

УТВЕРЖДЕН  
КШЮЕ.421451.002ИМ36–УЛ

ОКПД2 26.51.52.000



## **СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

### **«СТРУНА+»**

Инструкция по монтажу, пуску и регулированию

Монтаж и демонтаж ППП1 КШЮЕ.407533.103-02, -03, -04, -05

Часть 37    КШЮЕ.421451.002ИМ36

## Содержание

1 Подготовка резервуара к монтажу ППП1 .....	3
2 Подготовка и монтаж ППП1 .....	4
3 Демонтаж ППП1 .....	12
4 Частичный демонтаж и монтаж ППП1 для ремонта .....	12
5 Демонтаж ДД1 для ремонта .....	16
6 Монтаж ДД1 после ремонта .....	16
Приложение А Подключение ППП1 и ДД1 к УР, УР2, УР3 через КК1...	17
Приложение Б Перечень ссылочных документов .....	20

В документе используются следующие сокращения:

БДП - блок датчиков плотности;  
БДУТ - блок датчиков уровня и температуры;  
ДД1 - датчик давления;  
КК1 - клеммная коробка;  
ППП1 - первичный преобразователь параметров;  
СУГ – сжиженный углеводородный газ;  
УР, УР2, УР3 - устройство распределительное;  
ЯКК1 - ячейка клеммной коробки;  
ЯК7 - ячейка контроллера ЯК7  
ЯРА1 - ячейка разъёмная ЯРА1  
ЯТ - ячейка терминальная.

В настоящей инструкции приведён порядок монтажа и демонтажа ППП1 КШЮЕ.407533.103-02, -03 (рисунки 2.1, 2.2) и ППП1 КШЮЕ.407533.103-04, -05 совместно с датчиком давления ДД1, который устанавливается на фланце ППП1 (рисунки 2.3, 2.4).

Перед началом монтажа необходимо изучить инструкцию по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ.

Варианты подключения ППП1 к УР, УР2, УР3 приведены в руководстве по эксплуатации КШЮЕ.421451.002РЭ (таблица 1.2). ППП1 и ДД1 подключаются к УР, УР2, УР3 через КК1 (Приложение А), схемы подключения приведены в КШЮЕ.421451.002ИМ.

Перечень ссылочных документов приведён в Приложении Б.

## 1 Подготовка резервуара к монтажу ППП1

1.1 Резервуар должен быть освобождён от сжиженного газа и подготовлен к проведению безопасного монтажа ППП1.

1.2 ППП1 комплектуется двумя типовыми фланцами по ГОСТ 33259-2015 (DN=100, PN=16, исполнение Е), обеспечивающими герметичность и вертикальное положение ППП1 в резервуаре. Расстояние между фланцами не должно превышать 2000 мм для ППП1 КШЮЕ.407533.003-02, -04 и 10000 мм для ППП1 КШЮЕ.407533.003-03, -05. Посадочное место для установки ППП1 на резервуаре представлено на рисунке 1.1. Конструкция фланца ППП1 может быть изменена по предварительному согласованию с Заказчиком.

1.3 Подготовить посадочные места для КК1. Габаритные и установочные размеры КК1 приведены в Приложении А.

При выборе мест расположения КК1 необходимо учитывать следующее:

- схема соединений УР, УР2, УР3, КК1, ДД1 и ППП1 приведена в инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ;
- ППП1 поставляется с кабелем длиной 2 м, поэтому КК1 должна размещаться рядом с ППП1;
- ДД1 поставляется с кабелем длиной 1 м, поэтому КК1 должна размещаться рядом с ДД1.

1.4 К местам установки ППП1 и КК1 должны быть предварительно подведены шины заземления, выполненные из медного провода сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> и оканчивающиеся наконечниками с диаметром отверстия 5,5 мм для ППП1 и 4,5 мм для КК1. Сопротивление шин заземления не должно превышать 4 Ом.

1.5 Проложить кабели от УР, УР2, УР3 до КК1 в заземлённых металлических трубах или металлорукавах с запасом 0,5 м на концах.

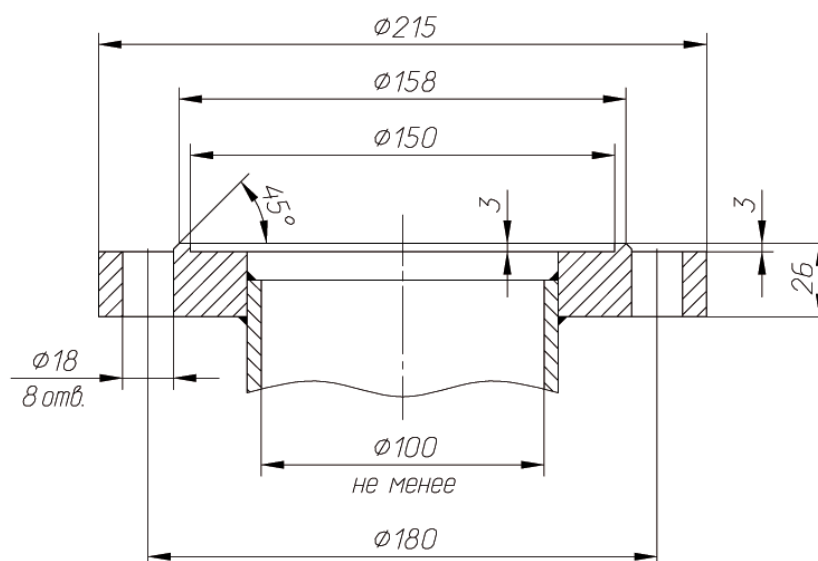


Рисунок 1.1 – Посадочное место для ППП1 DN100, PN16, исполнение F ГОСТ33259-2015

## 2 Подготовка и монтаж ППП1

### 2.1 Подготовка ППП1

2.1.1 Извлечь ППП1 из заводской упаковки, при этом необходимо принять меры предосторожности, предотвращающие механические повреждения поплавков 6 и 12, узлов подвески цепи 13 с планками 15, цепочек уравнивающих 14 (рисунки 2.1 ... 2.4).

**Примечание** – При транспортировании ППП1 часть комплектующих – фланцы 5, 11, кабель 20, датчик давления ДД1 25 с краном запорным 24 снимается и транспортируется в отдельной таре (кран запорный 24 и датчик давления ДД1 25 поставляются в состыкованном виде).

2.1.2 Снять с БДУТ 2 хомуты ограничительные 7, поплавков уровня 6.

2.1.3 Снять с БДП 10 винт 6 (рисунок 4.1), шину соединительную 3 (рисунки 2.1 ... 2.4) и контргайку 8.

2.1.4 Опустить в отверстия люков резервуара БДУТ 2 и БДП 10 до дна. Сделать первую метку маркером на резьбовых гильзах на уровне верхней плоскости установочного фланца резервуара.

2.1.5 Извлечь БДУТ 2 и БДП 10 из резервуара и с помощью рулетки сделать вторую метку маркером на расстоянии 80 мм от первой метки (отсчёт в сторону нижнего конца ППП1).

2.1.6 Навернуть на резьбовые гильзы БДУТ 2 и БДП 10 фланцы 5 (снизу) и 11 (сверху), соответственно. Нижняя плоскость фланцев должна быть на уровне второй метки. Навернуть на БДП 10 контргайку 8, не затягивая её.

