детектирования БД-6-5, БД-6-1 | КЗРС.329000.006-05, -01 | | • | | |
| Блок детектирования БД-6-5Д, БД-6-1Д | КЗРС.329000.006-25, -21 | • | | | |
| Блок детектирования БД-7-5, БД-7-1 | КЗРС.329000.007-05, -01 | | | | • |
| Блок детектирования БД-7-5Д, БД-7-1Д | КЗРС.329000.007-25, -21 | | | • | |
| Устройство крепления БД-7-5, БД-7-1* | КЗРС.407460.063-01-80,-100,-150,-200,-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 | | | | • |
| Устройство крепления БД-7-5Д, БД-7-1Д* | КЗРС.407460.063-03-80,-100,-150,-200,-250, -300, -350, -400, -450, -500, -550 | | | • | |
| Блок БОИ-4 | КЗРС.843809.004 | • | • | • | • |
| Блок питания БП-2 | КЗРС.460423.010 | • | • | • | • |
| кассета типа СН ** | КЗРС.180000.012 | • | • | • | • |
| Руководство по эксплуатации на ИПБ-1К | КЗРС.843000.001РЭ | • | • | • | • |
| Паспорт на ИПБ-1К*** | КЗРС.843000.001ПС | • | • | • | • |

Примечания к Таблице 1.1.3:

* - в комплект поставки входит одно из устройств крепления в зависимости от диаметра трубопровода, на котором устанавливается ИПБ-1К;

** - в комплект поставки входит помещенный в кассету типа СН излучатель - образцовый источник натрия-22 из набора ОСГИ (по ТУ 1718-001-08627537-06, ТУ 7018-012-23102128-2015 или ТУ 7017-011-23102128-2014).

Активность используемых излучателей не превышает 10^6 Бк, поэтому в соответствии с СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010) излучатели не подлежат регистрации.

*** - Плотномеры в соответствии с СанПин 2.6.1.3287-15 относятся к РИП 2-ой группы, освобожденной от контроля.

Ине.№ подл. Подпись и дата Взамен ине.№ Инв.№ дубл. Подпись и дата

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
11

1.1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.1.4.1 Принцип действия плотномера основан на регистрации изменения плотности потока гамма-излучения, вызванного изменением плотности протекающих по трубопроводу пульп или растворов (далее по тексту контролируемых материалов). Регистрация осуществляется блоком детектирования (далее по тексту БД), который устанавливается на трубопроводе в месте расположения чувствительной зоны с противоположной стороны от излучателя. Поток гамма-излучения, исходящий от излучателя, ослабляется контролируемым материалом (см. рис. 1.1.4) и регистрируется БД, в котором этот поток преобразуется в последовательность статистически распределённых импульсов со средней частотой следования импульсов прямо пропорциональной плотности потока излучения. Ослабление гамма-излучения (и, соответственно, средней частоты следования импульсов) происходит в соответствии с известной экспоненциальной зависимостью от плотности D :

$$n(D) = A * \exp(-B * D), \quad (1)$$

где A и B - коэффициенты, связанные с активностью излучателя, энергией гамма-квантов, диаметром и толщиной стенок трубопровода.

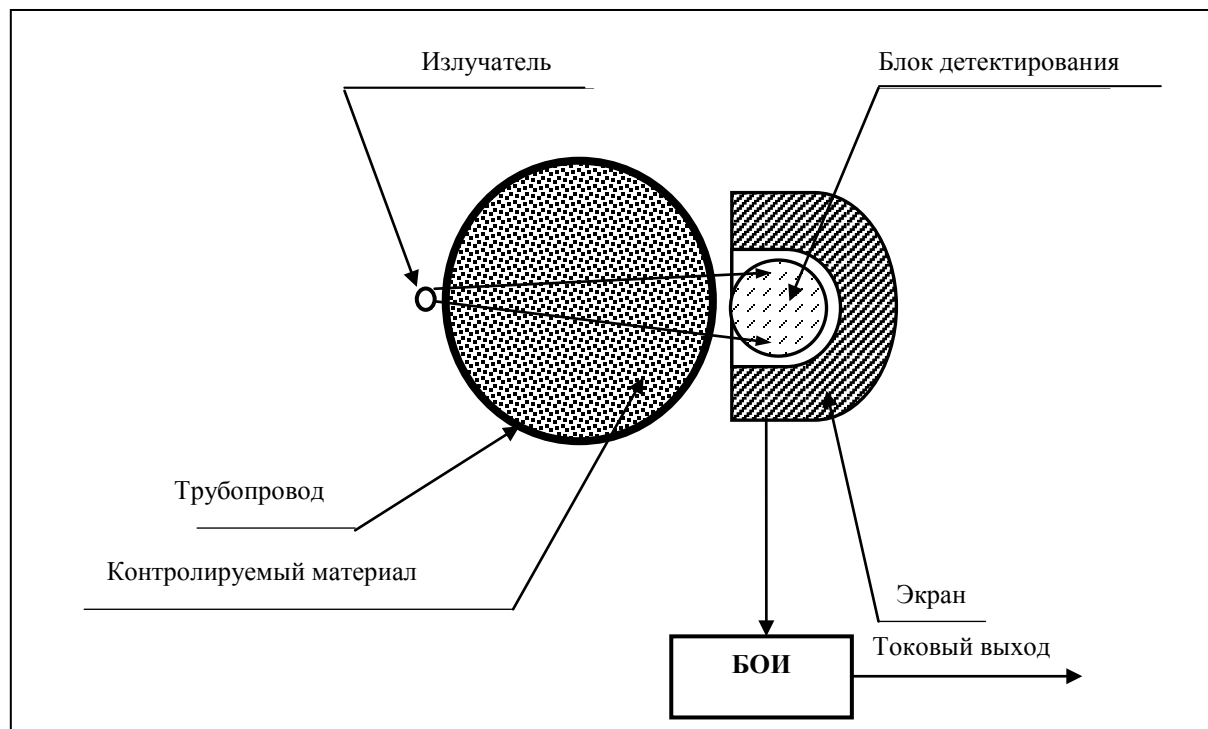


Рис. 1. 1.4. Структурная схема контроля плотности

1.1.4.2 Импульсы от БД по кабелю поступают на блок БОИ-4 (далее по тексту БОИ), который преобразует среднюю частоту следования импульсов в значение плотности. Информация о частоте и плотности, усреднённых за время измерения, отображается на дисплее БОИ.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Перед началом работы необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации на плотномер и блоки, входящие в его состав.

2.2.2 Для монтажа и технического обслуживания плотномера требуется стандартный набор инструментов:

- торцевой ключ - 7, 10, 14;
- рожковый ключ - 7x10; 10x13; 13x14; 17x19; 32x36.

2.2.3 Блок детектирования, блок обработки информации и блок питания поставляются в отдельном ящике, который имеет дополнительный упаковочный материал из пенопласта с ячейками по форме блоков.

Извлеките блок детектирования, блок обработки информации и блок питания, тщательно осмотрите их, обратите внимание на целостность их корпусов.

2.2.4 Блоки детектирования поставляется либо в пылевлагозащитном исполнении - БД-6(Д), либо во взрывобезопасном исполнении БД-7(Д).

На рис.2.2.1 показан БД-6(Д), закрепленный на основании.

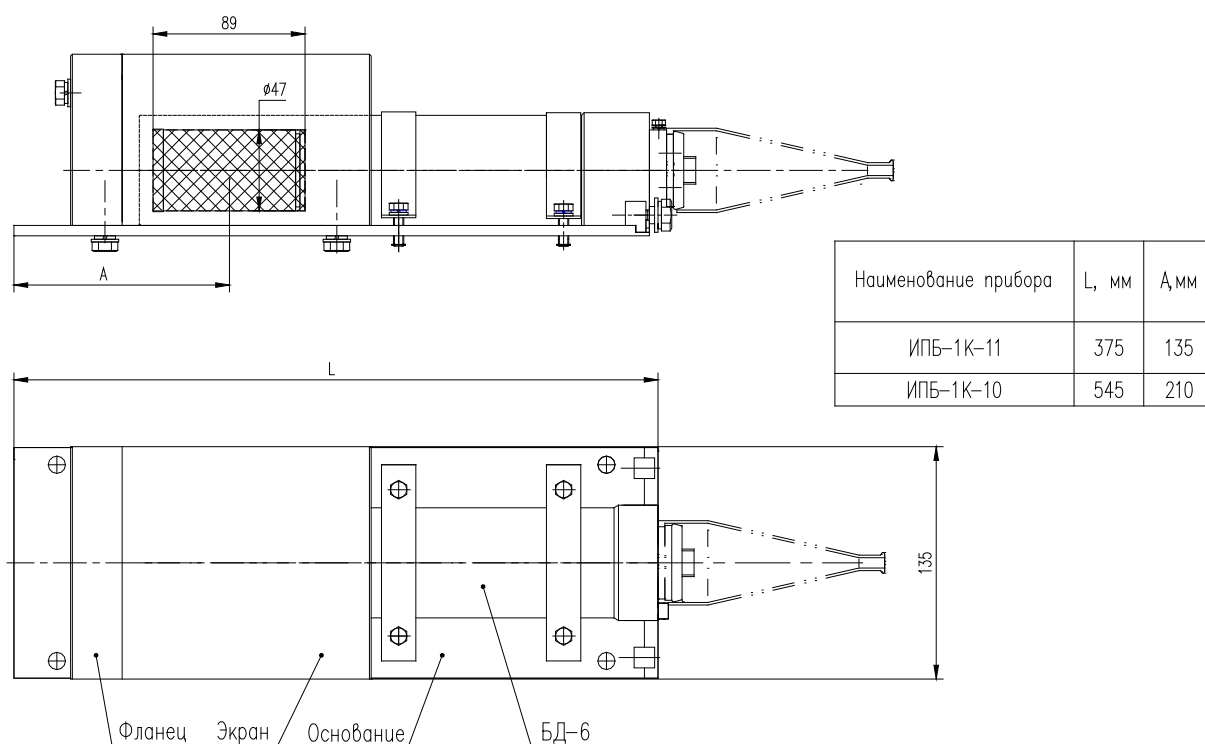
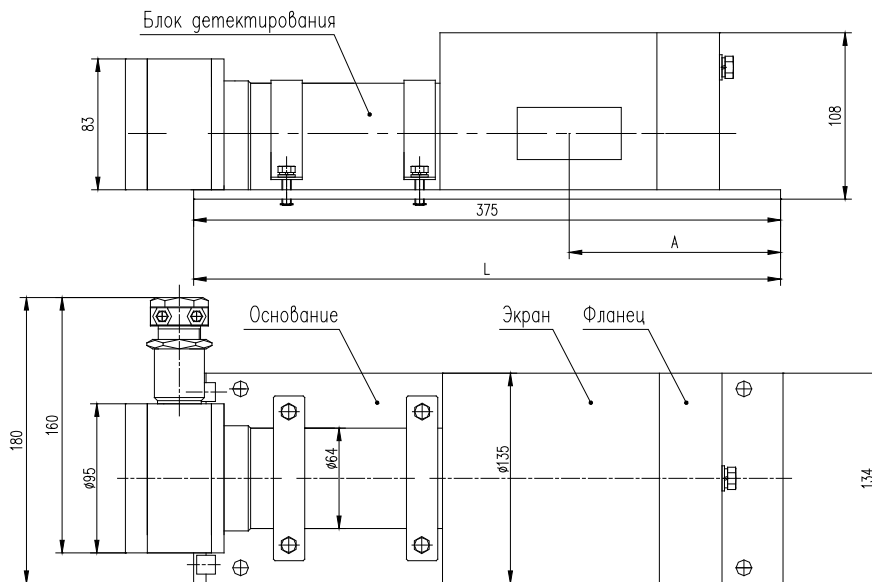


Рис.2.2.1. Блок детектирования БД-6(Д)

На рис.2.2.2 показан БД-7(Д), закрепленный на основании.

