

Утвержден
БАЖК.425118.004 РЭ2 – ЛУ

ИЗДЕЛИЕ «ГОДОГРАФ-УНИВЕРСАЛ»
Руководство по эксплуатации

Часть 3

1

Монтаж сейсмических чувствительных элементов.
Настройка сейсмического алгоритма обнаружения.
БАЖК.425118.004 РЭ2

Содержание

1 Монтаж СЧЭ	4
1.1 Меры безопасности.....	4
1.2 Общие указания по монтажу СЧЭ	4
1.3 Сборка и установка в грунт комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006....	4
1.4 Сборка и установка комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006 при размещении кабеля СЧЭ на заграждении	15
2 Настройка изделия.....	17
2.1 Общие указания	17
2.2 Указания по настройке звена СЧЭ БАЖК.433679.013.	21
3 Пробная эксплуатация изделия	30
4 Демонтаж комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006.....	31
4.1 Общие указания	31
4.2 Демонтаж звена СЧЭ	31
Перечень принятых сокращений.....	32

Часть третья руководства по эксплуатации БАЖК.425118.004 РЭ2 содержит сведения по выполнению монтажа (демонтажа) комплекта сейсмического чувствительного элемента (СЧЭ) БАЖК.433649.006 и звена СЧЭ БАЖК.433679.013 изделия «Годограф-Универсал» варианта исполнения БАЖК.425118.004 (далее по тексту - изделие), указания по настройке сейсмического алгоритма обнаружения, пробной эксплуатации.

При выполнении работ также следует руководствоваться информацией, изложенной в первой части руководства по эксплуатации БАЖК.425118.004 РЭ.

1 Монтаж СЧЭ

1.1 Меры безопасности

1.1.1 При выполнении работ соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 2 первой части руководства по эксплуатации БАЖК.425118.004 РЭ.

1.2 Общие указания по монтажу СЧЭ

1.2.1 Перед монтажом СЧЭ размотать по всей длине и дать отлежаться от 3 до 5 ч. Монтаж СЧЭ начинать от места установки блока электронного (БЭ).

1.2.2 Ввиду необходимости естественного восстановления структуры грунта рекомендуется через время от 30 до 40 дней с момента установки СЧЭ произвести повторную настройку изделия. Ускорить естественное восстановление структуры грунта можно путем увлажнения грунта на глубину от 0,3 до 0,5 м в местах установки сейсмоприемников звена СЧЭ.

1.3 Сборка и установка в грунт комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006

1.3.1 Выкопать траншею по линии укладки кабеля, а также углубления для установки сейсмоприемников в грунт в соответствии с требованиями и рекомендациями проекта на оборудование объекта согласно рисункам 1.3 - 1.6. Место расположения, длина, глубина и профиль траншеи должны быть определены в проекте.

1.3.2 При извлечении грунта из траншеи обратить внимание на закопанные крупные объекты, такие как железобетонные плиты, трубы, камни, бревна и т.п. В случае их обнаружения, необходимо извлечь указанные объекты из грунта и удалить от линии рубежа охраны на расстояние не менее 20 м, т.к. их наличие может привести к ухудшению обнаружительных характеристик изделия. Крупные корни деревьев, особенно в местах установки сейсмоприемников, должны быть удалены.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СБОРКУ КОМПЛЕКТА СЧЭ ВО ВРЕМЯ ВЫПАДЕНИЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГА.

1.3.3 Разложить звенья СЧЭ (если в изделии подключается несколько звеньев СЧЭ) по длине рубежа охраны так, чтобы разъемы с вилкой были обращены к БЭ.

1.3.4 Собрать звенья СЧЭ. Для этого необходимо:

а) состыковать разъемы звеньев СЧЭ;

б) к первому звену СЧЭ в соответствии с рисунком 1.1 подключить кабель БЭ-СЧЭ поз.1, к последнему звену СЧЭ подключить заглушку поз.3;

1.3.4.1 Уложить СЧЭ в траншею. Кабель БЭ-СЧЭ (рисунок 1.2) рекомендуется устанавливать в грунт на глубину от 0,1 до 0,4 м.

При установке СЧЭ не допускается:

а) перегибать кабель БЭ-СЧЭ радиусом менее 50 мм;

б) устанавливать сейсмоприемник с отклонением от вертикали более 20 °;

в) укладывать звено СЧЭ с натяжением кабеля звена СЧЭ;

г) нарушение наружной оболочки сейсмоприемника (трещины), кабеля БЭ-СЧЭ;

д) соприкосновение звена СЧЭ с заглубленными в грунт элементами заграждения, трубопроводами, силовыми кабелями и т.п.;

е) устанавливать звено СЧЭ и кабель БЭ-СЧЭ на расстоянии менее 1,5 м от кабелей силовой и осветительной электросети.

1.3.5 Варианты установки звеньев СЧЭ приведены на рисунках 1.4 - 1.6. Сейсмоприемники звена СЧЭ рекомендуется устанавливать в грунт на глубину от 0,3 до 0,4 м. Варианты установки сейсмоприемников в грунт и прокладки кабеля СЧЭ приведены на рисунке 1.3.

1.3.6 При установке звеньев СЧЭ на протяженном рубеже (тип «РУБЕЖ») сейсмоприемники соседних звеньев располагать на равноудаленном расстоянии от поворота рубежа охраны (рисунок 1.6).

1.3.7 При установке звеньев СЧЭ на площадке для охраны малоразмерных объектов (тип «ПЛ-4Х») сейсмоприемники располагать по центру каждой стороны площадки (рисунки 1.4а, 1.4б), первым от охраняемого объекта устанавливать сейсмоприемник с длиной кабеля 4,5 м, а вторым – сейсмоприемник с длиной кабеля 6,5 м.

1.3.8 При установке звена СЧЭ на площадке для охраны мало-размерных объектов (тип «ПЛ-1Х») сейсмоприемники располагать в центре площадки (рисунок 1.4в).

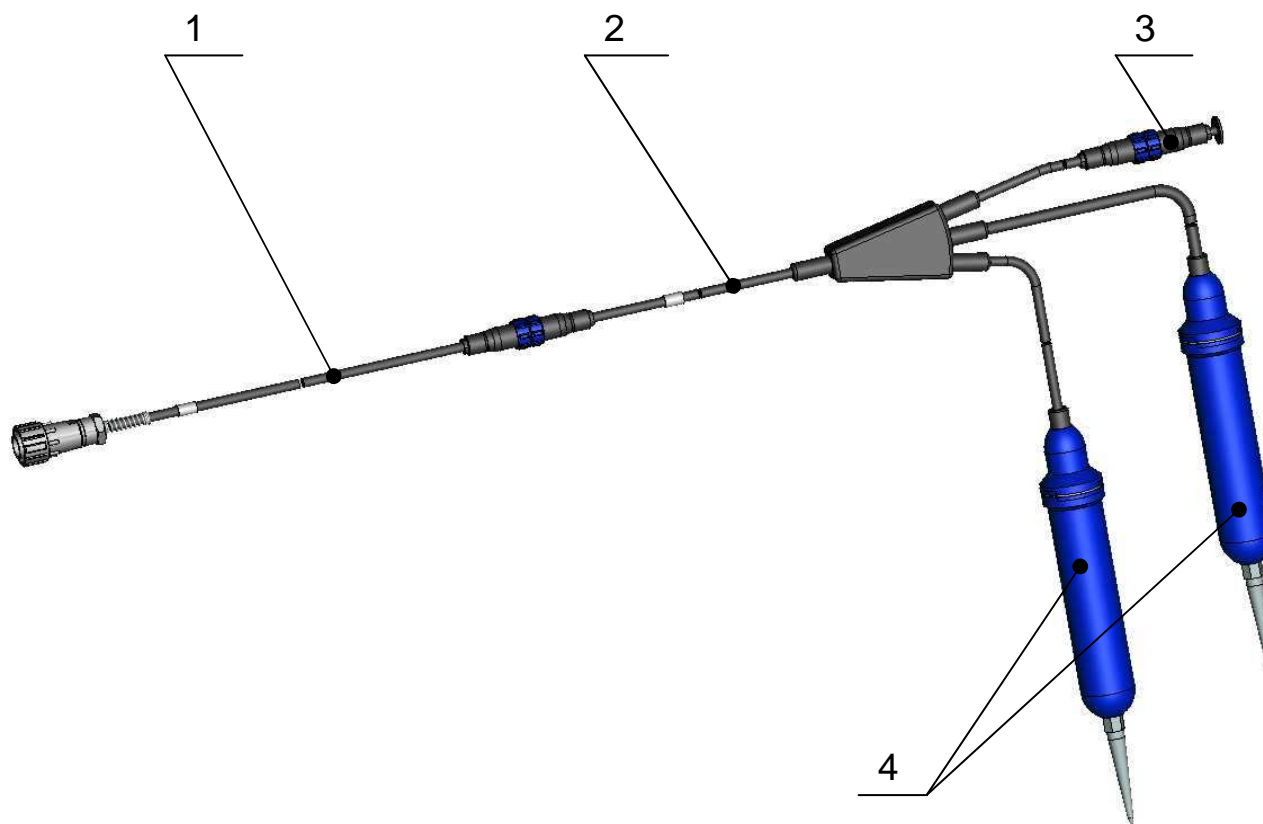
1.3.9 Подключить разъем кабеля БЭ-СЧЭ к разъему БЭ. Для этого необходимо:

а) снять колпаки с разъемов БЭ (ЦЧЭ-Л, ЦЧЭ-П). В дальнейшем колпаки использовать для предохранения разъемов БЭ при консервации, хранении или отправке на ремонт;

б) вставить вилку кабеля БЭ-СЧЭ в разъем БЭ и закрутить на пол-оборота до упора.