2.1.7 Установить последовательно на БДУТ 2 верхний хомут ограничительный 7, поплавков уровня 6, нижний хомут ограничительный 7. Хомуты расположить между рисками, нанесёнными на заводе-изготовителе, и надёжно закрепить.

2.1.8 Закрепить на БДП 10 шину соединительную 3 винтом 6 (рисунок 4.1)

2.1.9 Проверить соответствие:

- заводского номера ППП1 и маркировки на поплавках 6 и 12, контроллере 1, БДУТ 2, БДП 10, кабеле 20 (рисунки 2.1 ... 2.4);

- наименования продукта на поплавке плотности 12 и марки продукта в резервуаре.

2.1.10 Проверить свободу перемещения поплавков 6, 12 вдоль несущих труб ППП1 и целостность поплавков.

2.1.11 Для ППП1 КШЮЕ.407533.003-04, -05 (рисунки 2.3 и 2.4) выполнить следующее:

- установить на фланец 5 (рисунок 2.5) в месте установки крана запорного 24 прокладку 29, входящую в комплект поставки и ввернуть во фланец 5 штуцер 27;

- установить на штуцер 25 прокладку 30 и кран запорный 24 вместе с датчиком давления ДД1 25 и затянуть накидную гайку 28;

- открыть кран запорный 24.

**ВНИМАНИЕ!** Ручка крана запорного 24 должна располагаться со стороны, противоположной месту установки БДУТ 2 (рисунки 2.3 и 2.4).