Ине.№ подл. | Подпись и дата | Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. | Подпись и дата

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|



| Наименование прибора | L, мм | A, мм |
|----------------------|-------|-------|
| ИПБ-1К-13 | 375 | 135 |
| ИПБ-1К-12 | 545 | 210 |

Рис.2.2.2. Блок детектирования БД-6(Д)

2.2.5 Кассета СН поставляется в отдельных ящиках.

Кассета СН представляет собой стальной контейнер, который служит и для перевозки, и для установки в устройство крепления образцового источника натрий-22 из набора ОСГИ (по ТУ1718-001-08627537-06, ТУ7018-012-23102128-2015 или ТУ 7017-002-23102128-2012) с различной активностью в зависимости от производственной задачи.

В состав кассеты СН (рис.2.2.3) входит: держатель излучателя, коллиimator (опционально), корпус кассеты и крышка.

Держатель излучателя (рис.2.2.4) имеет механизм, открывающий излучатель в рабочем положении и закрывающий его в транспортном положении.

2.2.6 Детали устройства крепления (рис.2.2.5): прижимы, крепёж, основание, экраны и фланец поставляются в отдельных ящиках.

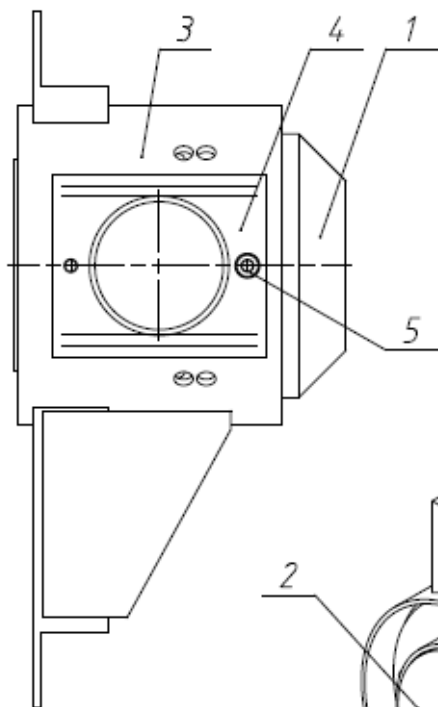
Извлеките из ящика детали устройства крепления.

| | |
|--------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Подпись и дата |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
16



Крышка снята

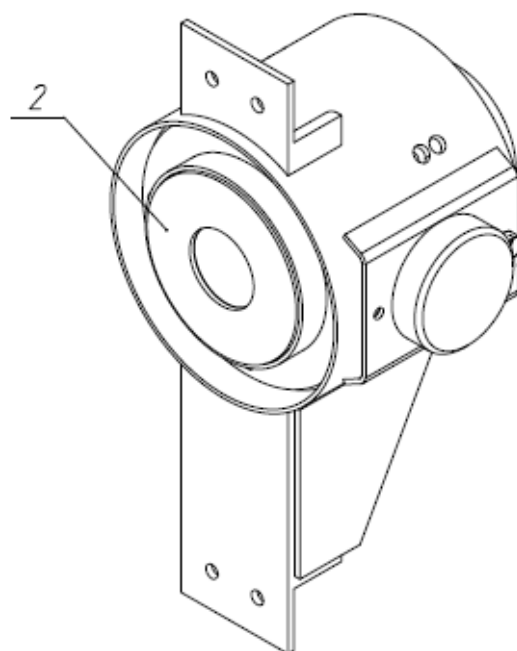
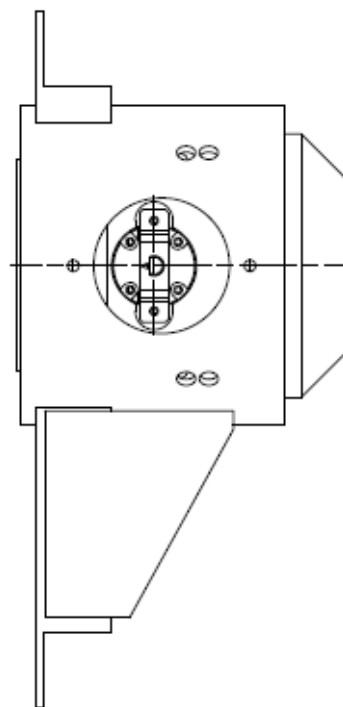


Рис.2.2.3 Кассета СН

- 1- держатель излучателя;
- 2 - коллиматор;
- 3 - корпус;
- 4 – крышка;
- 5 - пломба

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

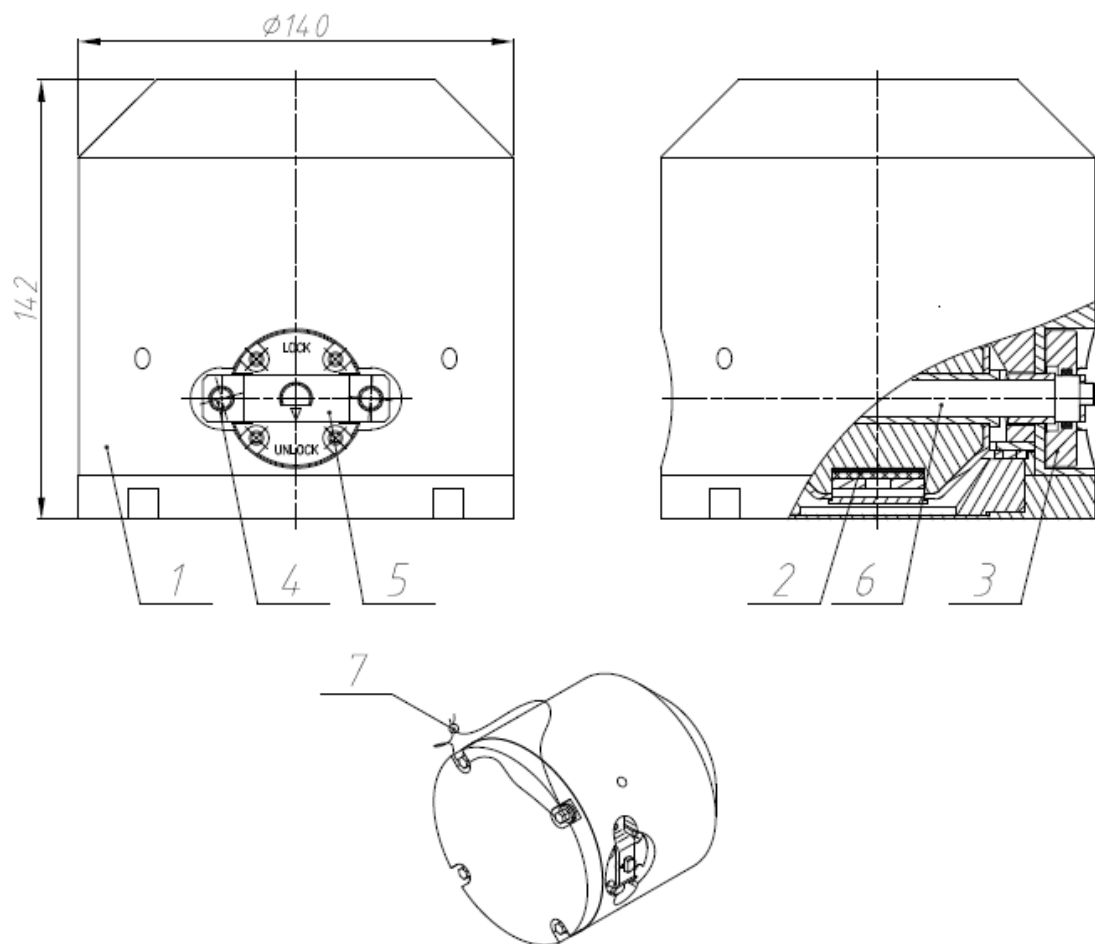


Рис 2.2.4 Держатель излучателя

- 1 – корпус;
- 2 – излучатель;
- 3 – крышка держателя излучателя;
- 4 – болт
- 5 – скоба-ключ
- 6 – вал
- 7 - пломба

| | | | | |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата | Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

КЗРС.843000.001 РЭ

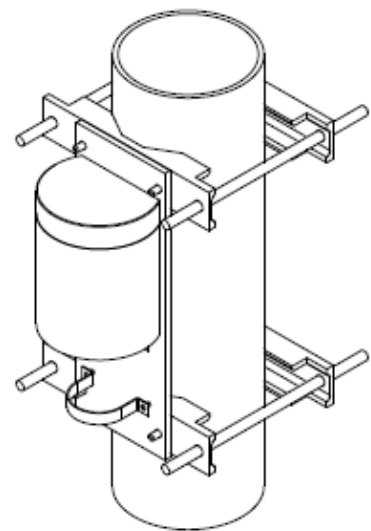
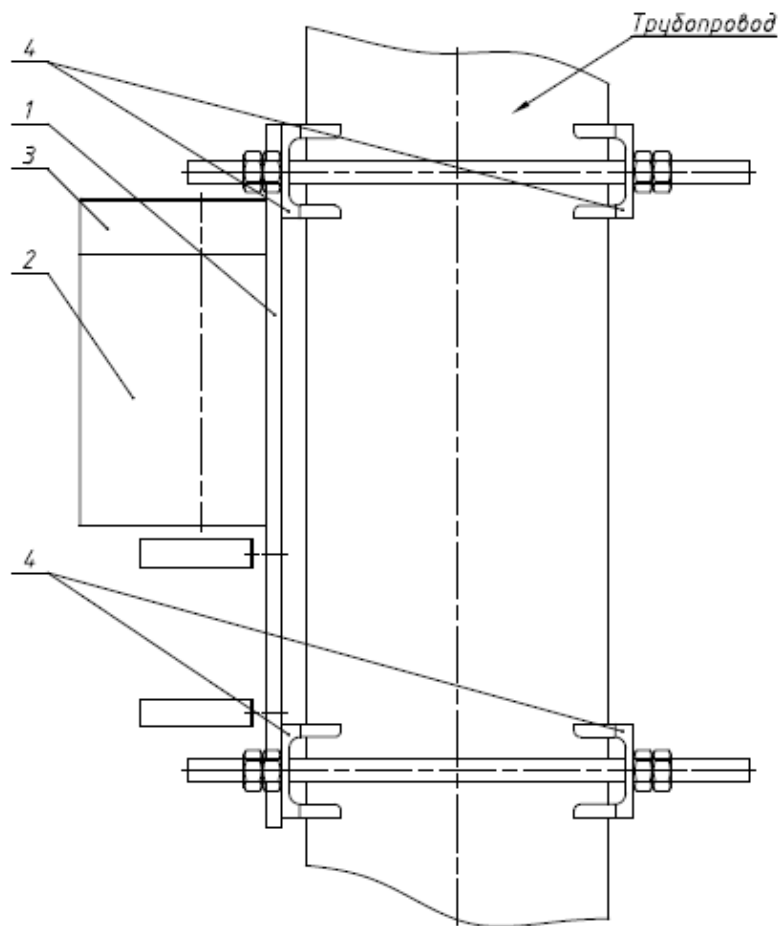


Рис.2.2.5 Детали устройства крепления плотномера к трубопроводу

- 2- основание;
- 2 -экран;
- 3 - фланец экрана;
- 4 - прижим

2.2.7 Установка БД и кассеты СН.