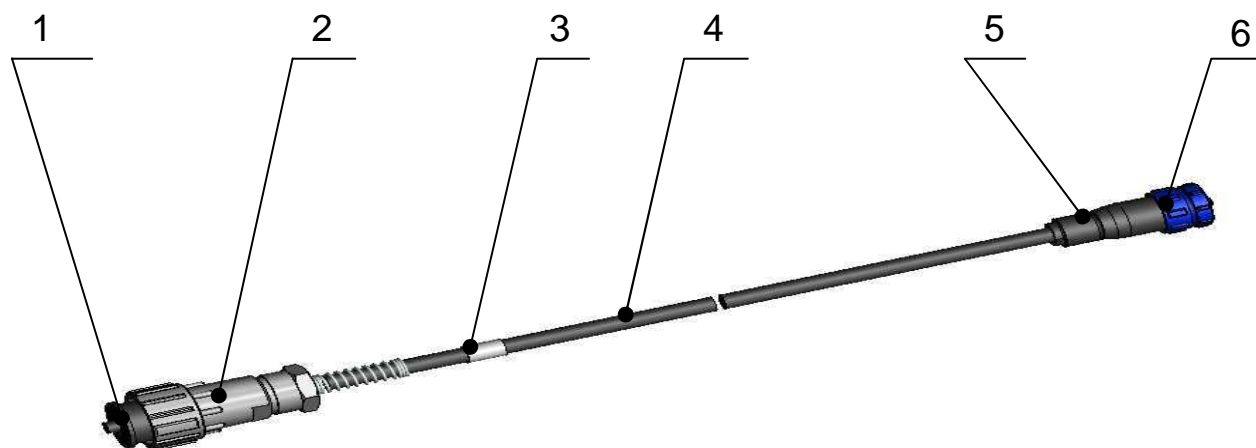
Излишки длины кабеля БЭ-СЧЭ допускается сматывать в бухту диаметром не менее 400 мм и укладывать в траншею с последующей засыпкой грунтом.

1.3.10 Засыпать траншею. При засыпке траншеи с уложенным в нее звеньями СЧЭ рекомендуется выполнять послойное утрамбовывание грунта в местах установки сейсмоприемников, а также исключить попадания крупных кусков грунта и камней на СЧЭ.



1 – кабель БЭ-СЧЭ; 2 – звено СЧЭ; 3 – заглушка СЧЭ; 4 – сейсμοприемники

Рисунок 1.1 – Внешний вид СЧЭ, сформированного из составных частей комплекта СЧЭ и сейсμοприемников



1 – заглушка; 2 – разъем ХР; 3 – бирка; 4 – кабель
5 – разъем ХS; 6 – колпачок

Рисунок 1.2 – Внешний вид кабеля БЭ-СЧЭ

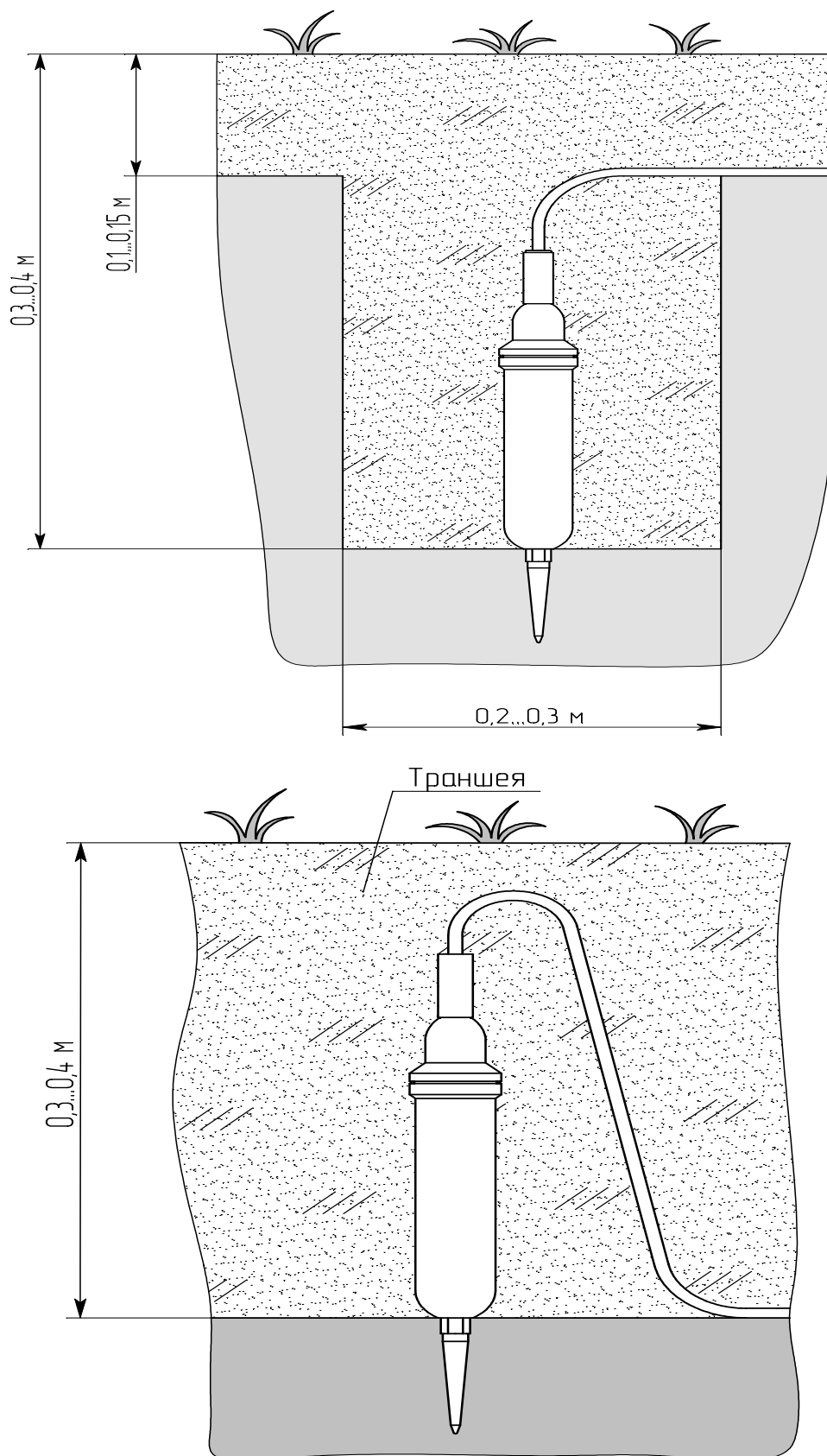


Рисунок 1.3 – Варианты установки сейсмоприемника в грунт

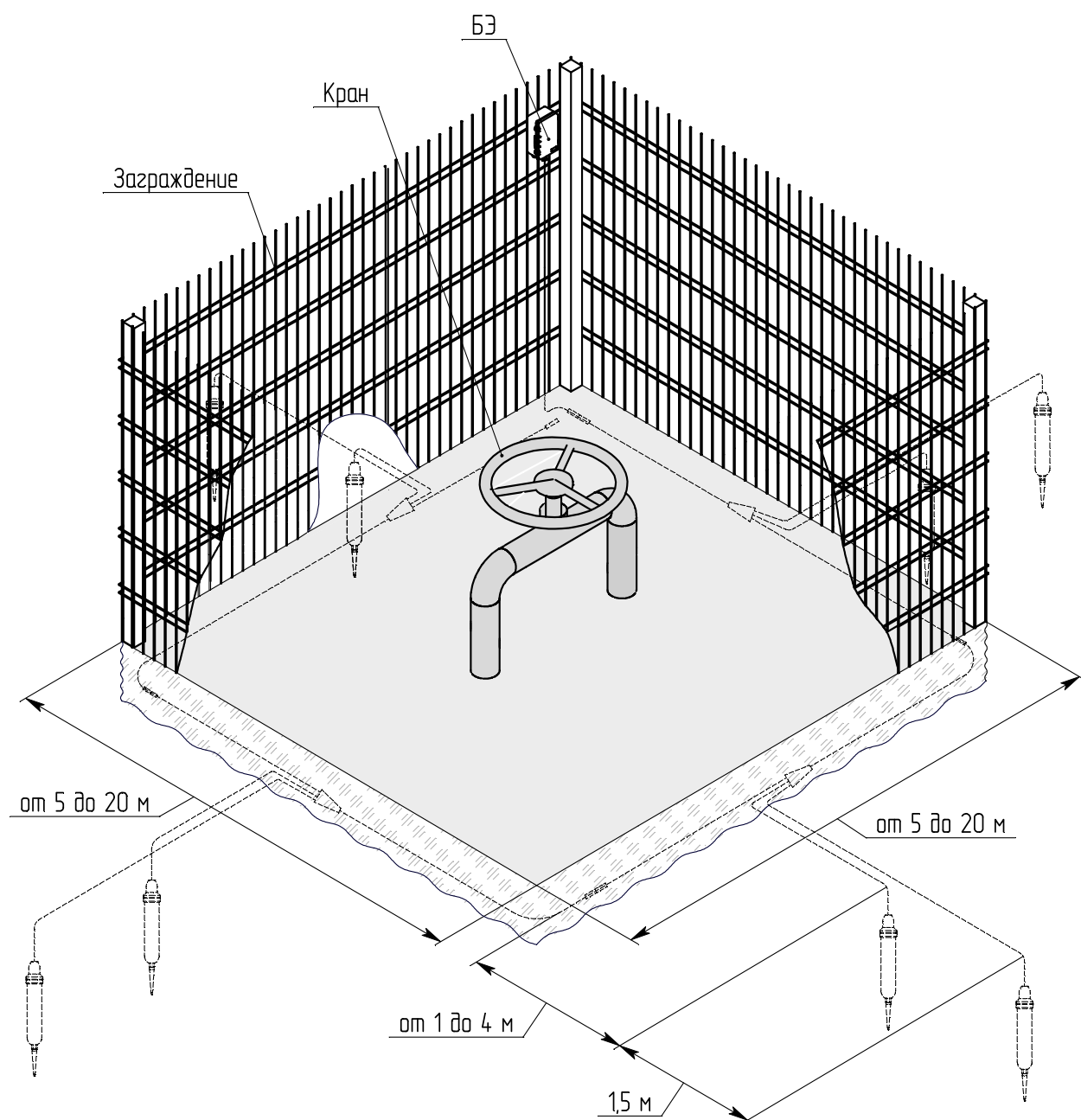


Рисунок 1.4а – Вариант установки звена СЧЭ для охраны малоразмерных объектов (тип «ПЛ-4Х»)