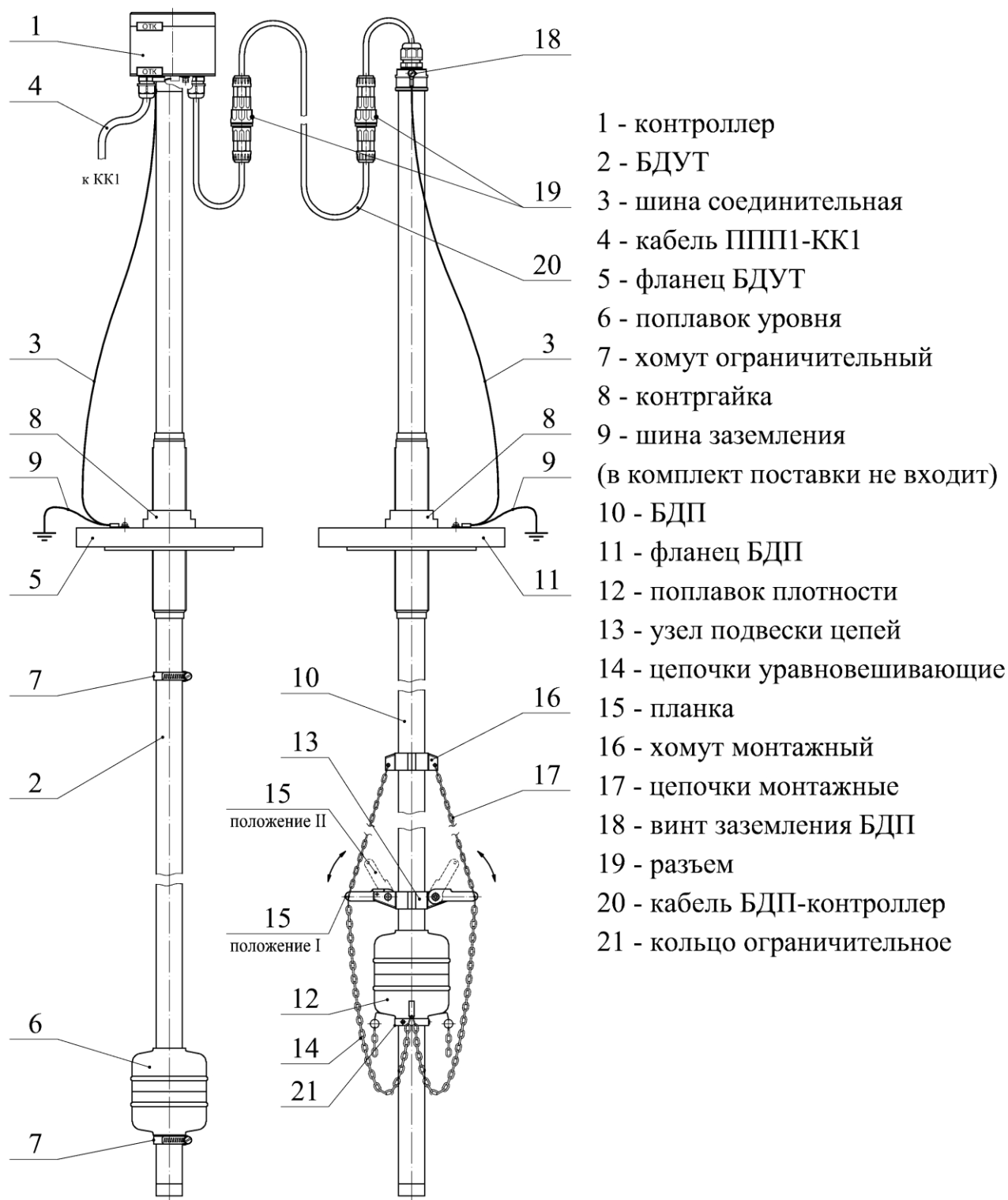


Рисунок 2.1 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-02

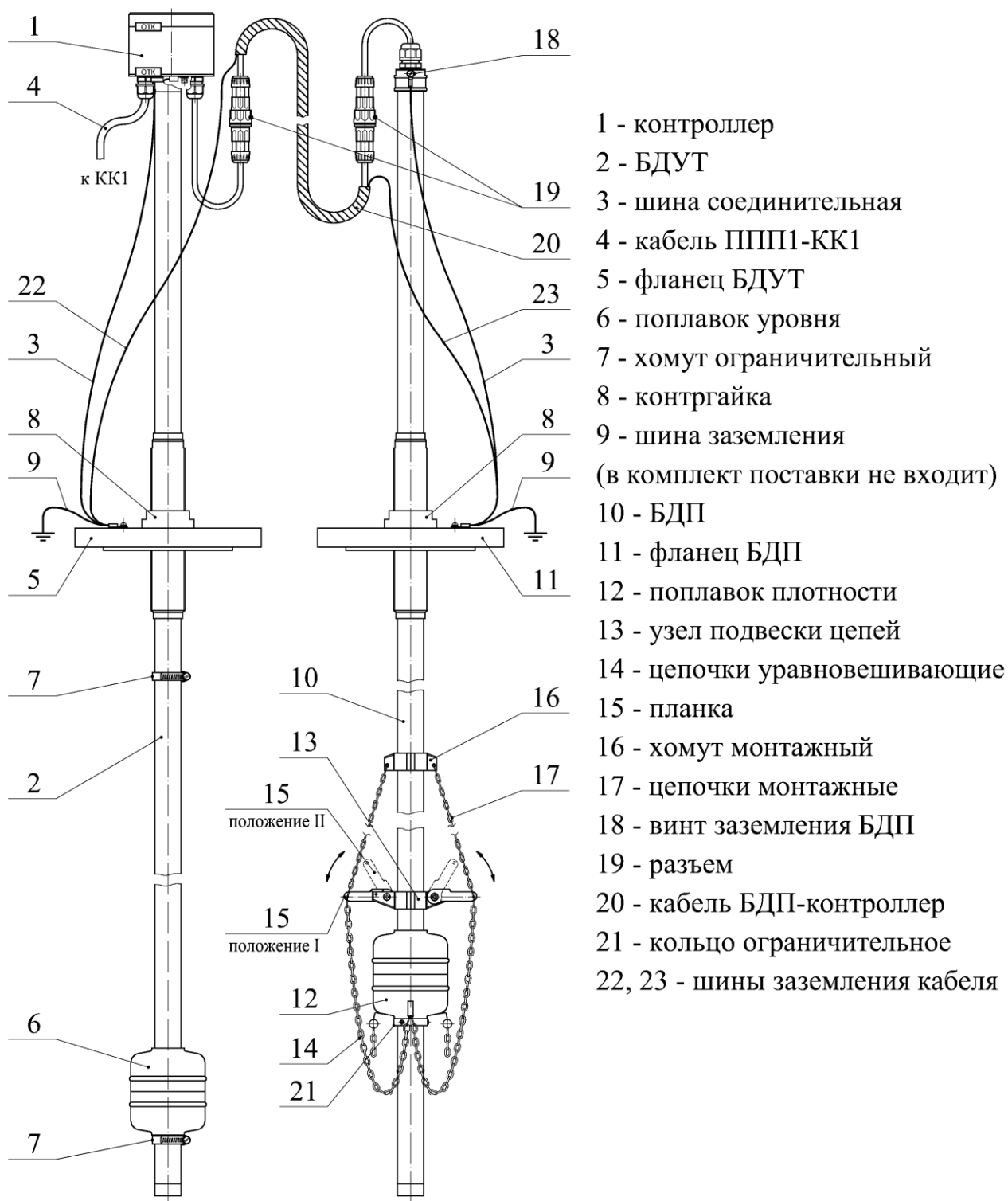


Рисунок 2.2 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-03

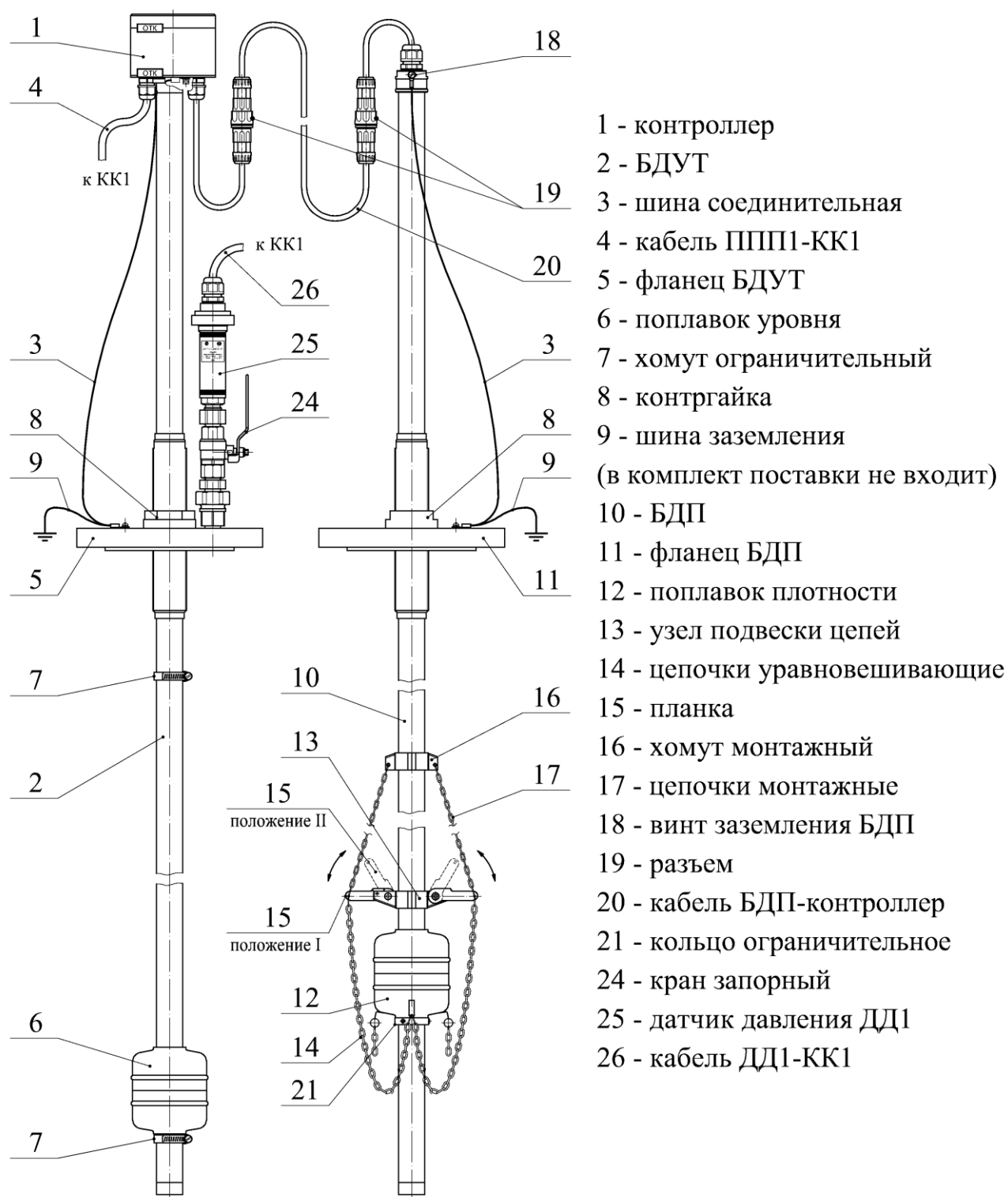


Рисунок 2.3 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-04

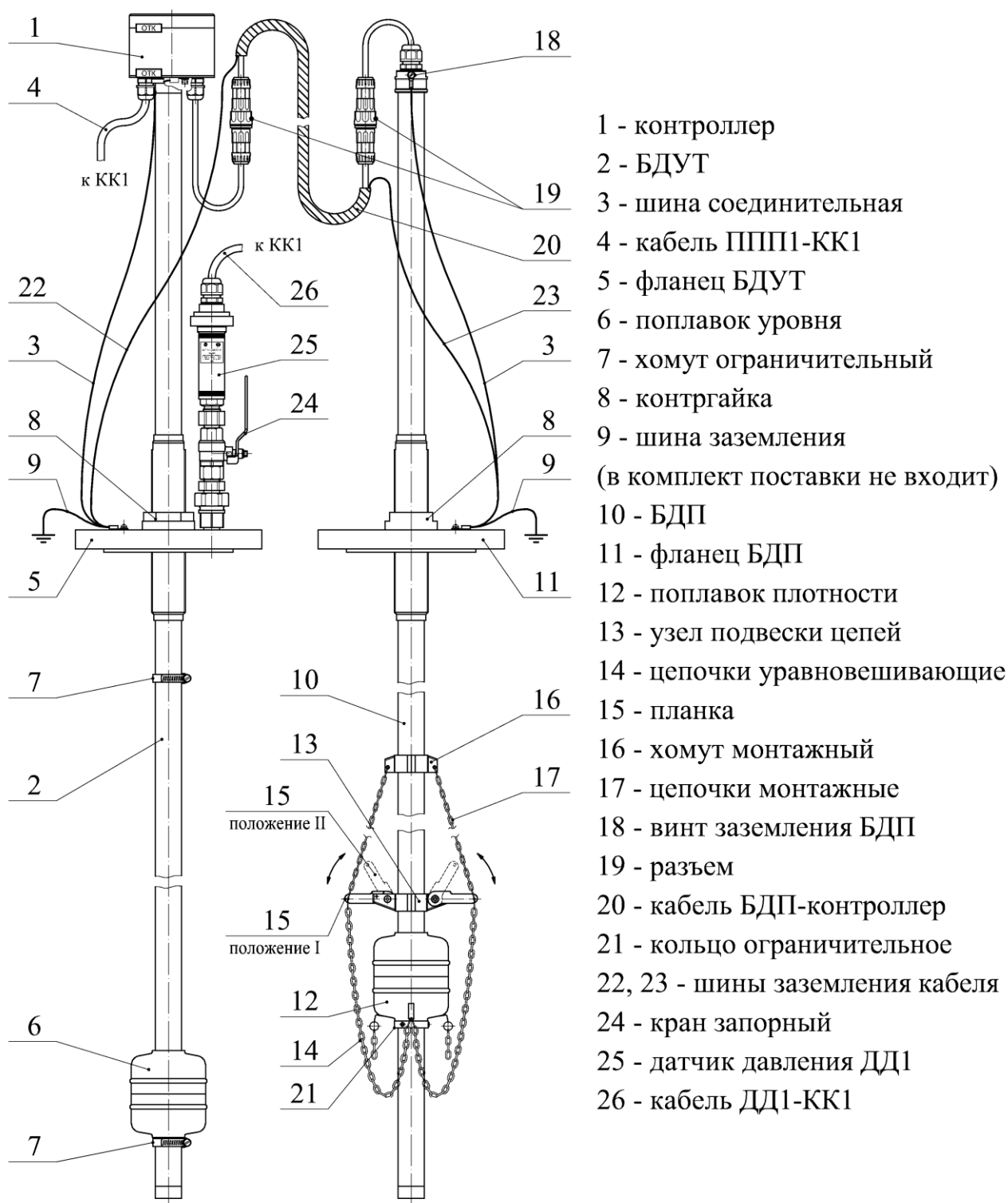


Рисунок 2.4 – ППП1 КШЮЕ.407533.103-05



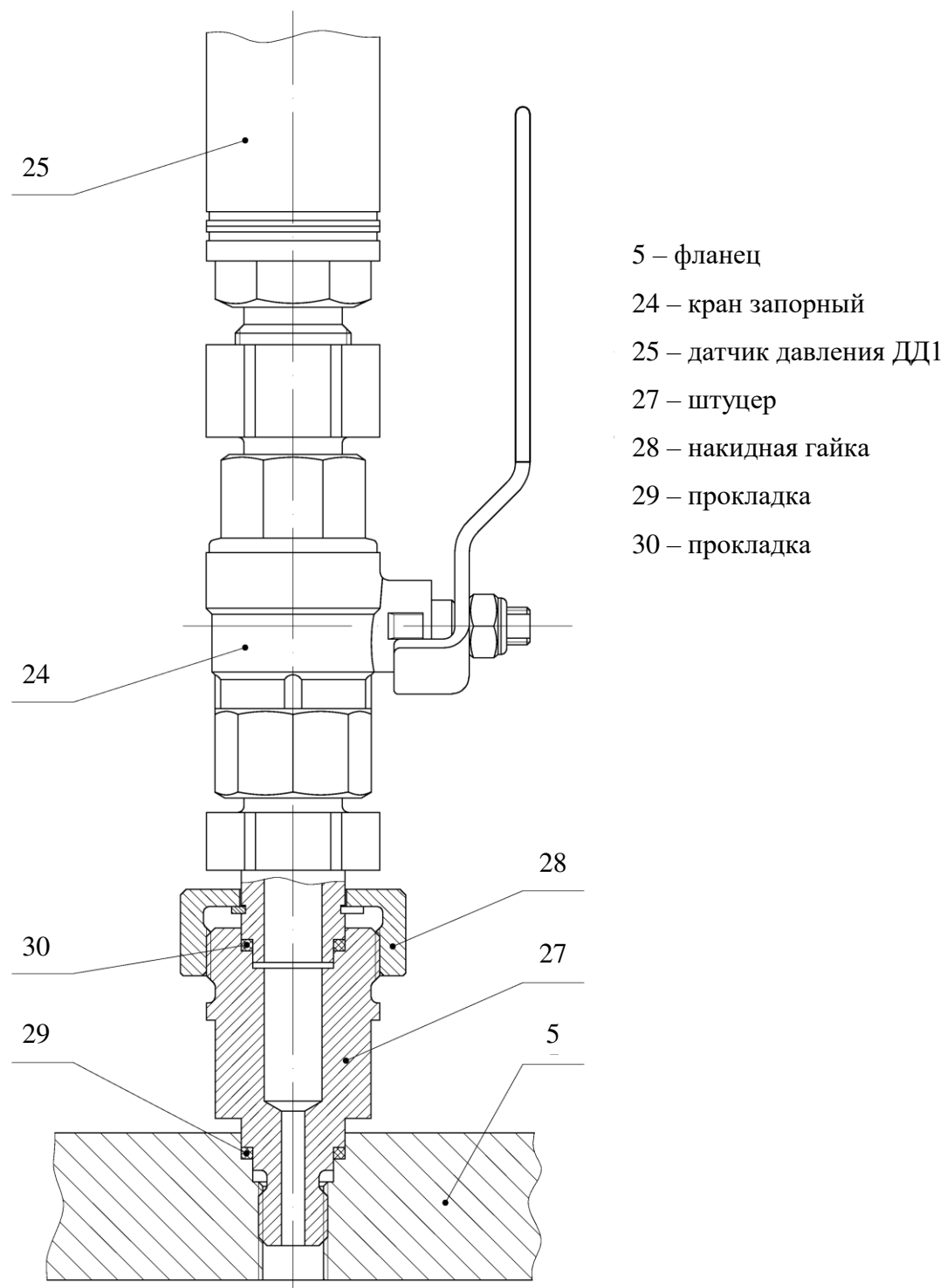


Рисунок 2.5 – Монтаж ДД1

## 2.2 Монтаж ППП1

2.2.1 Установить на фланцы резервуара прокладки из паронита марки ПМБ ГОСТ 481-80.

2.2.2 Опустить БДУТ 2 в резервуар. Совместить крепежные отверстия фланца 5 с фланцем резервуара.

**ВНИМАНИЕ! При опускании БДУТ 2 в резервуар не подвергать поплавков уровня 6 механическим воздействиям, поплавок должен находиться на нижнем хомуте ограничительном 7.**

2.2.3 С помощью цепочек монтажных 17 поднять планки 15 узла подвески цепи 13 в положение II и начать погружение БДП 10 в резервуар. После прохождения узла подвески цепи 13 в отверстие фланца резервуара отпустить цепочки монтажные 17, при этом планки 15 должны опуститься в положение I.