2.2.7.1 Установка БД и кассеты производится согласно монтажному чертежу.

2.2.7.2 Закрепите два прижима на основании.

2.2.7.3 Произведите монтаж основания на трубопроводе, используя два оставшихся прижима, предназначенных для установки кассеты СН и шпильки, как показано на рис.2.2.5.

2.2.7.4 Установите БД.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

КЗРС.843000.001 РЭ

2.2.7.5 Установите кассету СН на прижимы, закрепив ее с противоположной стороны от основания (рис.2.2.6).

2.2.7.6 После установки кассеты СН (рис.2.2.3) на трубопроводе, для того, чтобы привести держатель излучателя поз.1 в рабочее положение, необходимо снять крышку поз.4, отвернув болты.

2.2.7.7 После того как открыт доступ к механизму, открывающего излучатель поз.2 (рис.2.2.4), необходимо:

- отвернуть болты поз.4,
- перевернуть скобу-ключ поз.5, чтобы лапки скобы были снаружи, и установить на вал поз.6,
- повернуть вал против часовой стрелки на 180°,
- снять скобу-ключ с вала, перевернуть ее в исходное положение и установить обратно на вал, при этом стрелка на скобе укажет на положение «**UNLOCK**» на крышке держателя излучателя поз.3,
- затянуть болты поз.4.

2.2.8 Установка плотномера.

2.2.8.1 На трубопроводе плотномер устанавливается, как показано на рис.2.2.6.

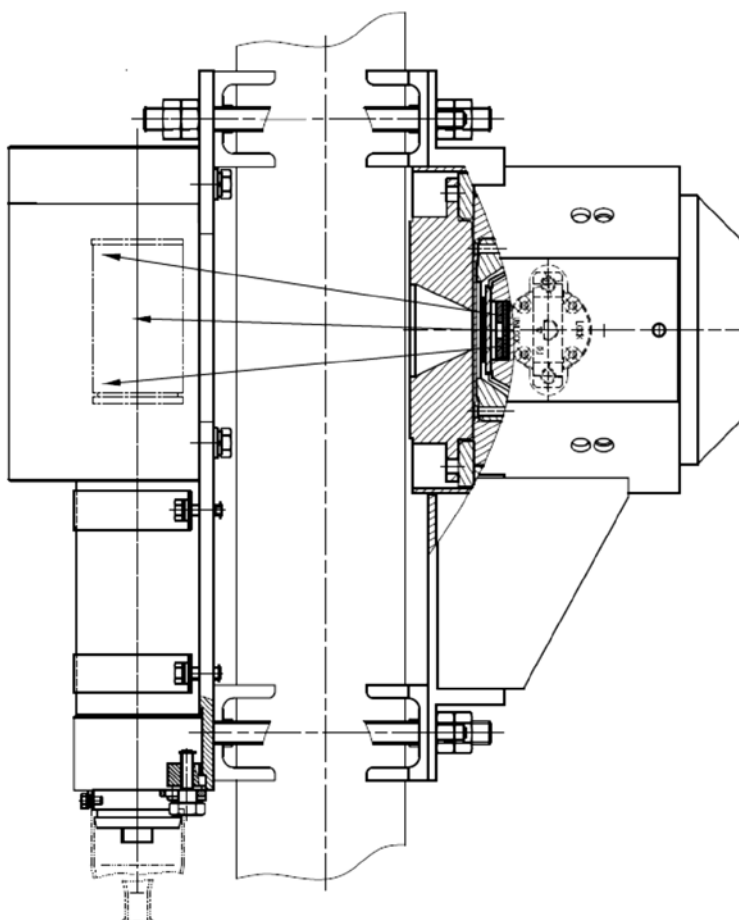


Рис 2.2.6 Вариант установки плотномера на трубопроводе.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
20

2.2.8.2 Место установки БД выбирается исходя из **полного** заполнения трубопровода, лучше всего на вертикальном или наклонном участке, при условии, что поток движется снизу вверх. Если выбор места установки БД ограничен только горизонтальным участком трубопровода, то необходимо располагать БД так, чтобы шпильки устройства крепления располагались горизонтально (см. рис.2.2.7). Это обусловлено тем, что необходимо исключить влияние на показания плотномера в сторону увеличения плотности густого осадка, который возможно окажется на дне горизонтального трубопровода. В противном случае имеются условия, когда изменяющаяся толщина густого осадка и, соответственно, показания плотномера будут зависеть от напора пульпы.

При малых диаметрах труб, порядка 100мм, густой осадок все равно может оказаться на пути прохождения гамма квантов от излучателя к детектору даже при горизонтальном расположении излучателя и блока детектирования. В этом случае выбор места установки плотномера ограничивается только вертикальным участком трубопровода.

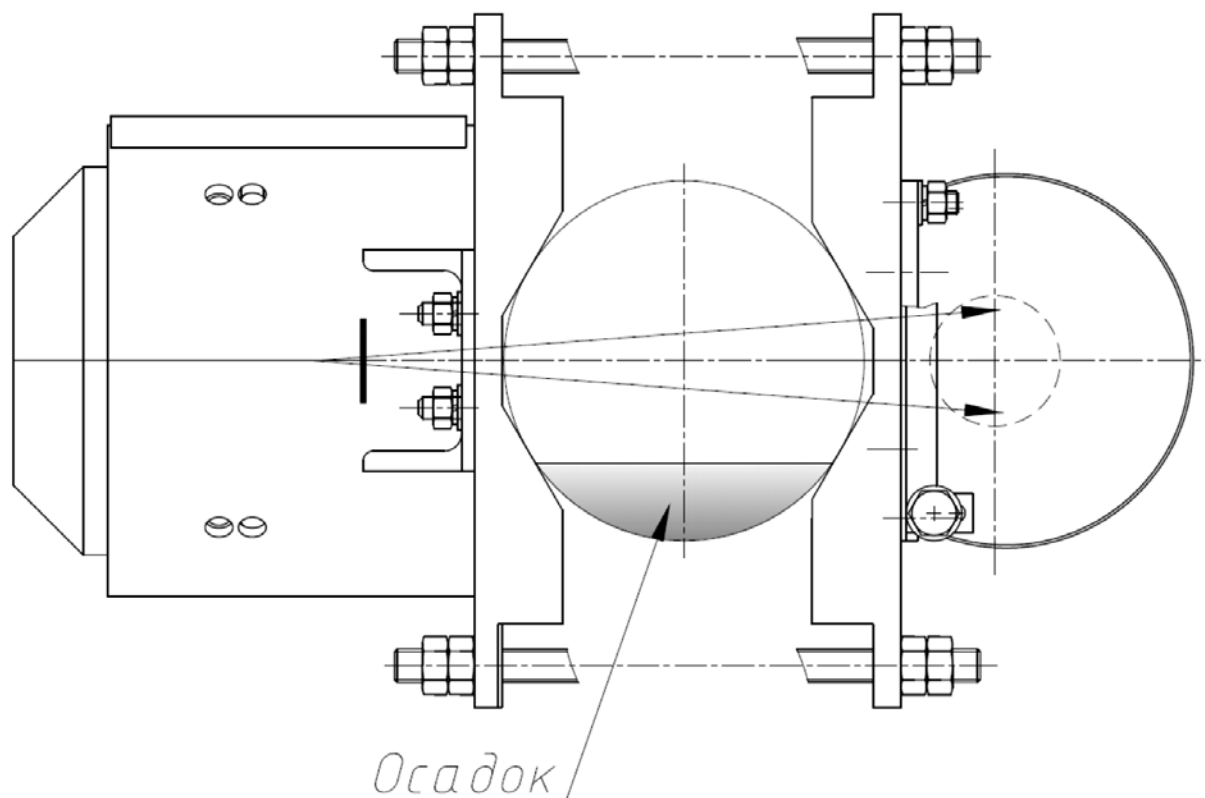


Рис.2.2.7 Установка плотномера на горизонтальном участке трубопровода.

2.2.8.3 При определении места установки исключайте близость расположения БД к источникам вибрации (компрессорам, двигателям). При большой вибрации трубопровода и невозможности установки БД в другом месте используйте крепление БД не к трубопроводу, а к основанию, которое не подвержено вибрации.

2.2.8.4 При близком расположении двух плотномеров возможно влияние источника одного плотномера на БД другого. Устанавливайте соседние плотномеры

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

на расстоянии не ближе чем 3 метра друг от друга, а при невозможности экранируйте свинцовыми пластинами излучение от соседних источников.

2.2.8.5 Если поверхность рабочего трубопровода имеет температуру больше 70°C, но менее 100°C, то в этом случае необходимо использовать термоизолирующие пластины, которые поставляются в комплекте устройства крепления, закрепленные на прижимах (рис.2.2.8).

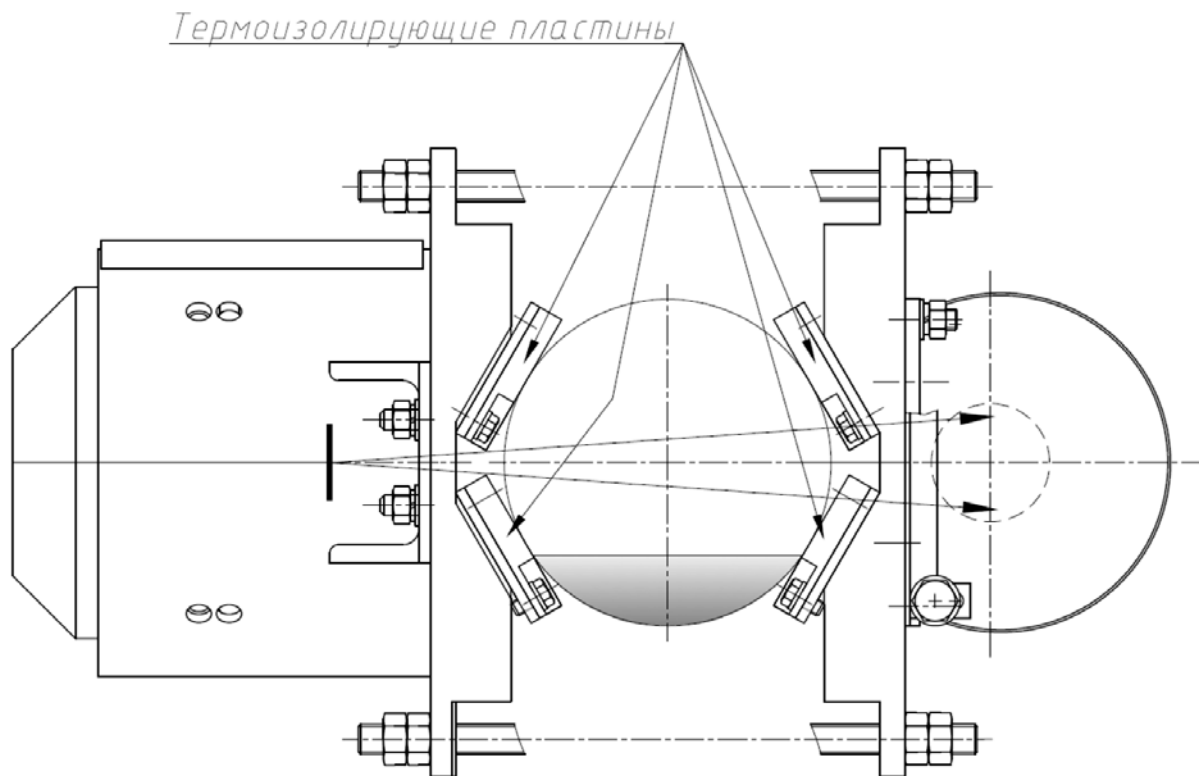


Рис.2.2.8. Защита блока детектирования от перегрева с помощью установки термоизолирующих пластин на прижимы.