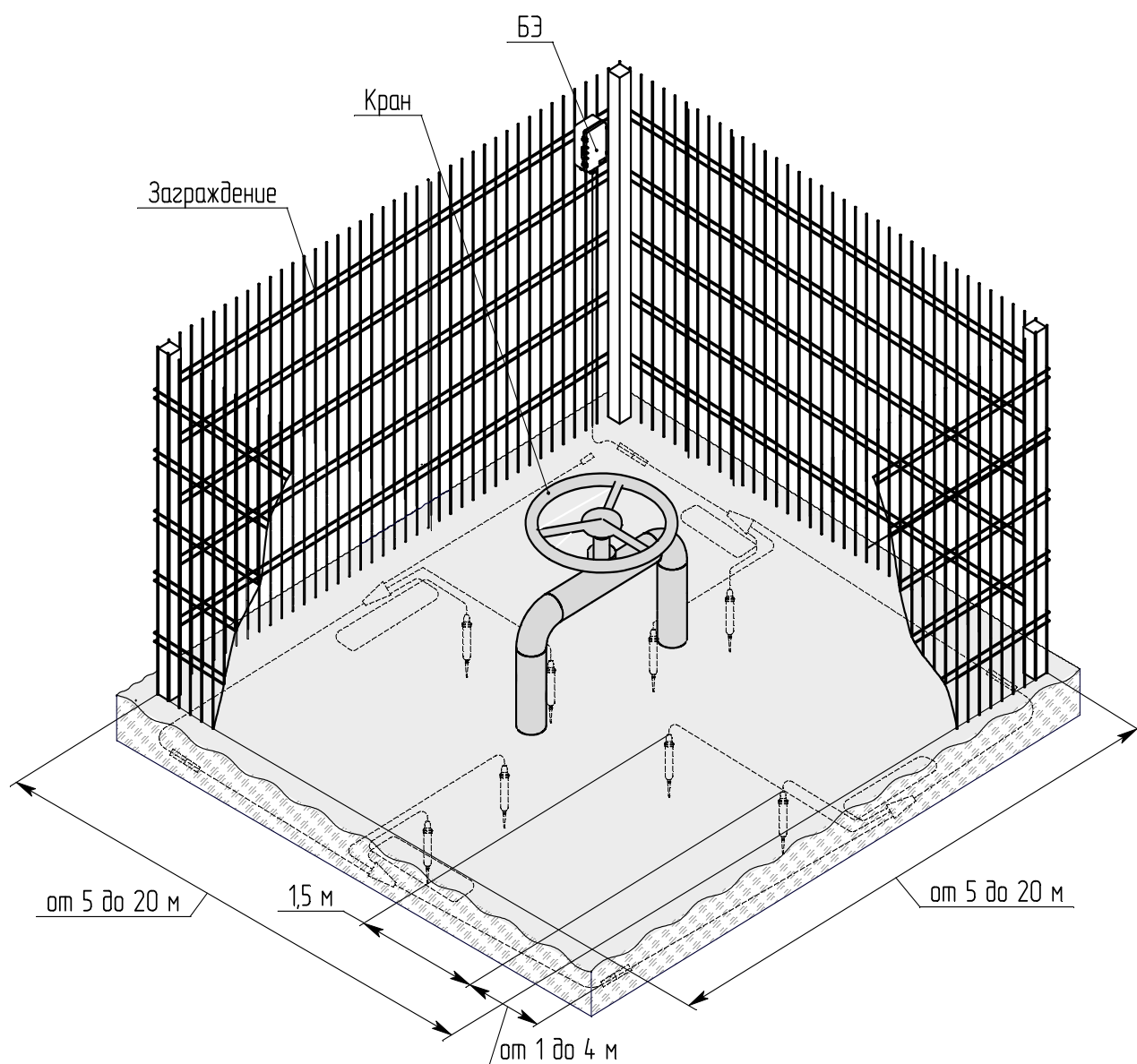


Рисунок 1.4б – Вариант установки звена СЧЭ для охраны малоразмерных объектов (тип «ПЛ-4Х»)

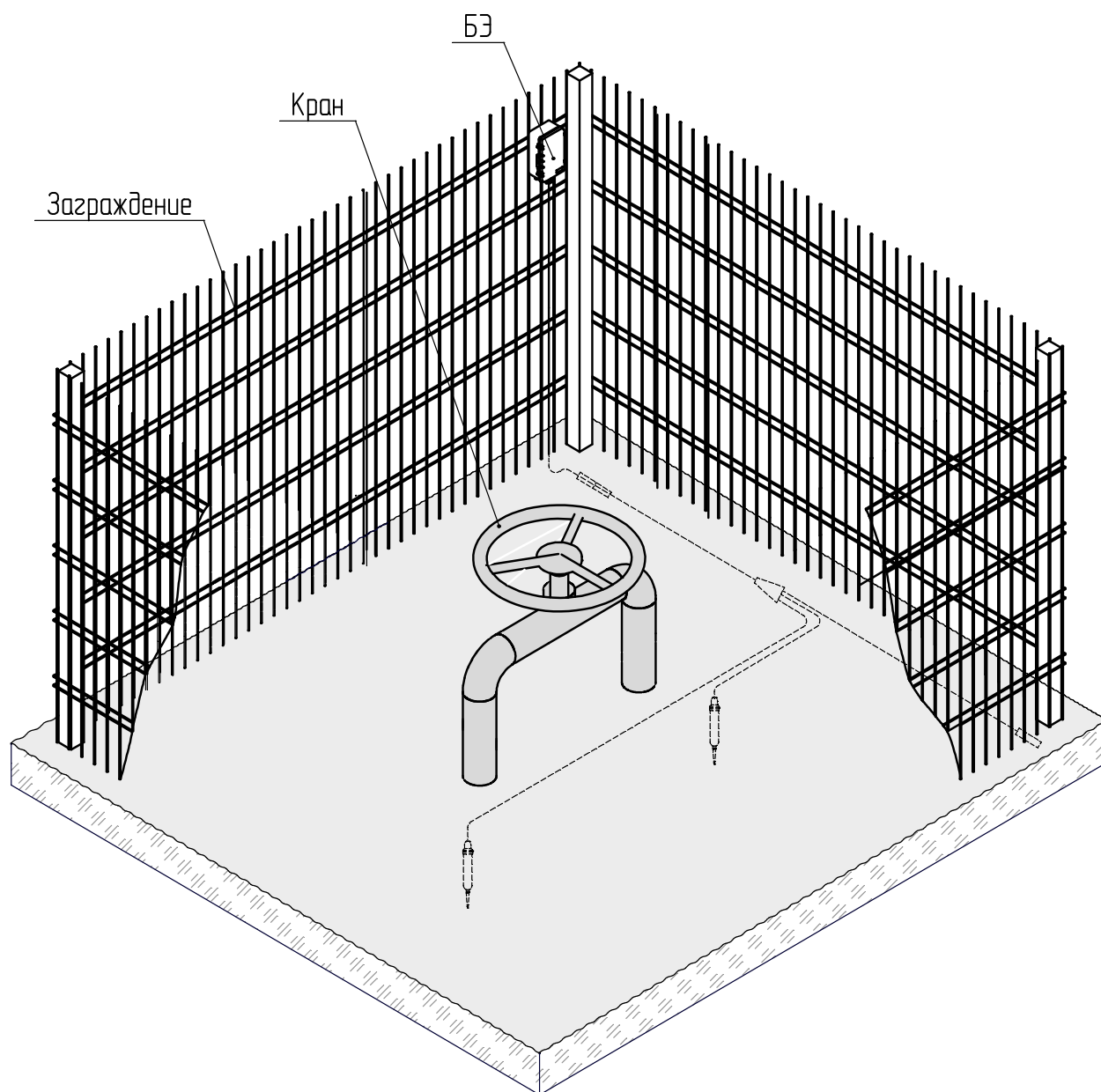


Рисунок 1.4в – Вариант установки звена СЧЭ для охраны малоразмерных объектов (тип «ПЛ-1Х»)