Опустить БДП 10 в резервуар, совместить крепежные отверстия фланца 11 и фланца резервуара.

**ВНИМАНИЕ! При опускании БДП 10 в резервуар необходимо следить за сохранностью поплавка 12, цепочек уравнивающих 14 и узла подвески цепи 13 с планками 15. Цепочки уравнивающие 14 должны быть расправлены.**

2.2.4 Установить крепежные болты фланцев 5 и 11 и затянуть их.

2.2.5 На БДУТ 2 и БДП 10 затянуть контргайки 8 с льноволокном и герметиком.

2.2.6 Состыковать кабель 20 с контроллером 1 и БДП 10.

2.2.7 Подсоединить к фланцу 5 шину соединительную 3 контроллера 1, а также шину экрана кабеля 20 (для ППП1 КШЮЕ.407533.103-03, -05).

2.2.8 Подсоединить к фланцу 11 шину соединительную 3 от БДП 10, а также шину экрана кабеля 20 (для ППП1 КШЮЕ.407533.103-03, -05).

2.2.9 Подключить ППП1 к контуру заземления объекта с помощью шин заземления 9 (в комплект поставки не входят).

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация ППП1 без заземления категорически запрещается.**

2.2.12 Подключение ППП1, ДД1 к УР, УР2, УР3.

2.2.12.1 Закрепить КК1 на посадочном месте.

2.2.12.2 Снять крышку с КК1 и соединить КК1 с контуром заземления объекта с помощью шины заземления 7 (Приложение А) (в комплект поставки не входит).

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация КК1 без заземления категорически запрещается.**

2.2.12.3 Продеть кабели ППП1, КК1 - УР, УР2, УР3, ДД1 - КК1 через кабельные вводы КК1.

2.2.12.4 Разделать кабели УР, УР2, УР3 - КК1, КК1-КК1 согласно рисунку 2.6, промаркировать, обжать наконечниками, подключить к клеммникам КК1 согласно маркировке и схеме подключения ППП1 и ДД1 к УР, УР2, УР3, приведённой в инструкции по монтажу, пуску и регулированию КШЮЕ.421451.002ИМ. Проверить наличие заглушки в неиспользуемом кабельном вводе.

Примечание – ППП1 и ДД1 поставляются с разделанными кабелями. Для облегчения прохождения кабельного ввода рекомендуется предварительно обернуть жилы кабеля клейкой лентой.

2.2.12.5 Установить крышку КК1 на место и закрепить винтами.

2.2.12.6 Опломбировать КК1.

2.2.13 Надеть защитные чехлы на контроллер ППП1, ДД1 и БДП.

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация ППП1, ДД1 и БДП без защитных чехлов не допускается.**

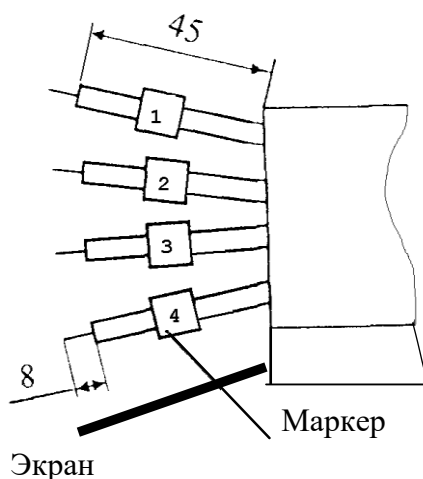


Рисунок 2.6 – Разделка и маркировка кабелей УР, УР2, УР3 - КК1, КК1 - КК1

Примечание – Допускается вместо маркеров 1 – 4 наносить кольцевые полосы пишущим маркером, при этом число полосок должно соответствовать номеру жилы кабеля

2.3 Перед заполнением резервуара СУГ убедиться в герметичности установки фланцев ППП1 и ДД1 с запорным краном.

### 3 Демонтаж ППП1

**ВНИМАНИЕ! Перед демонтажем необходимо удалить продукт из резервуара и понизить давление в резервуаре до атмосферного.**

3.1 Снять защитные чехлы с контроллера 1, БДП 10 и ДД1 25 (рисунки 2.1 ... 2.4) и отстыковать кабель 20. Для ППП1 КШЮЕ.407533.103-03, -05 отсоединить шины экрана кабеля 20 от фланцев 5 и 11.

3.2 Снять крышку КК1, отстыковать кабели от клеммников, извлечь кабели из кабельных вводов, изолировать жилы отстыкованных кабелей. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

3.3 Отсоединить от фланцев 5 и 11 шины заземления 9 (рисунки 2.1 ... 2.4) и от КК1 шину заземления 7 (Приложение А)

3.4 Отсоединить винт 6 (рисунок 4.1) от БДП и отсоединить шины соединительные 3 (рисунки 2.1 ... 2.4) от фланцев 5, 11 и БДП 10.

3.5 Для ППП1 КШЮЕ.407533.103-04, -05 отвернуть накидную гайку 28 от штуцера 27 (рисунок 2.5) и снять кран запорный 24 вместе с ДД1 25 (кран запорный 24 и ДД1 25 оставить в состыкованном состоянии). Вывернуть штуцер 27 из фланца 5.

3.6 Отвернуть болты крепления фланцев 5 и 11, отсоединить фланцы 5 и 11 от фланцев резервуара и извлечь БДУТ 2. Поднять планки 15 в положение II с помощью цепочек монтажных 17 и извлечь БДП 10 из резервуара.

**ВНИМАНИЕ! При извлечении из резервуара необходимо следить за сохранностью поплавков 6, 12, цепочек уравнивающих 14 и узлов их подвески 13 с планками 15.**

3.7 Снять с БДУТ 2 хомуты ограничительные 7 и поплавков уровня 6 (рисунки 2.1 ... 2.4).

3.8 Отвернуть контргайки 8, снять контргайку 8 с БДП 10, вывернуть БДУТ 2 (вверх) и БДП 10 (вниз) из фланцев 5 и 11, соответственно.

3.9 Установить на БДУТ 2 хомуты ограничительные 7 и поплавков уровня 6, а на БДП 10 – контргайку 8, винт 6 (рисунок 4.1), шину соединительную 3 (рисунки 2.1 ... 2.4).

3.10 Снять КК1 с посадочного места (при необходимости).

3.11 Уложить КК1, ППП1, фланцы 5, 11 и ДД1 25 с краном запорным 24 и штуцером 27 в тару завода-изготовителя.

3.12 Уложить комплектующие в тару завода-изготовителя.

**ВНИМАНИЕ! При транспортировании ППП1 без тары завода-изготовителя надеть на контроллер 1, БДП 10, ДД1 25 с запорным краном 24 и штуцером 27 защитные чехлы.**

### 4 Частичный демонтаж и монтаж ППП1 для ремонта

4.1 В случае необходимости ремонта контроллера 1 и кассет БДУТ 2 и БДП 10 (рисунки 2.1 ... 2.4) допускается частичная разборка ППП1 (с последующей сборкой после ремонта) без вывода резервуара из эксплуатации, т.к. трубы ППП1 и узлы установки труб ППП1 в резервуар обеспечивают герметичность резервуара.