2.2.8.6 В случае, когда температура поверхности рабочего трубопровода выше 100°C, необходимо применять блок детектирования с охлаждаемым водяным контуром.

2.2.8.7 При амплитуде вибрации трубопровода более 0,15 мм используется устройство крепления с виброопорами. Такое устройство крепления показано на рис.2.2.9.

| | |
|----------------|----------------|
| Инев.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Инев.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

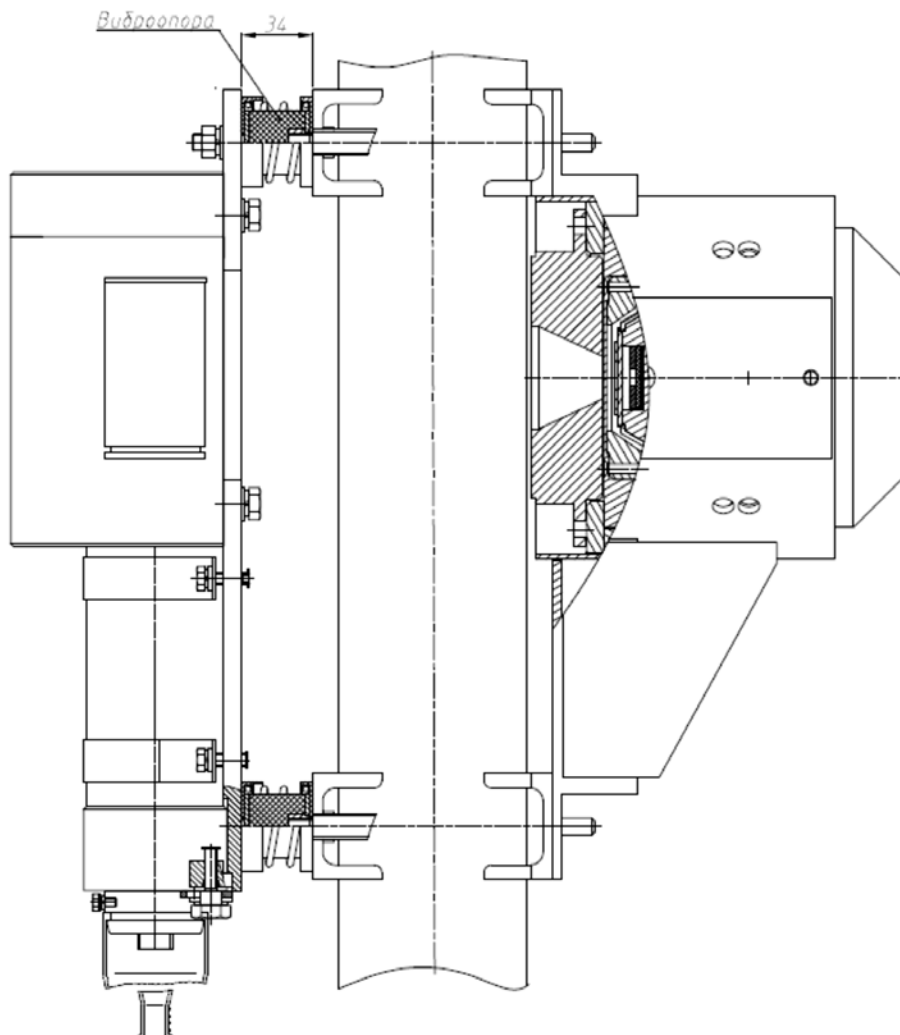


Рис.2.2.9. Плотномер с устройством крепления на виброопорах.

2.2.8.8 Избегайте установки плотномера рядом с изгибом трубопровода. На рис.2.2.10 показан пример неправильного расположения плотномера на трубопроводе. Поток абразивного материала в этом месте меняет направление, ударяясь в верхнюю часть трубопровода (показано стрелками), что приводит к ускоренному истиранию этого участка. Уменьшение толщины стенки в зоне детектирования приводит со временем к постепенному уходу показаний прибора.

| | |
|----------------|----------------|
| Инев.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Инев.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

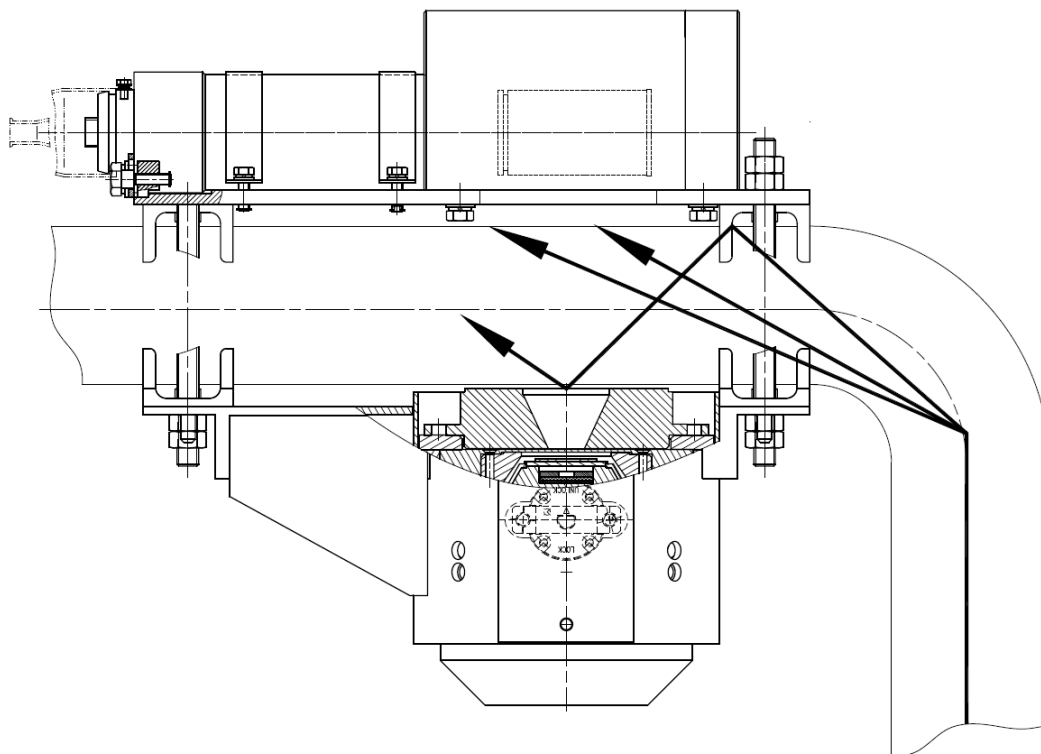


Рис. 2.2.10. Пример неправильной установки плотномера

2.2.8.9 При подключении блоков детектирования БД-6 , предназначенных для работы в тяжелых условиях, необходимо обратить особое внимание на обеспечение водонепроницаемости розетки FQ18-7ZJ-S. При монтаже следует использовать кабель с наружным диаметром от 7 до 10 мм. Провод, пропущенный через пружинный амортизатор (3) (см. рис.2.2.10) и резиновую втулку (2), припаивается к контактам (1) и плотно затягивается гайкой (4) до упора. После этого разъем подключается к блоку детектирования и закрывается резиновой манжетой. В целях устранения попадания стекающей воды по кабелю под резиновую манжету рекомендуем проводить кабель к блоку детектирования снизу.

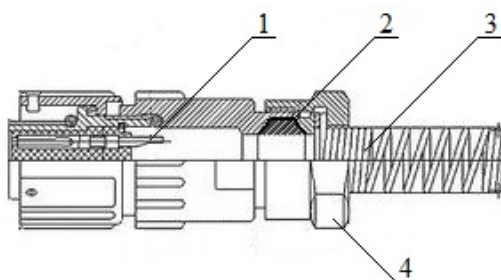


Рис.2.2.11.Розетка FQ18-7ZJ-S

- 1 – контакты
- 2 – резиновая втулка
- 3 – пружинный амортизатор
- 4 – гайка

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

2.2.9 Работы для организации пробоотбора при турбулентном характере потока.

Для проведения пробоотбора необходимо на расстоянии до двух метров от блока детектирования сделать врезку в трубопровод патрубка с запорным вентиляем под углом около 45°. Вариант исполнения представлен на рис.2.2.12.

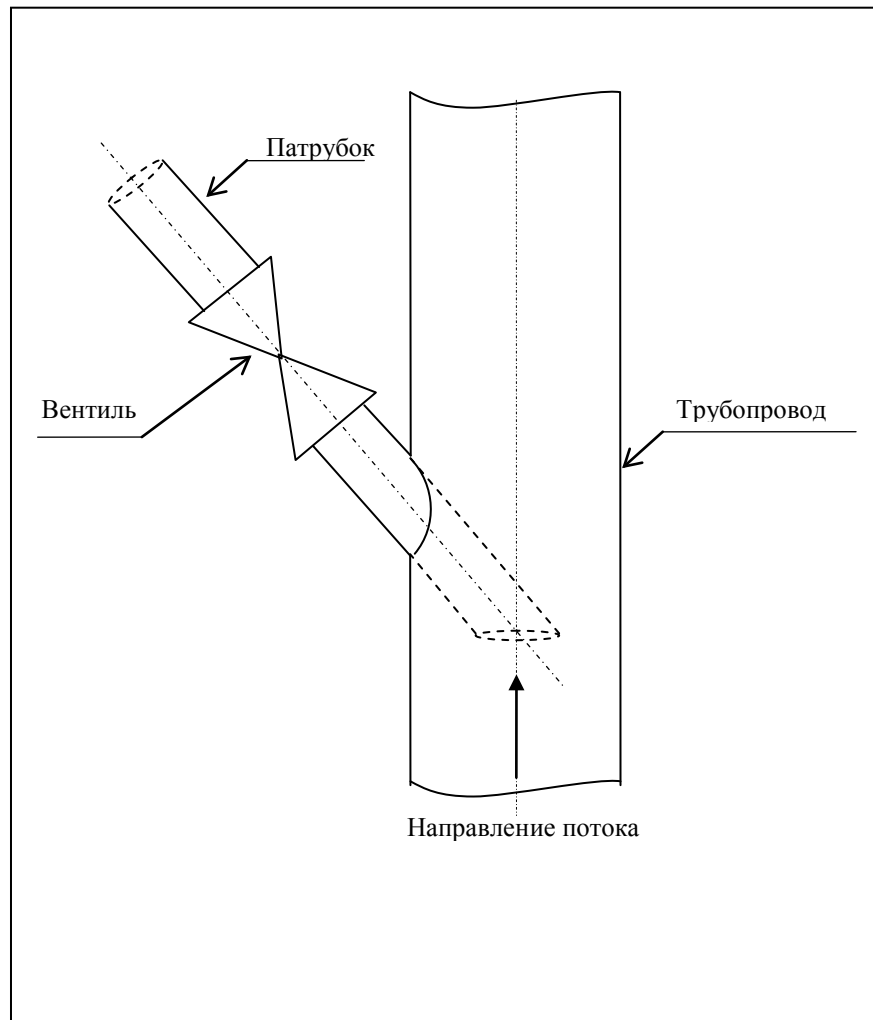


Рис.2.2.12.Патрубок, врезанный в трубопровод, для проведения пробоотбора.