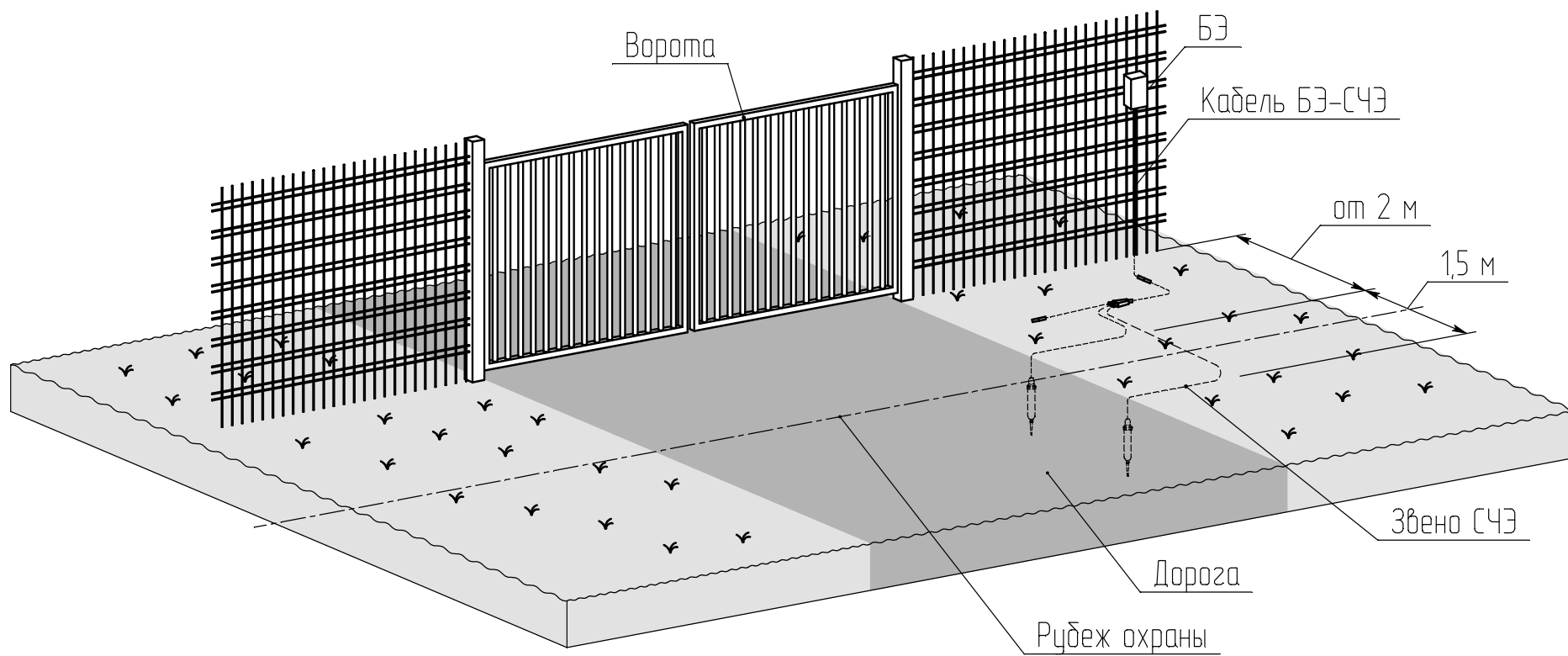


Рисунок 1.5 – Вариант установки звена СЧЭ около ворот охраняемого объекта

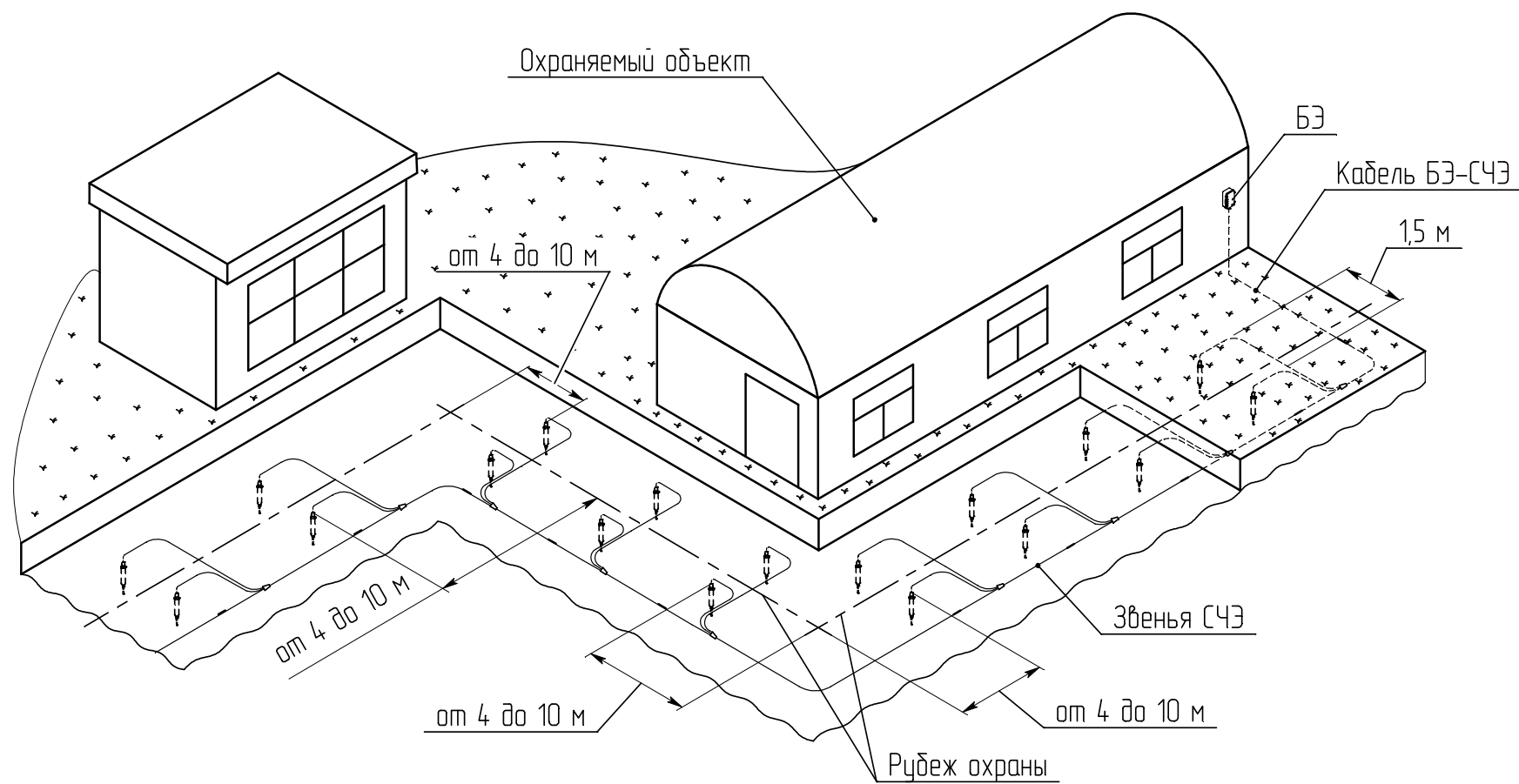


Рисунок 1.6 – Вариант установки звена СЧЭ для охраны протяженного рубежа (тип «РУБЕЖ»)

1.4 Сборка и установка комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006 при размещении кабеля БЭ-СЧЭ на заграждении

1.4.1 При размещении кабеля БЭ-СЧЭ на заграждении, выкопать траншею по линии укладки звена СЧЭ от заграждения до мест установки сейсмоприемников в соответствии с рисунком 1.7, а также углубления для установки сейсмоприемников в грунт (рисунок 1.3) в соответствии с требованиями и рекомендациями проекта на оборудование объекта. Место расположения, длина, глубина и профиль траншеи должны быть определены в проекте.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ СБОРКУ КОМПЛЕКТА СЧЭ ВО ВРЕМЯ ВЫПАДЕНИЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГА.

1.4.2 Для крепления кабеля СЧЭ на сетчатом заграждении использовать комплект монтажных частей (КМЧ-У) БАЖК.468921.007. Для крепления кабеля СЧЭ на заграждении из железобетонных плит использовать комплект монтажных частей (КМЧ-ВБ) БАЖК.468921.001.

1.4.3 Разложить звенья СЧЭ (если в изделии подключается несколько звеньев СЧЭ) по длине рубежа охраны так, чтобы разъемы с вилкой были обращены к БЭ.

1.4.4 Собрать звенья СЧЭ. Для этого необходимо:

- а) состыковать разъемы звеньев СЧЭ;
- б) к первому звену СЧЭ в соответствии с рисунком 1.1 подключить кабель БЭ-СЧЭ поз.1, к последнему звену СЧЭ подключить заглушку поз.3;

1.4.5 Закрепить кабель БЭ-СЧЭ и звена СЧЭ на заграждении. Кабель СЧЭ на сетчатом заграждении устанавливать на высоте от 0,3 до 0,5 м от поверхности грунта, с шагом крепления от 0,4 до 0,6 м.

1.4.6 При установке СЧЭ соблюдать ограничения, указанные в 1.3.4.1 .

1.4.7 Дальнейшую установку СЧЭ производить согласно 1.3.5 - 1.3.10 .