4.2 Демонтаж кассеты БДП для ремонта.

4.2.1 Снять защитный чехол с БДП.

4.2.2 Отстыковать выходной кабель БДП от кабеля 20.

4.2.3 Согласно рисунку 4.1 выполнить следующее:

- отвернуть винт 6 и отсоединить шину соединительную 3;
- открутить гайку кабельного ввода 4;
- отвернуть наконечник 5, не допуская вращения выходного кабеля БДП;
- осторожно, не допуская обрыва проводов, извлечь кассету БДП 2 из трубы БДП 1;

4.2.4 Надеть на трубу БДП защитный чехол.

4.2.4 Демонтированную кассету упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

#### 4.3 Демонтаж контроллера 1 и кассеты БДУТ 2 для ремонта.

##### 4.3.1 Снять защитный чехол с контроллера 1.

4.3.2 Снять крышку КК1, отстыковать кабель контроллера ППП1 от КК1, извлечь кабель из кабельного ввода, изолировать жилы отстыкованного кабеля. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

##### 4.3.3 Отсоединить выходной кабель контроллера от кабеля 20.

##### 4.3.4 Согласно рисунку 4.2 выполнить следующее:

- отсоединить шину соединительную 13 от дна корпуса контроллера 4;
- отвернуть кожух корпуса контроллера 5, не допуская механического повреждения его поверхности;

- отсоединить ячейку разъёмную ЯРА1 12 от ячейки контроллера ЯК7 11;

- отвернуть гайку 8;

- отсоединить дно корпуса контроллера 4 от трубы БДУТ 1 и навернуть на него кожух корпуса контроллера 5;

- осторожно, не допуская обрыва проводов, извлечь кассету БДУТ 2 из трубы БДУТ 1 и зафиксировать с помощью скотча на кассете БДУТ 2 ячейку разъёмную ЯРА1 12;

- навернуть гайку 8 на трубу БДУТ 1.

##### 4.3.5 Надеть на трубу БДУТ защитный чехол (на рисунке не показан).

4.3.6 Демонтированные контроллер и кассету упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

#### 4.4 Монтаж кассеты БДП после ремонта.

##### 4.4.1 Снять защитный чехол с трубы БДП.

##### 4.4.2 Согласно рисунку 4.1 выполнить следующее:

- осторожно, не допуская обрыва проводов, опустить кассету БДП 2 в трубу БДП 1;

- навернуть наконечник 5 на трубу БДП 1, не допуская вращения выходного кабеля БДП;

- затянуть гайку кабельного ввода 4;

- соединить шину соединительную 3 с наконечником 5 с помощью винта 6;

##### 4.4.3 Соединить выходной кабель БДП с кабелем 20 (рисунки 2.1 – 2.4);

##### 4.4.4 Надеть на трубу БДП защитный чехол.

#### 4.5 Монтаж контроллера и кассеты БДУТ после ремонта.

##### 4.5.1 Снять с трубы БДУТ защитный чехол.

##### 4.5.2 Согласно рисунку 4.2 выполнить следующее:

- отвернуть гайку 8 от трубы 1;

- осторожно, не допуская обрыва проводов, опустить кассету БДУТ 2 в трубу БДУТ 1;

- установить дно корпуса контроллера 4 через прокладку 3 на трубу 1;

- навернуть гайку 8 на трубу БДУТ 1;

- соединить ячейку разъёмную ЯРА1 12 с ячейкой контроллера ЯК7 11;

- навернуть кожух корпуса контроллера 5 на дно корпуса контроллера 4 через прокладку 7, не допуская механического повреждения его поверхности;

- соединить шину соединительную 13 с дном корпуса контроллера 4 с помощью винта 14;

4.5.3 Снять крышку КК1, соединить кабель контроллера ППП1 с КК1. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

##### 4.5.4 Соединить выходной кабель БДП с кабелем 20 (рисунки 2.1 – 2.4);

##### 4.5.5 Надеть защитный чехол на контроллер 1.

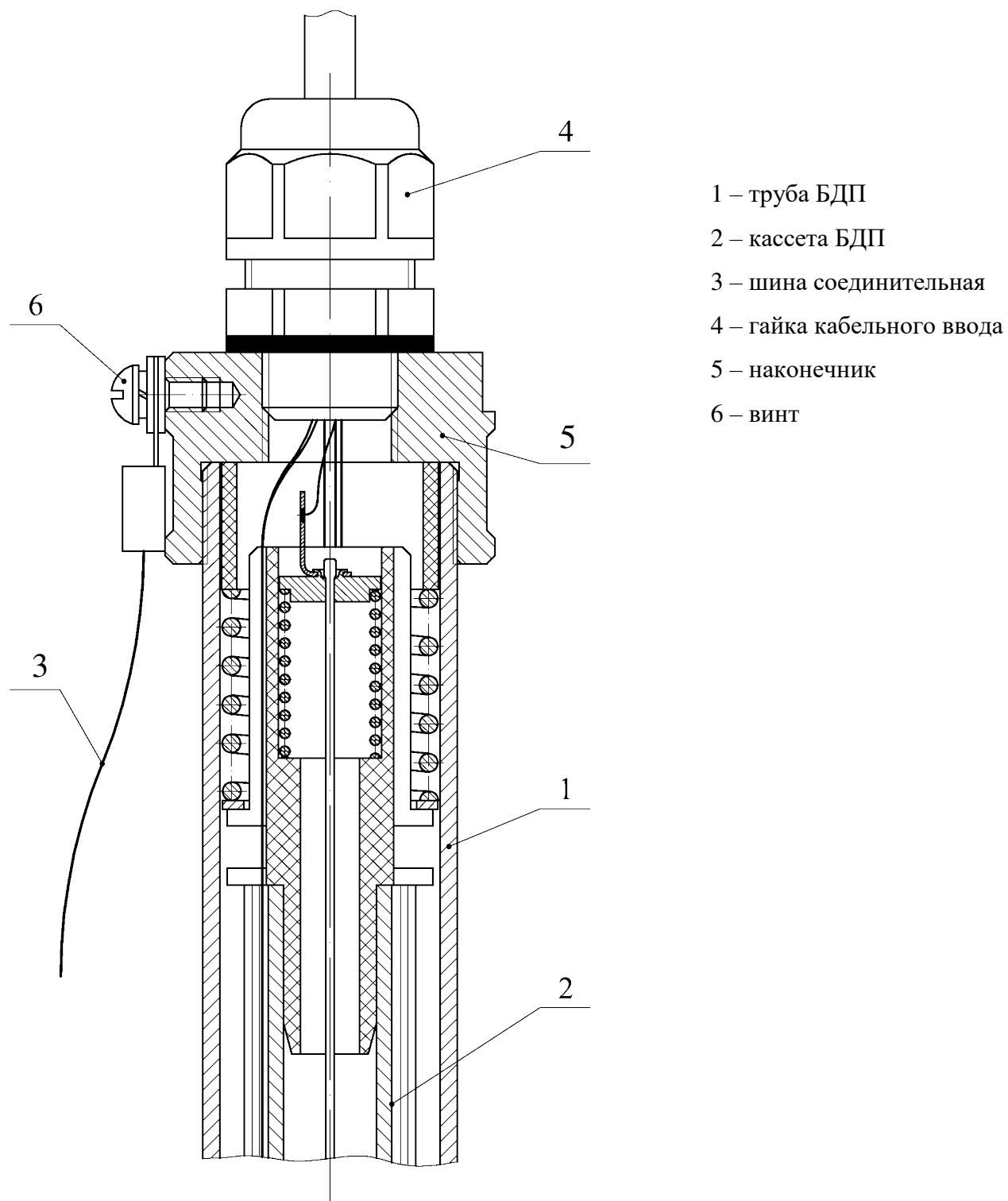
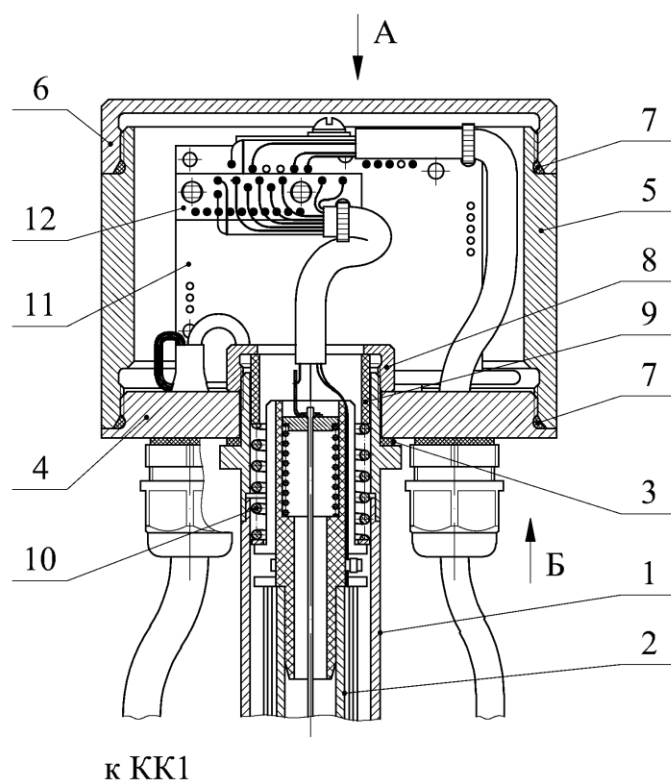