При необходимости патрубок выбирается с диаметром, равным внутреннему диаметру резинового шланга, который закрепляется к нему с помощью хомута. Но для предотвращения забивки патрубка осадком пульпы, его диаметр должен быть не менее одного дюйма.

В период калибровки плотномера патрубок также может быть использован для подачи воды в трубопровод для определения градуировочной точки с минимальной плотностью.

2.2.10 Установка БОИ.

| | |
|----------------|----------------|
| Инев.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Инев.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

2.2.10.1 Произведите монтаж БОИ в доступном для оператора местоположении: на стену, или на DIN-рейку 35 мм, или, предварительно сняв с защелок дверцу и замок, встройте в приборный щит.

2.2.10.2 На рис.2.2.13 показан монтаж БОИ на DIN-рейку.

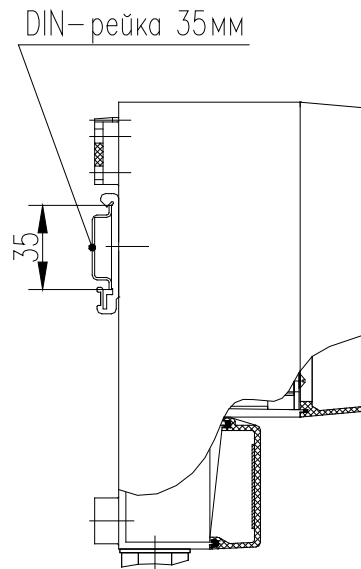


Рис.2.2.13. Монтаж БОИ на DIN-рейку.

2.2.10.3 Для установки БОИ в приборный щит необходимо сделать в щите окно и четыре отверстия по размерам, показанным на рис. 2.2.14.

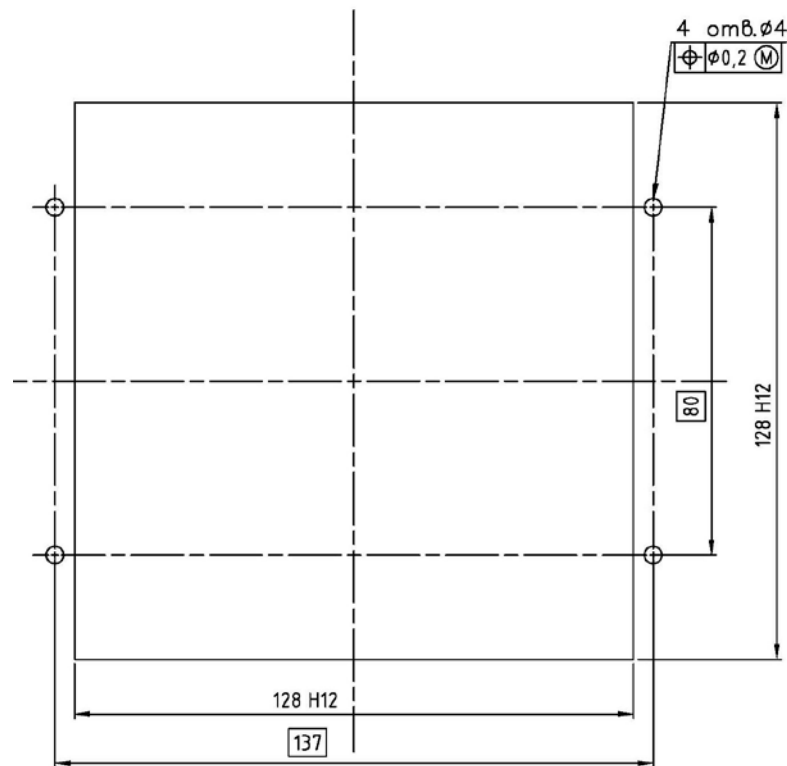


Рис. 2.2.14. Размеры окна для монтажа БОИ в приборном щите.

2.2.10.4 Пример монтажа БОИ на стену показан на рис 2.2.15.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
26

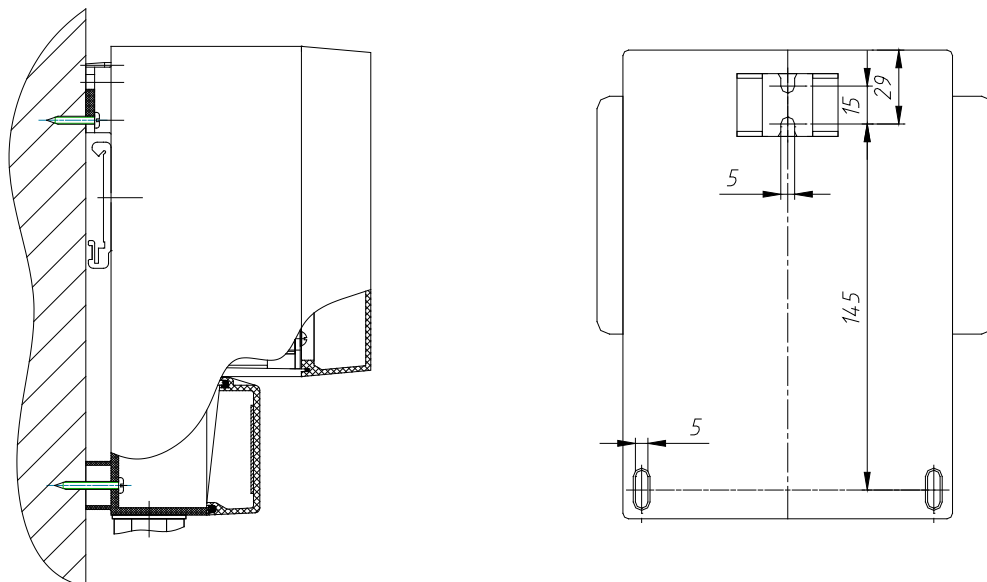


Рис 2.2.15. Монтаж БОИ на стену.

2.2.10.5 Подключите 4-жильный кабель между БД и БОИ. В комплект поставки кабель не входит. Длина кабеля - до 500 метров. Сечение проводов - от 0,35 до 2,5 мм². При больших длинах кабеля сечение проводов необходимо увеличивать. Схема соединений блоков плотномера показана в Приложении А.

2.2.10.6 При необходимости подключите кабель между блоком БОИ и внешним устройством с токовым входом.

2.2.11 Установка БП.

2.2.11.1 Блок питания рекомендуется монтировать на объекте рядом с блоком обработки информации, используя крепление на DIN-рейку.

2.2.11.2 На рис.2.2.16 показан монтаж БП на DIN-рейку.

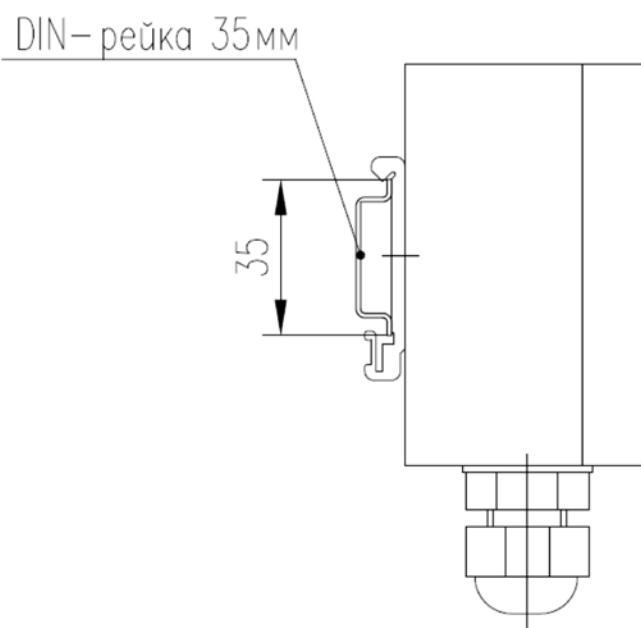


Рис.2.2.16. Варианты монтажа блока питания на DIN-рейку.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
27

- 2.2.11.3 Подключите кабели между БП и БОИ.
- 2.2.11.4 Подключите БП к сети.
- 2.2.11.5 Если есть необходимость, подключите кабель к системе аварийной сигнализации. В Приложении А показаны два варианта подключения аварийной сигнализации.

Первый - подключение с помощью дополнительных силовых реле, установленных в БП. Это реле имеет нормально замкнутый и нормально разомкнутый контакты и коммутирует переменные токи до 5 А при напряжении 250 В.

Второй – при помощи твердотельного реле, находящегося в БОИ, один из контактов которого подключен к выводу «Упр. (н.р.)» клеммника, коммутирующего постоянные токи до 120 мА при напряжении до 24 В. Схема подключения показана пунктиром. В этом случае к контакту CNTR клеммника БП подключаться не следует.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.3.1 Описание передней панели БОИ.

На передней панели БОИ (рис. 2.3.1) расположены:

- ЖК индикатор, отображающий измерительную и сервисную информацию;
- два светодиодных индикатора зелёного и красного свечения;
- клавиатура, состоящая из пяти кнопок, которыми осуществляется управление плотномером.
- гнездо для подключения флеш-диска, на который производится запись архива.

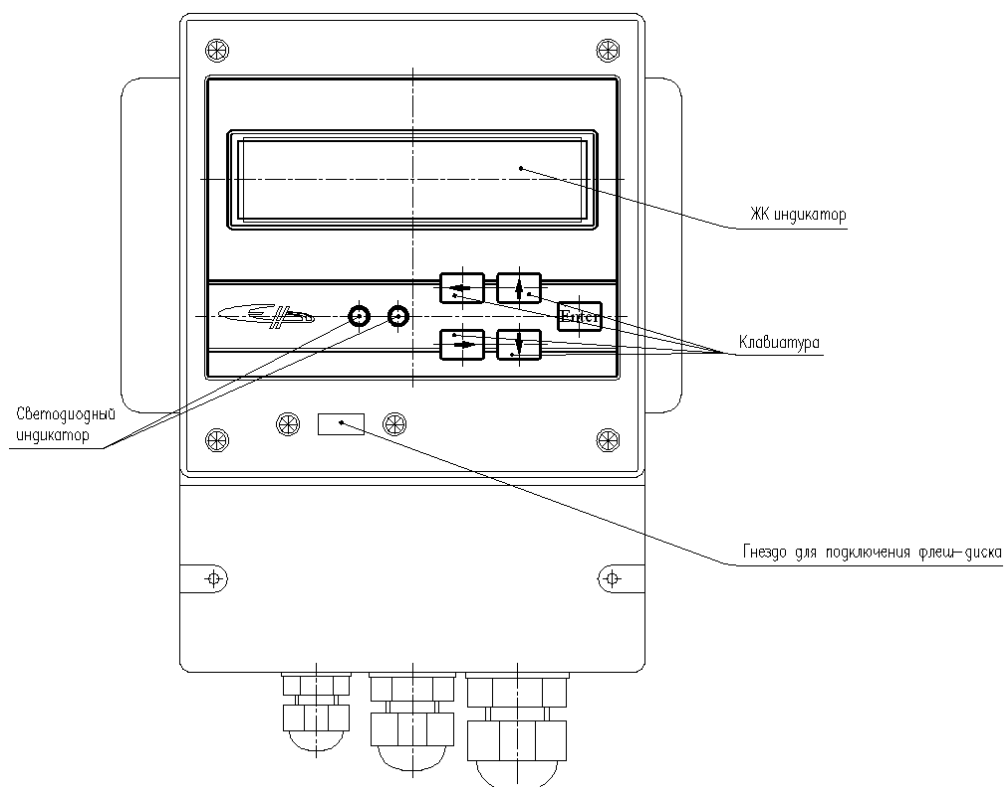


Рис. 2.3.1 Вид передней панели БОИ.

| | |
|--------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Подпись и дата |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

Лист
28

2.3.2 Настройка параметров и режимов плотномера.