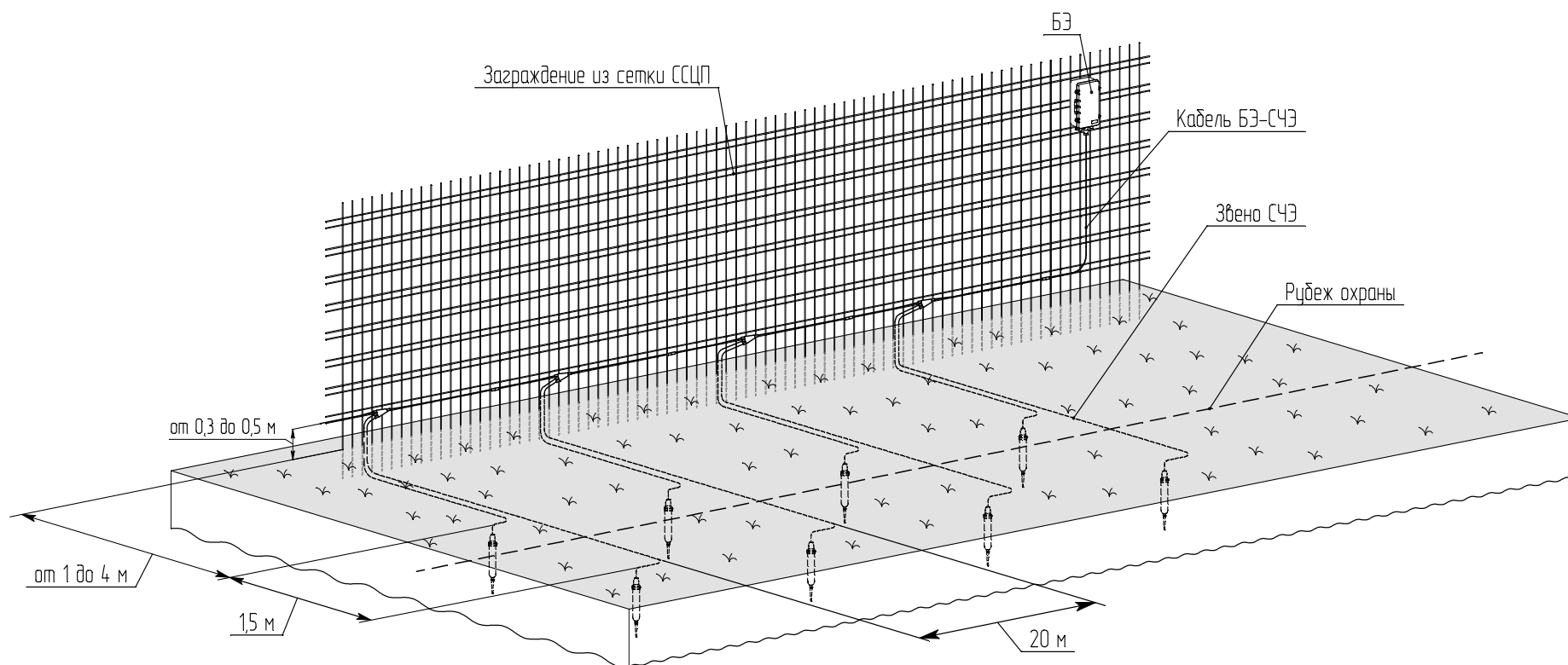


Рисунок 1.7 – Вариант установки звена СЧЭ вдоль заграждения

2 Настройка изделия

2.1 Общие указания

2.1.1 Перед началом настройки обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с информацией, изложенной в разделе 2 (работа с панелью управления БЭ) первой части руководства по эксплуатации БАЖК.425118.004 РЭ.

2.1.2 Настройка изделия заключается в оценке параметров алгоритма обнаружения, установленных по умолчанию и их регулировке, при необходимости, для адаптации к конкретному участку местности.

2.1.3 Зона обнаружения одного комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006 (рисунок 2.1) – область на поверхности грунта, ограниченная по ширине расстоянием между двумя сейсмоприемниками, а по длине окружностью диаметром от 20 до 60 м (для человека) и от 150 до 300 м (для транспортного средства), с геометрическим центром, расположенным между сейсмоприемниками звена СЧЭ, пересечение которой нарушителем приводит к формированию изделием сигнала тревоги

2.1.4 Зона обнаружения двух и более комплектов СЧЭ БАЖК.433649.006 (рисунок 2.2) – область на поверхности грунта, ограниченная по ширине расстоянием между двумя сейсмоприемниками, а по длине расстоянием между первым и последним звеном СЧЭ и окружностями диаметром от 20 м (для человека) и до 300 м (для транспортного средства), с геометрическим центром, расположенным между сейсмоприемниками первого и последнего звеньев СЧЭ, пересечение которой нарушителем приводит к формированию изделием сигнала тревоги

2.1.5 Параметры зоны обнаружения зависят от сейсмического фона, значения параметра «ПОРОГ», свойств грунта, изменения которых вызваны сезонными колебаниями температуры и влажности, наличия в нем посторонних предметов (бревна, бетонные колодцы, плиты, кабельканалы), состояния подстилающей поверхности, массы нарушителя и способа его воздействия на

грунт, а так же от геометрической точности установки сейсмоприемников на местности.

2.1.6 Критерием достижения оптимальной настройки является формирование изделием сообщения о тревоге при каждом пересечении зоны обнаружения и неформированием сигнала при прохождении вдоль рубежа охраны на расстоянии от 8 м и более от рубежа охраны.

2.1.7 Настройку параметров изделия проводить для левого и правого участков рубежа охраны отдельно.

2.1.8 Настройку параметров проводить отдельно для каждого звена СЧЭ.

2.1.9 Для удобства настройки параметров алгоритма обнаружения нарушителя необходимо места установки сейсмоприемников и геометрический центр между ними отмечать подручными средствами (например, кольями) только на время проведения настройки.

2.1.10 Настройку изделия должны проводить два человека. Один человек (далее по тексту - оператор) должен наблюдать на дисплее ПУ БЭ за сигналом, поступающим с СЧЭ, а также производить изменение параметров. Другой человек (далее по тексту - помощник оператора) должен находиться около рубежа охраны и по команде оператора выполнять контрольные воздействия на охраняемый рубеж (проход человека или проезд автомобиля).