Рисунок 4.1 – Частичный демонтаж БДП



- 1 – труба БДУТ
- 2 – кассета БДУТ
- 3 – прокладка
- 4 – дно корпуса контроллера
- 5 – кожух корпуса контроллера
- 6 – крышка корпуса контроллера
- 7 – кольцо уплотнительное
- 8 – гайка
- 9 – дистанционная втулка
- 10 – пружина
- 11 – ячейка контроллера ЯК7
- 12 – ячейка разъёмная ЯРА1
- 13 – шина соединительная
- 14 – винт

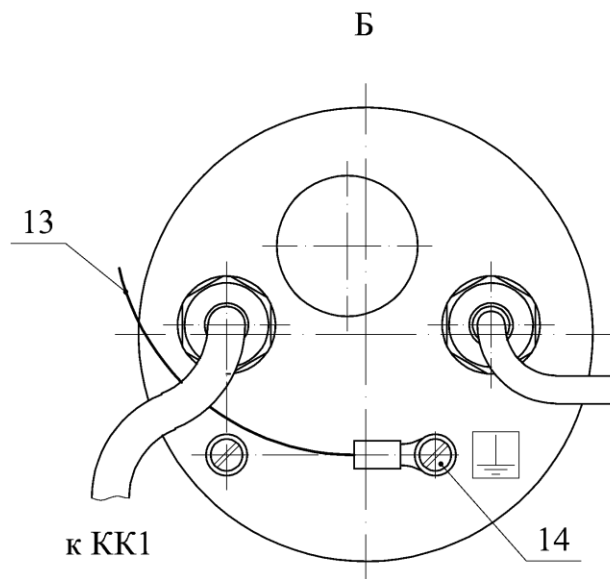
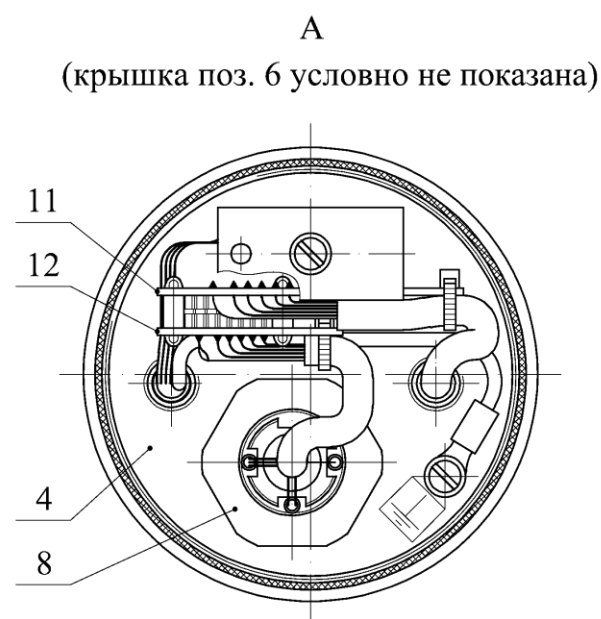


Рисунок 4.2 – Частичный демонтаж БДУТ

## 5 Демонтаж ДД1 для ремонта

5.1 Снять защитный чехол с датчика давления ДД1 25 (рисунки 2.3 и 2.4).

5.2 Закрыть кран запорный 24.

5.3 Снять крышку КК1, отстыковать кабель ДД1 от КК1, извлечь кабель из кабельного ввода, изолировать жилы отстыкованного кабеля. Установить крышку КК1 на место и закрепить её.

5.4 Отвернуть датчик давления ДД1 25 от крана запорного 24.

**ВНИМАНИЕ! Отворачивать ДД1 при открытом запорном кране категорически запрещается.**

5.5 Надеть защитный чехол на кран запорный 24.

5.6 Демонтированный ДД1 упаковать в тару, обеспечивающую механическую защиту при транспортировании.

## 6 Монтаж ДД1 после ремонта

6.1 Снять защитный чехол с крана запорного 24.

6.2 Установить прокладку на кран запорный 24, ввернуть ДД1 25.