После подачи питания загорается зеленый светодиод и на индикаторе БОИ на короткое время отображается заставка:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | D | E | N | S | I | T | Y | | M | E | T | E | R |
| | | | | | | | | e | p | p | | v | n | . | n |

где $vn.n$ – номер версии программы.

Далее заставка автоматически сменяется и на индикаторе появляется основное окно.

Перед настройкой параметров и режимов плотномера убедитесь, что установлен режим «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА»(см. окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ»).

2.3.2.1 Основное окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| <u>T</u> | m | = | <u>T</u> | <u>T</u> | <u>T</u> | <u>T</u> | <u>T</u> | | D | = | # | # | # | # | # |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>0</u> |

где:

Tm = t tttt - Время усреднения (в сек.). Из-за статистического разброса импульсов от детектируемых гамма квантов производится усреднение частоты их следования. Точность измерения плотности повышается с увеличением времени усреднения **Tm**. Но при большем значении **Tm** увеличивается время реакции плотномера. Таким образом, на практике время усреднения **Tm** подбирается, исходя из скорости технологических процессов, с одной стороны, и минимизации погрешности измерения, с другой стороны. На этапе градуировки, при имеющейся возможности поддерживать длительное время плотность постоянной, время усреднения выбирается максимальным.

D= # # # # # - текущая усредненная плотность (в кг/куб.м), основной измеряемый параметр;

f=xxxxx; xxx ,x; xx , xx - средняя частота следования импульсов с выхода БД (в имп/с). Стабильность средней частоты **fi**, следовательно, измеряемой плотности, зависит от времени усреднения **Tm**;

t=* * * * - счётчик цикла усреднения (в сек.). Он отсчитывает время до того момента, когда его значение не сравнивается со временем усреднения **Tm**. После чего происходит его обнуление и начинается новый цикл.

Переключатель режимов в различных окнах всегда располагается в нижнем правом углу. При наличии курсора под переключателем с помощью кнопок «↑», «↓» и «ENTER» можно менять режимы плотномера.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

Положения переключателя в данном окне:

«о»-Режим «Отображение средней частоты целочисленным значением»;

«'»- Режим «Отображение средней частоты с десятистыми долями». В этом режиме время усреднения **Tm** должно быть не менее 10сек;

«"»- Режим «Отображение средней частоты с сотыми долями». В этом режиме время усреднения **Tm** должно быть не менее 100сек.

Для позиционирования в поле окна на индикаторе имеется курсор «_», который может перемещаться вдоль строки с помощью нажатия на кнопки «←», «→». Позиции курсора, на которых можно изменять и вводить значение параметра, показаны символами подчёркивания. Для ввода параметра подведите курсор в нужную позицию, кнопками «↑», «↓» установите нужное значение параметра и зафиксируйте изменение нажатием на кнопку «ENTER».

Переход в последующие и предыдущие окна осуществляются нажатием кнопок «↓» и «↑». Положение курсора для перехода в другие окна - левый верхний угол дисплея. Для быстрого перехода в основное окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ» необходимо нажать кнопку «ENTER».

2.3.2.1.1 Установите переключатель в нужное положение для отображения средней частоты **f**. Выбор положения переключателя определяется исходя из изменения значения **f_v** в выбранном диапазоне плотностей.

- «о» – 00000<**f**<12000 имп/сек;
- «'»– 000,0<**f**<999,9 имп/сек;
- «"» – 00,00<**f**<99,99 имп/сек.

Выбор диапазона измерения плотности описан в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

2.3.2.1.2 Перейдите в следующее окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН». Для этого необходимо с помощью кнопок «←», «→» установить курсор в левый верхний угол дисплея и нажать кнопку «↓».

2.3.2.2 Окно «ТЕКУЩАЯ ДАТА и ФОН».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|---|---|---|---|---|---|
| <u>Ч</u> | <u>Ч</u> | - | <u>М</u> | <u>М</u> | - | <u>Г</u> | <u>Г</u> | | В | = | # | # | # | # | # |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | g |

где:

Ч Ч - М М - Г Г - текущая дата, **ЧЧ** - число, **ММ** - номер месяца, **ГГ** - две последние цифры года. При выключенном плотномере текущая дата будет автоматически изменяться благодаря энергонезависимому таймеру БОИ;

В = # # # # #; # # #, #; # #, # - средняя частота следования импульсов от фонового излучения (в имп/с). Необходимость определения **В** связана с исключением постоянной составляющей от естественного фона при коррекции входной частоты **f**.

| | |
|--------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Подпись и дата |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

«**G**»- Режим «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВКЛЮЧЕНА». Этот режим излагается в главе «Коррекция градуировки плотномера»;

«**g**»- Режим «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

Другие параметры нижней строки **f** и **t** определены в основном окне. Они будут повторяться в последующих окнах.

2.3.2.2.1 При первом включении установите текущую дату, если ранее она не была установлена. Значения числа, месяца и года одновременно записываются в память БОИ, независимо от расположения курсора на любой из трех показанных позиций. Если новая текущая дата не устанавливается, необходимо проверить дату градуировки. Дата градуировки не должна быть позже текущей.

2.3.2.2.2 Установите переключатель в положение «КОРРЕКЦИЯ ГРАДУИРОВКИ ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.2.3 Закройте излучатель в кассете типа СН, повернув вал на 180 градусов по часовой стрелке. При этом стрелка на скобе укажет на положение «**LOCK.**» на крышке держателя излучателя. Зафиксируйте скобой положение вала. Удалите кассету с излучателем на расстояние не менее 15 метров.

2.3.2.2.4 Заполните трубопровод рабочей жидкостью с минимальным значением плотности **D1**. Значение **D1** выбирается из таблицы 2, приведённой в разделе «Градуировка плотномера».

2.3.2.2.5 Определите среднюю частоту следования импульсов **f**. Для удобства отсчёта времени пользуйтесь показаниями счётчика цикла. Полученное **f** и будет являться значением частоты **B** от естественного фонового излучения. Введите параметр **B**.

Примечание.

В режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» ввод параметра **B** невозможен. Также не активен переключатель данного меню.

2.3.2.3 Окно «ДАТА ГРАДУИРОВКИ и КОЭФФИЦИЕНТ КОРРЕКЦИИ».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|----------|---|----------|---|---|---|---|---|----------|
| <u>Ч</u> | <u>Ч</u> | . | <u>М</u> | <u>М</u> | . | <u>Г</u> | <u>Г</u> | | <u>К</u> | = | # | # | , | # | # |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>N</u> |

где:

ЧЧ . ММ . ГГ - дата градуировки. Формат даты градуировки аналогичен формату текущей даты;

К = # #, # # - коэффициент коррекции (в %). Определяет процентное соотношение активности источника на момент текущей даты по отношению к активности источника на момент даты калибровки. Этот параметр автоматически изменяется раз в сутки и пользователю для корректировки не доступен.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

Положения переключателя в данном окне:

«**N**» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА ВКЛЮЧЕНА». В этом режиме для учёта распада изотопа натрий-22 производится коррекция входной частоты в зависимости от разницы между текущей датой и датой градуировки.

Например, период полураспада изотопа натрий-22 равен 2,60 года. За это время средняя частота следования импульсов от источника уменьшится в два раза. Коррекция позволяет компенсировать уменьшение средней частоты по отношению к значению на момент калибровки;

«**n**» - режим «КОРРЕКЦИЯ РАСПАДА ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.3.1 Установите переключатель в положение «**N**», если плотномер работает с изотопом натрий-22.

2.3.2.3.2 Установите дату градуировки, равную текущей дате. Убедитесь в правильности ввода дат на момент градуировки по коэффициенту коррекции **K**. Он должен равняться 99.99%. Далее коэффициент коррекции **K** будет автоматически уменьшаться через каждые сутки.

Примечание.

1. **Дату градуировки необходимо всегда изменять на текущую дату при каждой новой градуировке плотномера (занесении новых градуировочных точек в память БОИ).**

2. Если введена дата градуировки более поздняя по отношению к текущей дате, то ввод и запоминание параметра не будет осуществлён.

3. В режиме архивации ввод даты градуировки невозможен.

2.3.2.4 Окно «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <u>Ч</u> | <u>Ч</u> | : | <u>М</u> | <u>М</u> | : | <u>С</u> | <u>С</u> | | <u>Т</u> | = | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> |
| <u>D</u> | = | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | | <u>t</u> | = | <u>*</u> | <u>*</u> | <u>*</u> | <u>*</u> | | <u>a</u> |

где:

ЧЧ : ММ : СС - текущее время, **ЧЧ** – часы, **ММ** – минуты, **СС** – секунды;

Т = # # # ## - период архивации (в мин).

Примечание.

1. Допустимые значения: 1, 2 и 4 минуты. Ввод других значений периода архивации не предусмотрен.

2. При включенном режиме архивации ввод периода архивации **Т** невозможен.

D = xxxxx - текущая усреднённая контролируемая плотность (в кг/куб.м) - основной измеряемый параметр. Этот параметр отображается, если прибор находится в режиме «ПЛОТНОМЕР» (см. переключатель режимов в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА»);

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

Положения переключателя в данном окне:

«А» - режим «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА». В этом режиме, при наличии аппаратной поддержки этой функции, значения основного измеряемого параметра - плотности - с периодичностью равной периоду архивации t записываются в буферную память плотномера;

«а» - режим «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА»;

«а]» - режим «ЗАПИСЬ АРХИВА». Этот режим устанавливается, когда необходимо записать архив из буферной памяти на флеш-диск.

2.3.2.4.1 На время настройки и градуировки плотномера установите режим «а»- «АРХИВАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА».

2.3.2.4.2 Установите текущее время, если оно раньше не было установлено.

2.3.2.5 Окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| <u>D</u> | ↑ | = | # | # | # | # | # | | ↓ | = | & | & | & | & | & |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>d</u> |

где:

$D \uparrow = \# \# \# \# \#$ - верхний предел диапазона (в кг/куб.м);

$\downarrow = \&\&\&\&$ - нижний предел диапазона (в кг/куб.м).

Пределы диапазонов выбираются, исходя из предельных реально возможных значений плотности материала. Не завышайте верхний предел и не занижайте нижний предел, так как это отразится на точности измерения.