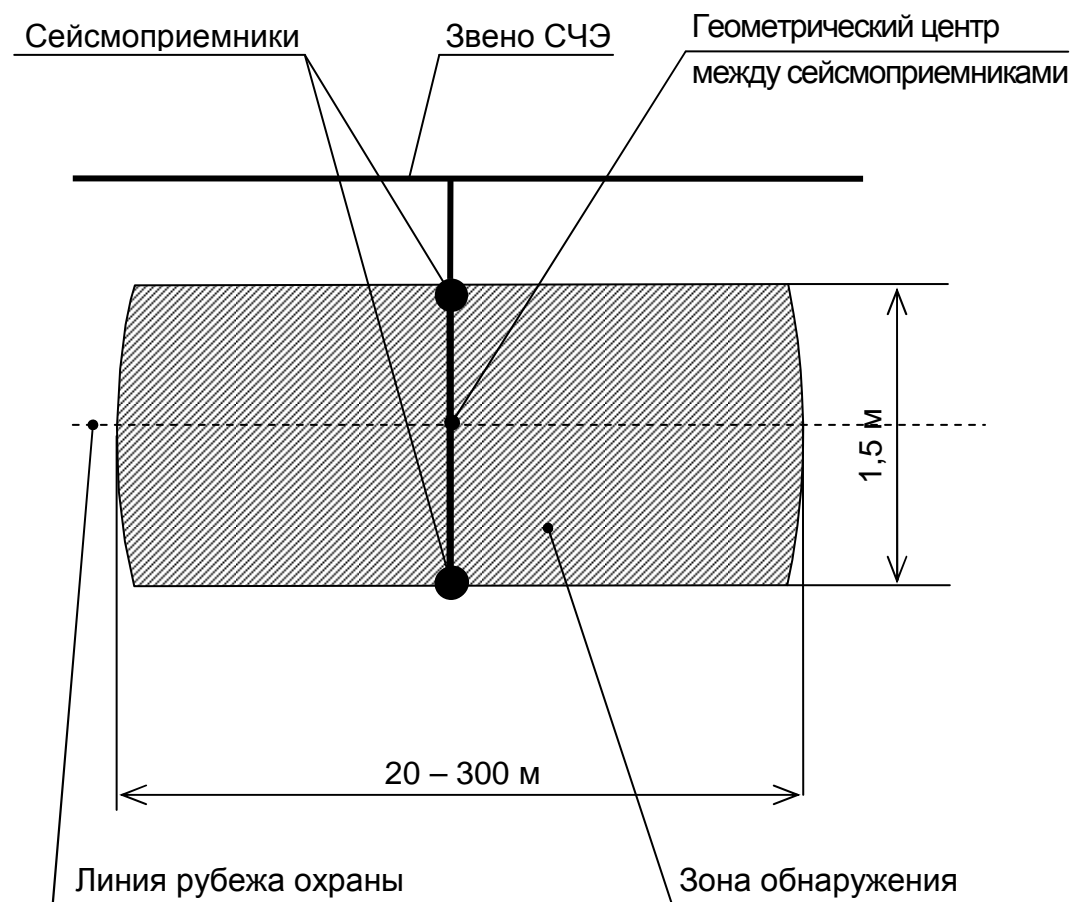


Рисунок 2.1 – Схема установки звена СЧЭ с зоной обнаружения

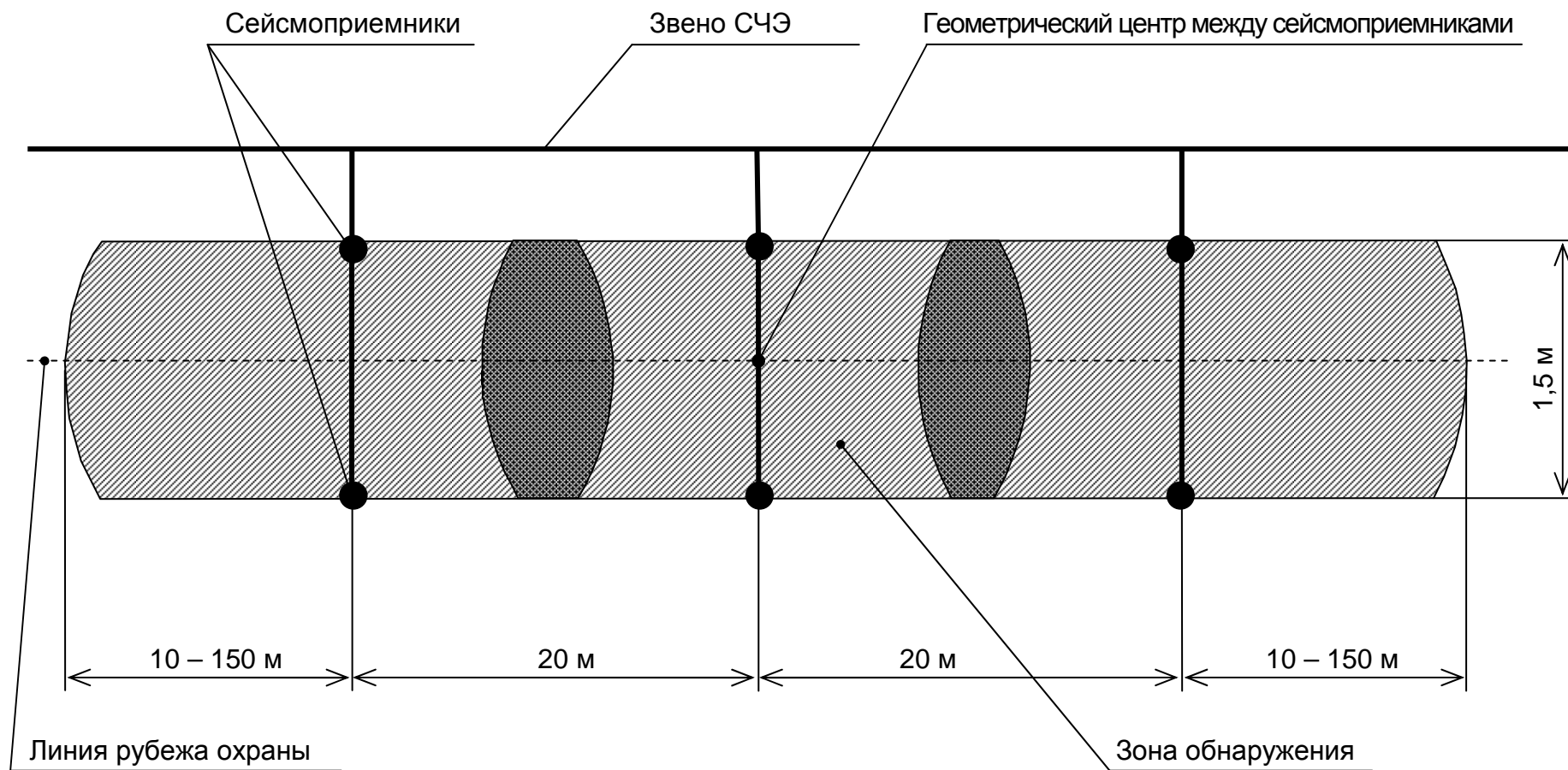


Рисунок 2.2 – Схема установки звеньев СЧЭ с зоной обнаружения

2.2 Указания по настройке звена СЧЭ БАЖК.433679.013.

2.2.1 Во время настройки рекомендуется создать условия «чистого» сейсмического фона, исключаящие регистрацию сигналов от следующих помеховых факторов в зоне обнаружения звена СЧЭ: шаги оператора (помощника оператора) или посторонних лиц; проезд автомобильного или железнодорожного транспорта; сильный акустический шум, порывистый ветер.

2.2.2 После установки звена СЧЭ в грунт с помощью ПУ выполнить следующие действия в соответствии с разделом 2 первой части руководства по эксплуатации БАЖК.425118.004 РЭ:

- а) подать напряжение питания на изделие;
- б) открыть крышку БЭ;
- в) включить ПУ. Дождаться окончания процедур инициализации, тестирования изделия, передачи параметров;
- г) зайти в меню «КОНФИГУРАЦИЯ», выбрать участок (Л или П);
- д) установить режим «ЦЧЭ»;
- е) зайти в меню «КОНФИГУРАЦИЯ ЦЧЭ»;
- ж) установить тип ЦЧЭ «СЕЙСМО»;
- з) установить тип охраны «РУБЕЖ», «ПЛ-1Х» или «ПЛ-4Х» в зависимости от варианта установки звена СЧЭ и охраняемого объекта;
- и) установить количество звеньев, входящих в состав СЧЭ;
- к) зайти в меню «РЕЖИМ»;
- л) установить клавишей F2 для каждого подключенного звена режим «ВКЛ», если не установлен по умолчанию;
- м) выйти из режима конфигурации, дождаться окончания процедур инициализации, тестирования изделия, передачи параметров;
- н) по завершению процедур проконтролировать надпись «ИСПРАВНО» в верхней строчке экрана;
- о) зайти в меню «НАСТРОЙКА». Выбрать участок, по которому будет выполняться настройка параметров;
- п) зайти в режим «ЦЧЭ». На дисплее появится меню, отображающее количество и состояние звеньев СЧЭ на выбранном участке, например:

Н	А	С	Т	Р	О	Й	К	А		Ц	Ч	Э	-	Л					
•	•	○	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
	▲																		
З	В	Е	Н	О	:	0	2		-		В	К	Л	Ю	Ч	Е	Н	О	

Участок

Номер текущего звена

Режим звена

р) выбрать звено, параметры которого необходимо настроить и установить параметры текущего звена.

Рекомендованные параметры звена в зависимости от варианта установки приведены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Параметр	«РУБЕЖ»	«ПЛ-1Х»	«ПЛ-4Х»
КОЛ. МАРК	4	5	2
ПОРОГ	100	150	150
СЕЗОН	ЛЕТО*	ЛЕТО*	ЛЕТО*
ДЕТЕКТОР	ВСЕ	ЧЕЛОВЕК	ЧЕЛОВЕК

* В зависимости от текущего сезона. Сезон «ЗИМА» рекомендуется устанавливать при выпадении снежного покрова высотой от 0,1 м.

с) выйти из меню настройки звена, нажав «Esc»

т) установить параметры для остальных подключенных звеньев участка по отдельности или по образцу, нажав кнопку «F1» в текущем меню;

у) нажать кнопку «F2» и перейти в режим отображения маркеров с СЧЭ:

2.2.3 Порядок осуществления настройки параметров звена СЧЭ с целью подтверждения отсутствия ложных срабатываний

2.2.3.1 Помощнику оператора осуществить проход шагом вдоль рубежа охраны с наружной и внутренней (при необходимости) стороны периметра на расстоянии не менее 8 м от линии рубежа охраны в соответствии с рисунком 2.3.

2.2.3.2 Оператору во время прохода наблюдать на дисплее количество маркеров (шагов) с внешней и внутренней стороны рубежа охраны для каждого звена. Сообщение о тревоге будет сформировано, если максимальное количество шаговых маркеров, заданное при настройке, будет отображаться с обеих сторон рубежа охраны как для одного звена, так и для двух соседних звеньев.

2.2.3.3 При отображении на дисплее сообщения о тревоге маркерное поле будет выглядеть следующим образом:

Ц	Ч	Э	-	Л		0	3		↑		Ч	Е	Л	О	В	Е	К		М
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○								
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0									

03 – результирующий номер звена, вызвавшего тревогу;

↑ - результирующее направление движения нарушителя;

ЧЕЛОВЕК – результирующее обозначение класса нарушителя

2.2.3.4 В случае поступления сигнала тревоги, необходимо увеличить значение «ПОРОГ» на 10-20 % в настройках звена, вызвавшего тревогу в соответствии с 2.2.2 . После этого повторить проход (проезд) 2-3 раза.

2.2.3.5 Помощнику оператора осуществить проезд на автомобильном транспорте расстоянии не менее 25 м от линии рубежа охраны. Проезды выполнять с максимально возможной скоростью для данной местности.

2.2.3.6 Оператору выполнить действия 2.2.3.2 - 2.2.3.4 .

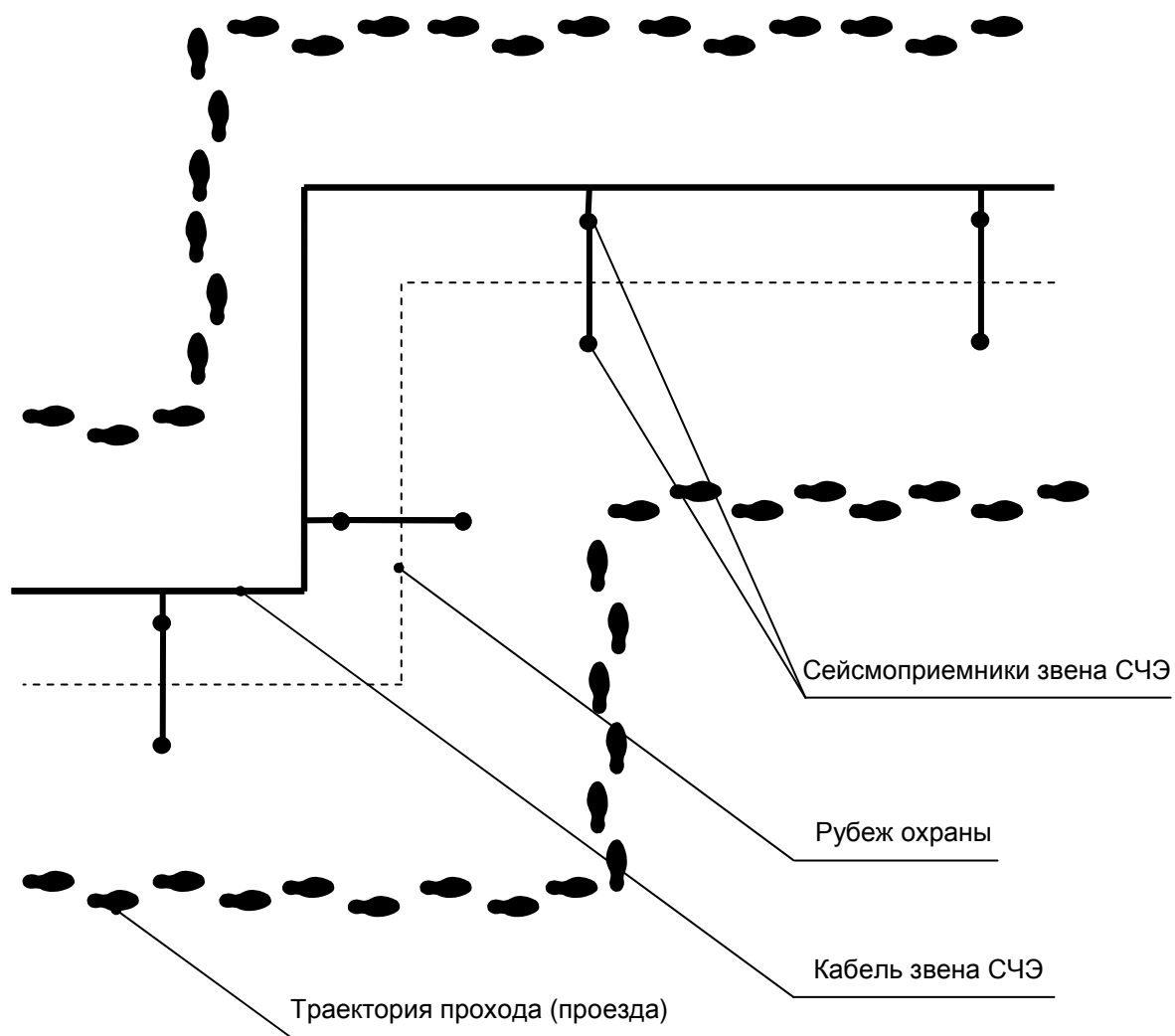


Рисунок 2.3 – Выполнение проходов (проездов) при настройке звена СЧЭ вдоль рубежа охраны