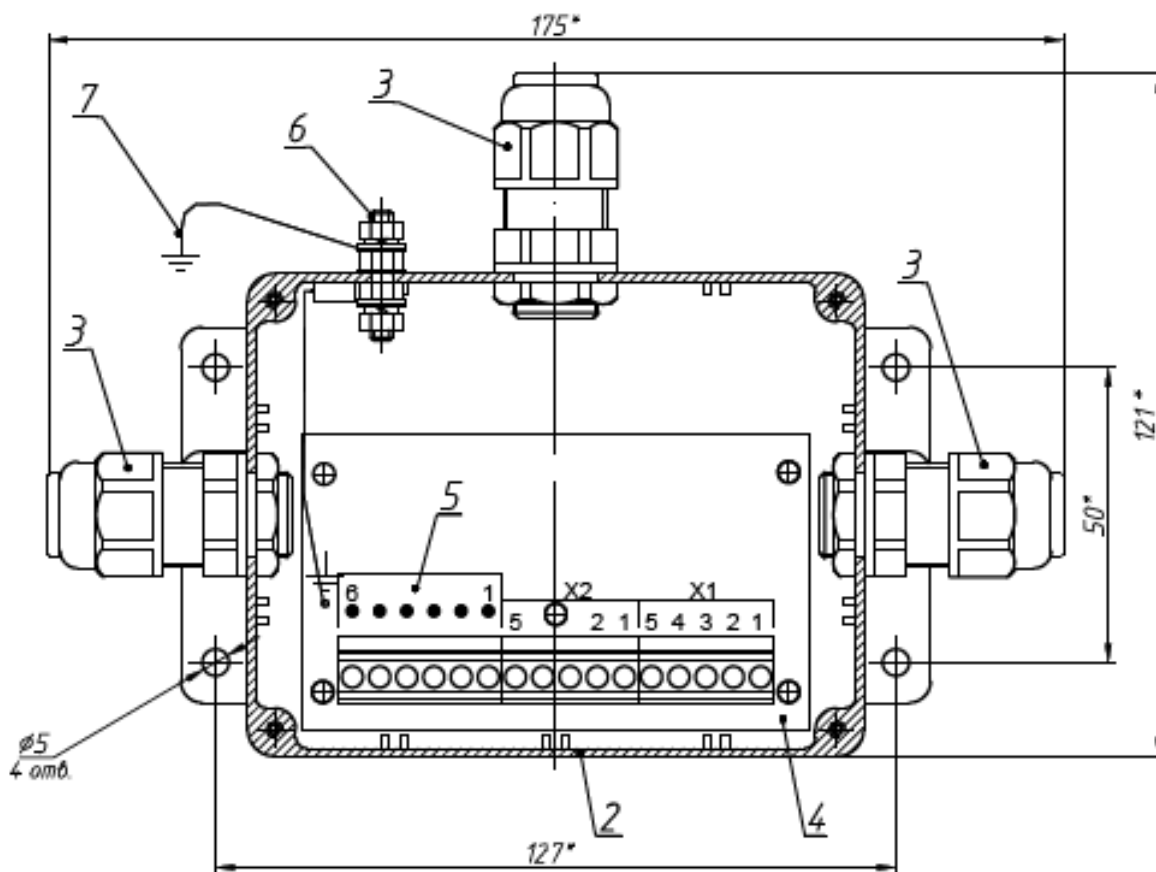
6.3 Открыть кран запорный 24 и убедиться в герметичности стыка ДД1 25 и запорного крана 24.

6.4 Снять крышку с КК1 и подсоединить кабель ДД1-КК1 в соответствии с п. 2.2.12, установить крышку КК1 на место и закрепить её винтами.

6.5 Надеть защитный чехол на ДД1 25.

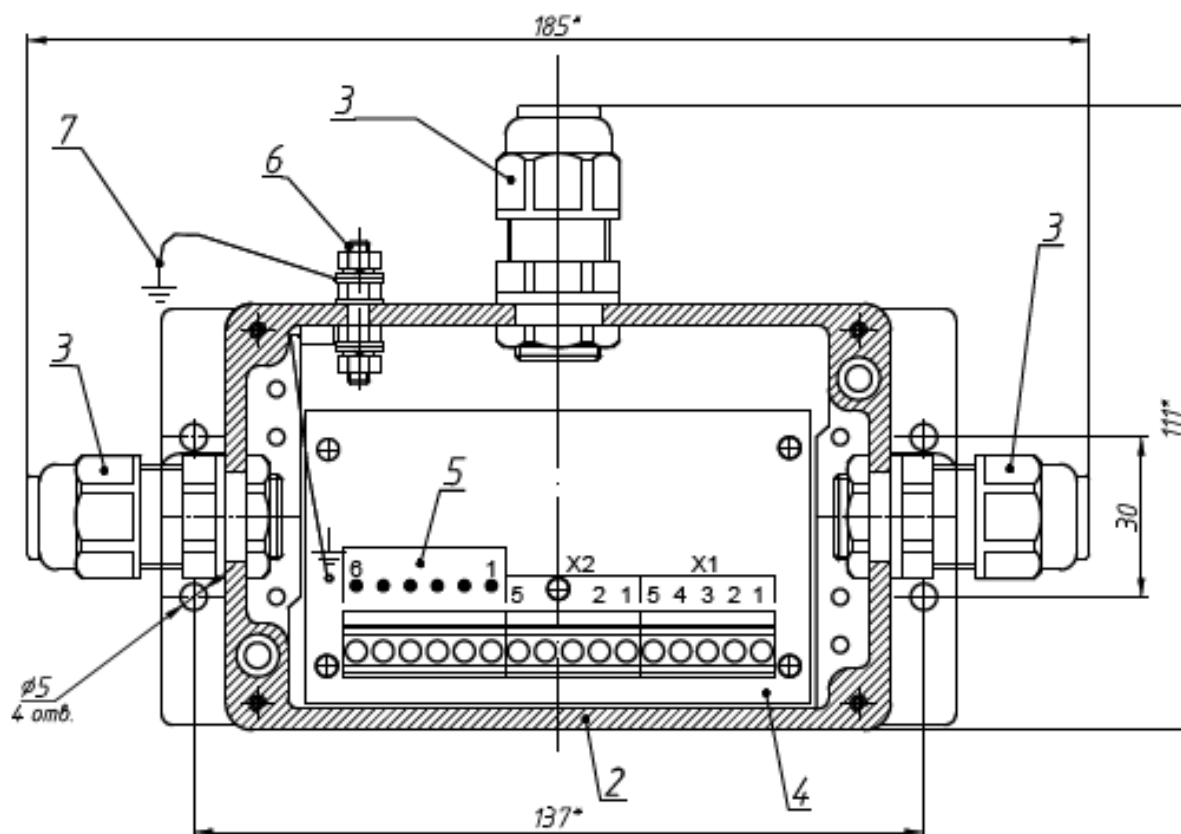






- 1 – крышка (на рисунке не показана)
- 2 – корпус
- 3 – кабельный ввод
- 4 – ячейка ЯКК1
- 5 – ячейка ЯТ (не устанавливается)
- 6 – зажим заземления
- 7 – шина заземления  
(в комплект поставки не входит)

Рисунок А.2– КК1 (2-й вариант корпуса)



- 1 – крышка (на рисунке не показана)
- 2 – корпус
- 3 – кабельный ввод
- 4 – ячейка ЯКК1
- 5 – ячейка ЯТ (не устанавливается)
- 6 – зажим заземления
- 7 – шина заземления  
(в комплект поставки не входит)

Рисунок А.3 – КК1 (3-й вариант корпуса)

**Приложение Б**  
(справочное)

**Перечень ссылочных документов**

Обозначение	Наименование
КШЮЕ.421451.002ИМ	Системы измерительные «СТРУНА+». Инструкция по монтажу, пуску и регулированию.
КШЮЕ.421451.002РЭ	Системы измерительные "СТРУНА+". Руководство по эксплуатации.
ГОСТ 481-80	Паронит и прокладки из него. Технические условия.
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250. Конструкция, размеры и общие технические требования