Если плотномер подключен к внешним устройствам по стандартной токовой петле (4-20 мА или 0-20 мА), то максимальное 20 мА и минимальное 4(0) мА значения тока будут соответствовать верхним и нижним пределам диапазона. Пределы диапазона также используются в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

Положения переключателя в данном окне:

«d» - режим «ПЛОТНОМЕР». Устанавливается производителем и пользователем этот режим не изменяется.

2.3.2.5.1 Задайте верхний и нижний предел диапазона измеряемой плотности.

Примечание.

В режиме архивация ввод пределов диапазона невозможен. Также не активен переключатель данного меню.

2.3.2.6 Окно «АВАРИЙНЫЕ ПРЕДЕЛЫ».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| <u>A</u> | ↑ | = | # | # | # | # | # | | ↓ | = | & | & | & | & | & |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>\$</u> |

Ине.№ подл. Подпись и дата
Взамен ине.№ Инв.№ дубл. Подпись и дата

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

где:

A↑ = # # # # # - верхний аварийный предел (в кг/куб.м);

↓ = &&&&& - нижний аварийный предел (в кг/куб.м).

Положения переключателя в данном окне:

«**🔔**» - режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА»;

«**\$**» - режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА»;

«**s**» - режим «ПРОВЕРКА СИГНАЛА АВАРИИ».

Если плотномер включен в схему аварийной сигнализации, проверьте работоспособность схемы в ручном режиме. Для этого установите переключатель в режим «ПРОВЕРКА СИГНАЛА АВАРИИ» и убедитесь, что сигнал аварии вызвал срабатывание аварийной сигнализации.

2.3.2.6.1 Установите переключатель в положение «**\$**» если нет необходимости аварийной сигнализации. Если выбран режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», то введите параметры **A↑** и **↓**. Значения аварийных пределов выбираются внутри диапазона. Плотномер, включенный в схему аварийной сигнализации по сигналу «Управление», в этом режиме выдает сигнал аварии, если измеряемое значение плотности меньше нижнего аварийного предела **↓** или выше верхнего аварийного предела **A↑**.

2.3.2.7 Окно «ПОДСТРОЕЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ и ТОК».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|---|---|---|--------------|--------------|---|--------------|--------------|
| <u>K</u> | i | = | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | | I | = | <u>&</u> | <u>&</u> | , | <u>&</u> | <u>&</u> |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>4</u> |

где:

Ki = # # # # # - подстроечный коэффициент, определяющий крутизну выходного тока в токовой петле. Он устанавливается при наладке прибора и его без надобности изменять не рекомендуется. В случае изменения коэффициента **Ki** по каким-либо причинам, необходимо произвести подстройку крутизны выходного тока. Для этого нужно подключить миллиамперметр к контактам «+I вых./Увых.» и «Общ. изо.» и на прогретом приборе подстроить коэффициент **Ki** так, чтобы выходной ток был равен 20,0 мА. Как правило, значение коэффициента **Ki** колеблется в диапазоне от 00900 до 01000;

I = &&, && - ток в ручном режиме (мА).

Положения переключателя в данном окне:

«**4**» - режим токовой петли «4-20 мА»;

«**0**» - режим токовой петли «0-20 мА».

2.3.2.7.1 Если БОИ подключён к внешнему устройству со стандартным токовым входом, выберите с помощью переключателя режим токовой петли «4-20 мА» или «0-20 мА».

| | | | | |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата | Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

2.3.2.7.2 Проверьте выходной токовый сигнал в ручном режиме. Для этого на прогретом блоке БОИ задайте максимальный ток, набрав значение $I = 20,00$. В токовой петле должен установиться ток $20,0$ мА.

Установите минимальный ток, например, набрав значение $I = 04,00$ (режим 4-20 мА). В токовой петле должен установиться ток 4 мА.

Примечание.

В режиме токовой петли «0-20 мА» точное минимальное значение тока равно $0,20$ мА.

Если вместо токовой петли используется выходной сигнал напряжения 0-10(5)В, то в приборе на этапе изготовления подключаются нагрузочные резисторы. Для диапазона 0-10В подключается сопротивление 500 Ом, и для диапазона 0-5В - сопротивление 250 Ом.

Настройка выходного напряжения плотномера будет аналогичной токовому сигналу. В этом случае переключатель в данном окне устанавливается в положение «0» - режим токовой петли «0-20 мА». Чтобы получить значения напряжения в милливольтгах все значения тока надо умножать на 500 Ом для диапазона 0-10В и на 250 Ом для диапазона 0-5В.

2.3.3 Градуировка плотномера.

Целью градуировки плотномера является задание функциональной зависимости между входным параметром - средней частотой следования импульсов от БД и основным измеряемым параметром – плотностью. Зависимость является экспоненциальной и реализуется с помощью кусочно-линейной аппроксимации (рис. 2.3.3.1).

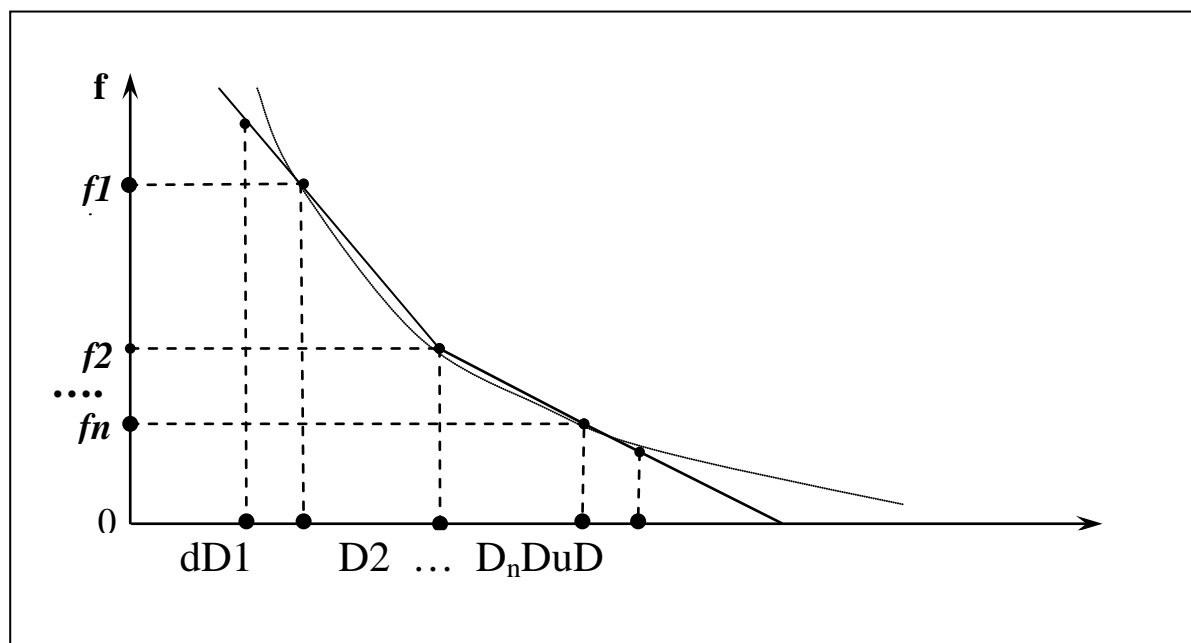


Рис. 2.3.3.1 Зависимость средней частоты f от плотности D .

| | |
|--------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Подпись и дата |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

Для проведения градуировки плотномера на трубопроводе необходимо соблюдение следующих условий:

- все градуировочные значения плотности должны находиться в пределах диапазона (см. окно «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА»);
- на трубопроводе должно быть обеспечено его последовательное полное заполнение материалами с известными плотностями, определенными другими методами. Количество материалов, имеющих разные градуировочные плотности, выбираются по таблице 2.3.3.1, исходя из диапазона измерения.

Таблица 2.3.3.1

| Количество градуировочных точек | Диапазон измеряемых плотностей в кг/куб.м. | Плотности материалов |
|---------------------------------|--|--------------------------------|
| 2 | 200 | D1, D2 |
| 3 | 400 | D1, D2, D3 |
| 4 | 600 | D1, D2, D3, D4 |
| 5 | 800 | D1, D2, D3, D4, D5 |
| 6 | 1000 | D1, D2, D3, D4, D5, D6 |
| 7 | 1200 | D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 |
| 8 | 1400 | D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8 |

- разница значений «близлежащих» плотностей $D_{n+1}-D_n$ должна лежать в диапазоне 200 ± 20 кг/м³. (Допустимо увеличение диапазона разброса до значения 200 ± 40 кг/м³ с незначительным увеличением погрешности измерения плотномера);

- каждое последующее значение D_n должно быть больше предыдущего, при этом соответствующая частота f_n будет уменьшаться;

- минимальное значение **D1** необязательно должно совпадать со значением плотности ↓, соответствующей минимальному значению контролируемого диапазона. Значение плотности последней градуировочной точки также может не совпадать со значением плотности **D↑** – максимального значения контролируемого диапазона.

- В режиме архивации ввод градуировочных точек в последующих окнах невозможен. Также не активны переключатели данных меню.

- Дата калибровки установлена и совпадает с текущей датой.

2.3.3.1 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 1».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|
| <u>D</u> | 1 | = | # | # | # | # | # | | f | = | & | & | & | & | & |
| f | = | x | x | x | x | x | | t | = | * | * | * | * | | <u>X</u> |

Ине.№ подл. Подпись и дата Взамен ине.№ Инв.№ дубл. Подпись и дата

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

где:

D1 = # # # # - минимальная градуировочная плотность (в кг/куб.м).

f = &&&&; &&, &&; &&&, & - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с минимальной градуировочной плотностью.

Переключатель режимов позволяет при необходимости сохранить и работать с двумя градуировочными зависимостями типа **X** и типа **Y** с различными датами градуировки, пределами диапазонов, и средней частотой следования импульсов от фонового излучения.

Положения переключателя в данном окне:

«**X**» - режим «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **X**»;

«**Y**» - режим «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **Y**».

2.3.3.1.1 Убедитесь, что дата калибровки установлена и совпадает с текущей датой.

2.3.3.1.2 Переключатель режимов оставьте в положении «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ТИПА **X**».

2.3.3.1.3 Установите кассету типа СН с излучателем на устройство крепления плотномера. Откройте излучатель в кассете, повернув вал на 180 градусов против часовой стрелки. При этом стрелка на скобе укажет на положение «**UNLOCK.**» на крышке держателя излучателя. Зафиксируйте скобой положение вала.

2.3.3.1.4 На заполненном жидкостью трубопроводе с минимальной плотностью **D1** проведите измерения средней частоты **f**. Измеренное **f** и будет являться значением частоты **f**, регистрируемым БД при прохождении излучения через материал с минимальной градуировочной плотностью **D1**. Введите значение параметра **f**.

2.3.3.1.5 Определите среднее значение измеряемой плотности **D1** другим методом и введите его в память.

2.3.3.2 Окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА № 2».

Расположение символов в окне:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <u>D</u> | 2 | = | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | <u>#</u> | | <u>f</u> | = | <u>&</u> | <u>&</u> | <u>&</u> | <u>&</u> | <u>&</u> |
| <u>f</u> | = | X | X | X | X | X | | <u>t</u> | = | * | * | * | * | | <u>:</u> |

где:

D2 = # # # # - градуировочная плотность (в кг/куб.м);

f = &&&&; &&, &&; &&&, & - среднее значение частоты следования импульсов, регистрируемое БД при прохождении излучения через материал с плотностью **D2**.