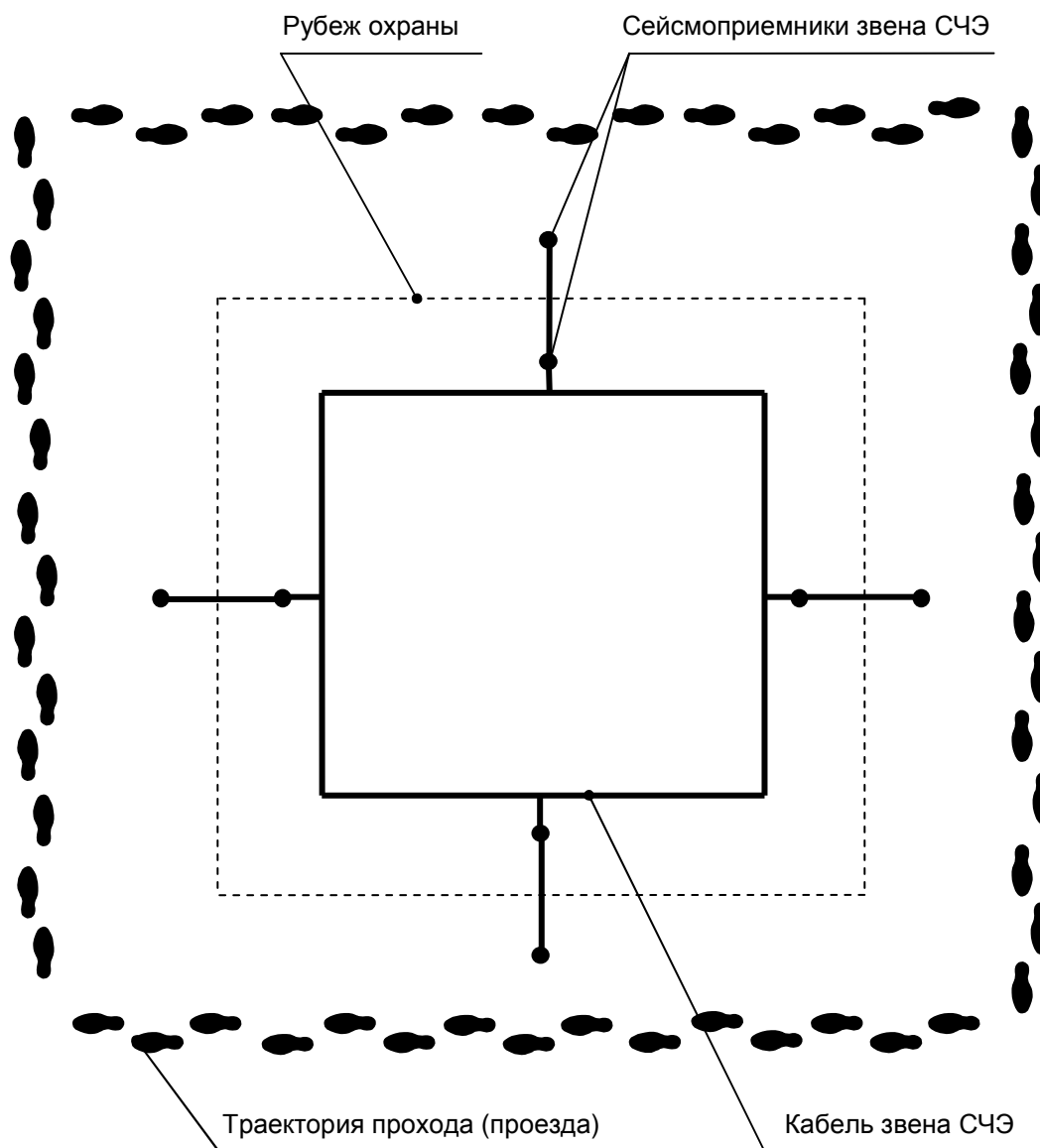


Рисунок 2.4 – Выполнение проходов (проездов) при настройке звена СЧЭ вдоль рубежа охраны (тип «ПЛ-4Х»)

2.2.4 Порядок осуществления настройки параметров звена СЧЭ с целью проверки формирования сигнала тревоги (для типа охраны «РУБЕЖ»)

2.2.4.1 Помощнику оператора осуществить проход (проезд) на равноудаленном расстоянии от сейсмоприемников соседних звеньев СЧЭ пересекая рубеж охраны в соответствии с рисунком 2.5. При наличии заграждения, проход (проезд) осуществлять до заграждения.

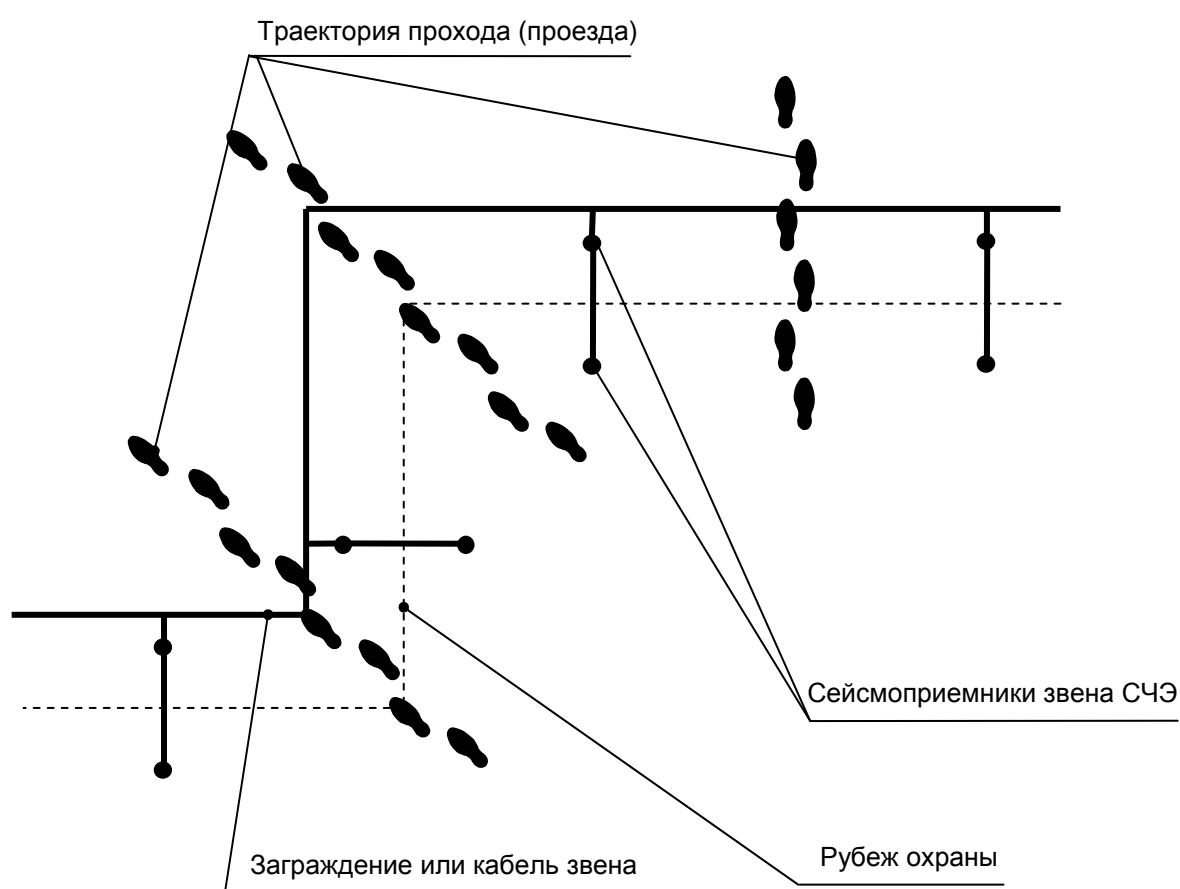


Рисунок 2.5 – Выполнение проходов (проездов) при настройке звена СЧЭ, пересекая рубеж охраны (тип «РУБЕЖ»)

2.2.4.2 Оператору во время прохода наблюдать на дисплее количество маркеров (шагов) с внешней и внутренней стороны рубежа охраны для каждого звена.