Положения переключателя в данном окне:

| | |
|-------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| | Взамен ине.№ |
| Ине.№ дубл. | Подпись и дата |
| | Ине.№ дубл. |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

- f_1, f_0 - средние частоты, регистрируемые БД при прохождении излучения через материал с соответствующими плотностями D_1, D_0 , причем $f_1 < f_0$.

2.3.4.4 Далее рассчитываются градуировочные частоты f_n для каждой градуировочной плотности D_n от нижнего предела диапазона $D \downarrow$ до верхнего предела диапазона $D \uparrow$ с шагом 200 кг/куб.м по формуле:

$$f_n = A \cdot \exp(-B \cdot D_n);$$

где:

$$B = \frac{\ln(f_0/f_1)}{D_1 - D_0};$$

$$A = f_0 \cdot \exp(B \cdot D_0).$$

2.3.4.5 Рассчитанные точки (D_n, f_n) заносятся в Окна «ГРАДУИРОВОЧНЫХ ТОЧЕК» в качестве градуировочных, как изложено в п. 2.3.3.

2.3.4.6 Данный метод увеличивает погрешность измерения плотномера, поэтому при появившейся возможности подачи материала во всем диапазоне плотностей проводите градуировку плотномера согласно п.2.3.3.

2.3.5 Коррекция градуировки плотномера.

В реальных условиях эксплуатации возможна коррекция градуировки плотномера в случае изменения условий измерения. Это может быть образование осадка на внутренней стенке трубы или уменьшение ее толщины за счет истирания. Изменение соотношения компонентов утяжелителя в пульпе также приводит к изменению градуировочной зависимости.

При использовании плотномера на мобильном шасси, на переносном отрезке трубопровода или с предварительной градуировкой на стенде также необходимо после его перемещения на рабочее место в реальные условия эксплуатации проводить коррекцию градуировки предварительно отградуированного плотномера.

Чтобы заново не проводить полностью градуировку в новых условиях предлагается произвести измерения только в одной опорной точке значений плотности и частоты, а для переносного плотномера - дополнительно значения фоновой частоты. После этого сделать перерасчет градуировочных точек.

Примечание.

Если пульпа на водной основе и содержит один компонент утяжелителя, удобно выбирать воду для значений опорной точки, так как плотность воды не надо измерять. Она известна и равна 1000 кг/куб.м.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|

КЗРС.843000.001 РЭ

то необходимо предусмотреть размещение в нижней части трубы стенда перемешивающего устройства. В качестве такого устройства может использоваться подходящее типовое строительное перемешивающее устройство с приводом от электродрели или специально изготовленное аналогичное устройство. Перемешивающее устройство должно обеспечивать интенсивную вертикальную циркуляцию пульпы в отрезке трубы стенда с целью недопущения образования осадка.

Также для слива контролируемого материала в нижней части отрезка трубы сделать врезку патрубка с диаметром не менее 1" с запорным вентилем.

Как вариант, можно использовать отрезок трубы, который будет в дальнейшем подключаться к рабочему трубопроводу. В этом случае будут сохранены геометрические параметры плотномера на трубе, что уменьшит систематическую составляющую погрешности измерения.

После градуировки плотномера на стенде плотномер переносится на рабочее место. Перед началом измерения выполняется процедура коррекции градуировки.

2.3.7 Измерение плотности.

Основной измеряемый параметр – плотность **D** – отображается в окне «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ», а также в окне «ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ и ПЕРИОД АРХИВАЦИИ», при условии, что установлен режим «ПЛОТНОМЕР» в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА».

Значения плотности также передаются в виде стандартного токового сигнала 4-20 мА или 0-20 мА. Параметры токовой петли настраиваются в окне «ПОДСТРОЕЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ и ТОК» выбором соответствующего режима токовой петли, и в окне «ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА» установкой пределов диапазона **D**↑ и ↓.

2.3.7.1 Выберите тип градуировочной зависимости (см. окно «ГРАДУИРОВОЧНАЯ ТОЧКА №1»).

2.3.7.2 Установите требуемое время усреднения **Tm** (см. окно «ВРЕМЯ УСРЕДНЕНИЯ и ПЛОТНОСТЬ»).

2.3.7.3 Среднеквадратическое отклонение (случайная составляющая) абсолютной погрешности плотномера, оценивают по формуле:

$$\sigma(D) = \sqrt{f / T_m} \cdot \frac{(D_N - D_{N-1}) \cdot 100}{(f_N - f_{N-1}) \cdot K} \quad (\text{кг/м}^3);$$

Где:

f – средняя частота следования импульсов, в имп/сек;

K – коэффициент коррекции, в %;

f_N и **f_{N-1}** – значения средних скоростей счета, в имп/сек., полученные при градуировке плотномера, между которыми попадает значение $\frac{f}{K} \times 100$;

| | | | | |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------------|
| Име. № подл. | Подпись и дата | Взамен име. № | Име. № дубл. | Подпись и дата |
| | | | | |

| | | | | |
|------|------|-------------|---------|------|
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
| | | | | |

KЗРС.843000.001 РЭ

2.3.8.3 Подключите флеш-диск к компьютеру и просмотрите архив в графическом и текстовом виде с помощью программы ArcReaderPjt.exe (поставляется производителем). Работа с программой описана в документации «Руководство пользователя. Программа ArcReaderPjt».

2.3.9 Измерение плотности в режиме «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

При установке в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА», плотномер производит измерения плотности согласно разделам «Измерение плотности» или «Измерение плотности в режиме «АРХИВАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» и выдаёт сигнал аварии, если измеряемое значение плотности меньше нижнего аварийного предела ↓ или больше верхнего аварийного предела А↑. Сигнал аварии устанавливается на контакте «Управление» и дублируется красным светодиодом.

Примечание.

Режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА» также эффективен для определения неисправности БД. Большинство неисправностей БД приводит к изменению выходной частоты БД, как в сторону её уменьшения, так и в сторону увеличения. Вследствие этого, значения измеряемой плотности выйдут за пределы аварийных диапазонов, и плотномер выдаст сигнал аварии.

2.3.9.1 Задайте значения А↑ и ↓ – верхнего и нижнего пределов плотности, вызывающих срабатывания аварийной сигнализации (см. окно «АВАРИЙНЫЕ ПРЕДЕЛЫ»).

2.3.9.2 Установите переключатель в режим «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНА».

2.3.9.3 Отключение данного режима осуществляется с помощью установки переключателя в положение \$ - «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ВЫКЛЮЧЕНА».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 В процессе эксплуатации плотномера необходимо выявлять неисправности и принимать необходимые меры по оперативному их устранению.

3.2 Один раз в месяц необходимо проводить внешний осмотр всех блоков плотномера, очищать блок детектирования и устройство крепления излучателя от пыли и грязи.

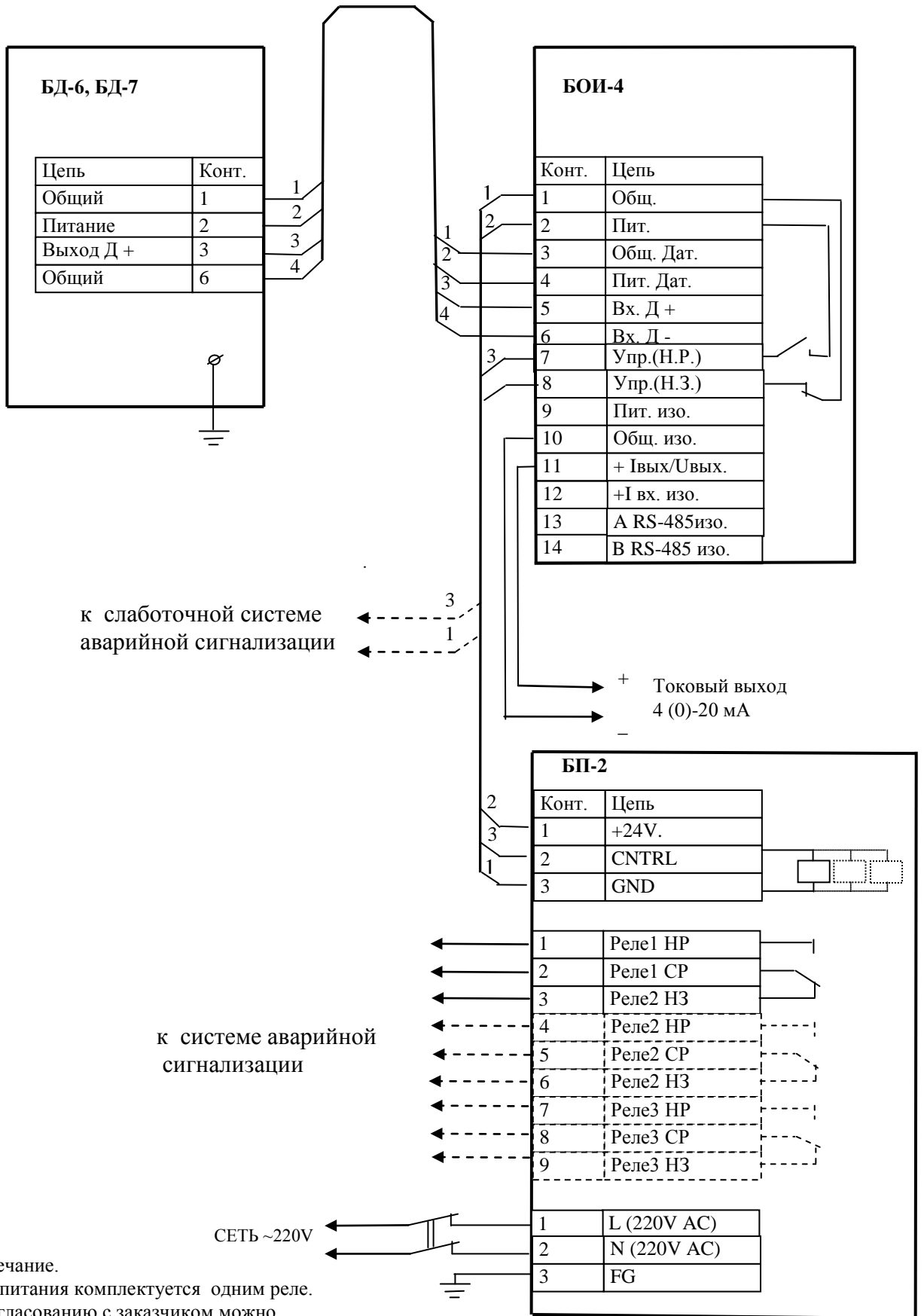
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Характерные неисправности и методы их устранения для блоков, входящих в состав плотномера, представлены в ТО на соответствующие блоки, входящие в качестве приложения в настоящее РЭ:

- для блоков детектирования БД-6 - КЗРС.329000.006 РЭ;
- для блоков детектирования БД-7 - КЗРС.329000.007 РЭ;
- для блока БОИ-4 – КЗРС.843390.004 РЭ;
- для блока БП-2 – КЗРС.460423.010РЭ.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

Схема соединений блоков плотномера
(обязательное)



Примечание.
Блок питания комплектуется одним реле.
По согласованию с заказчиком можно установить до трех реле.

| | |
|----------------|----------------|
| Ине.№ подл. | Подпись и дата |
| Взамен ине.№ | Ине.№ дубл. |
| Подпись и дата | Подпись и дата |

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата |
|------|------|-------------|---------|------|
| | | | | |