2.2.4.3 В случае, если сигнал тревоги не сформировался, необходимо выполнить следующие действия:

а) при наличии на охраняемом участке заграждения (сетчатого, из железобетонных плит и т.п.) уменьшить количество маркеров «КОЛ.МАРК» в настройках звеньев, между которыми осуществлялся проход, в соответствии с 2.2.2 на 1 единицу;

б) при отсутствии заграждения уменьшить значение «ПОРОГ» на 10-20% в настройках звеньев.

в) повторить проход (проезд) 2-3 раза.

2.2.5 Порядок осуществления настройки параметров звена СЧЭ с целью проверки формирования сигнала о тревоге (для типа охраны «ПЛ-4Х»)

2.2.5.1 Помощнику оператора осуществить проход (проезд) на равноудаленном расстоянии от сейсмопремников соседних звеньев СЧЭ пересекая рубеж охраны согласно рисунка 2.6. Проход (проезд) начинать на расстоянии 15 м от рубежа охраны и заканчивать (если нет заграждения) в центре площадки.

2.2.5.2 В случае, если сигнал тревоги не сформировался, необходимо уменьшить значение «ПОРОГ» на 10-20% в настройках звеньев, между которыми осуществлялся проход, в соответствии с 2.2.2. После этого повторить проход (проезд) 2-3 раза.

2.2.6 Порядок осуществления настройки параметров звена СЧЭ с целью проверки формирования сигнала о тревоге (для типа охраны «ПЛ-1Х»)

2.2.6.1 Помощнику оператора осуществить проход на расстоянии до 8 м от места установки сейсмоприемников звена согласно рисунка 2.7.

2.2.6.2 В случае, если сигнал тревоги не сформировался, необходимо уменьшить значение «ПОРОГ» на 10-20% в настройках звена в соответствии с 2.2.2. После этого повторить проход.

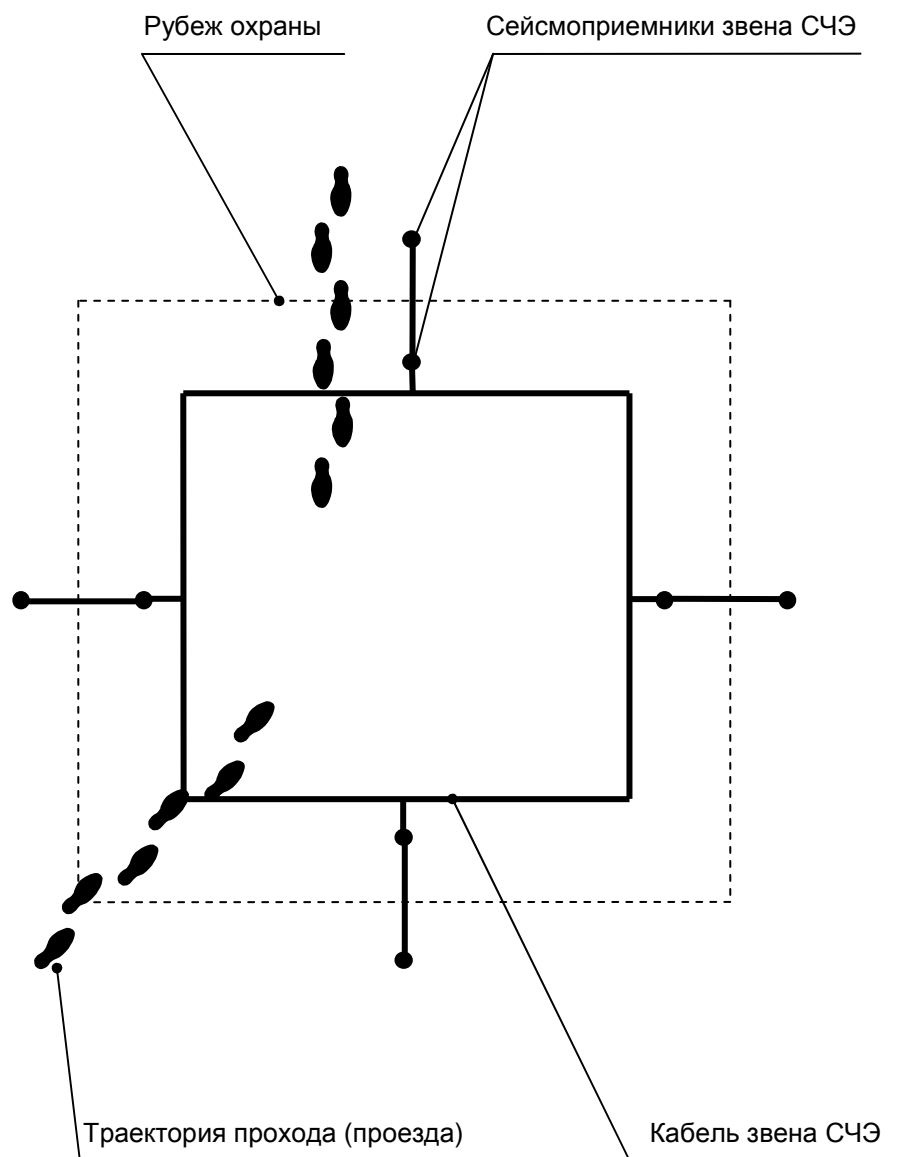


Рисунок 2.6 – Выполнение проходов (проездов) при настройке звена СЧЭ, пересекая рубеж охраны (тип «ПЛ-4Х»)

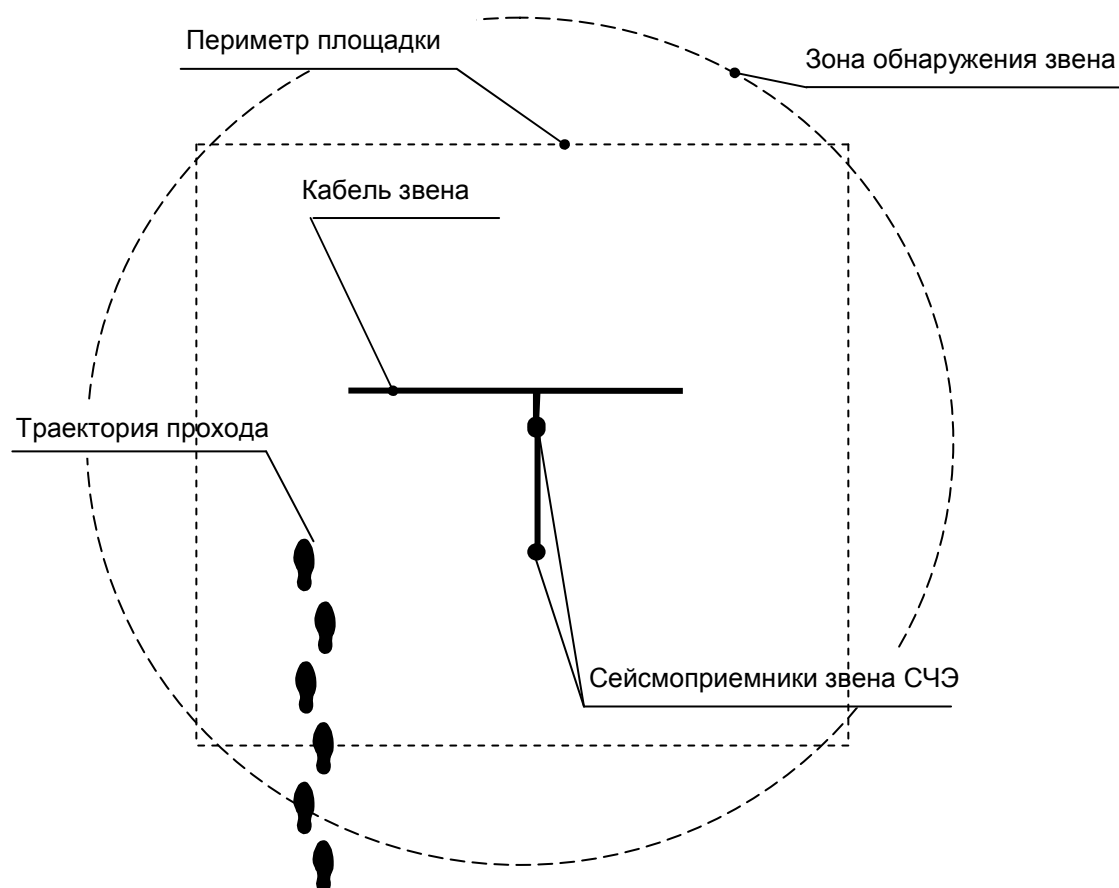


Рисунок 2.7 – Выполнение проходов при настройке звена СЧЭ (тип «ПЛ-1Х»)

2.2.7 По окончании настройки закрыть крышку БЭ, удалить отметки, обозначающие места установки сейсмоприемников.

3 Пробная эксплуатация изделия

3.1 По окончании настройки произвести круглосуточную пробную эксплуатацию (прогон) изделия в течение 3 суток с регистрацией всех срабатываний и неисправностей с последующим анализом и устранением причин, оказывающих влияние на работоспособность изделия. Например, пропадание или отклонение напряжения питания за допустимые пределы, влияние растительности или техники, ненадежные контакты в местах подключения проводников кабелей связи с ССОИ и т.п.

3.2 Во время пробной эксплуатации изделия не реже одного раза в сутки производить проверку его работоспособности путем выполнения одного контрольного пересечения зоны обнаружения звена (звеньев) СЧЭ. Изделие должно обнаруживать пересечение рубежа охраны и формировать сигнал срабатывания.

В случае выдачи изделием ложных срабатываний необходимо выяснить и устранить их причины.

В случае выдачи изделием ложных срабатываний из-за завышенных значений параметров алгоритма обнаружения необходимо произвести их корректировку согласно 2.2.3 .

Произвести контрольные пересечения зоны обнаружения. Изделие должно обнаруживать пересечение рубежа охраны и формировать сигнал срабатывания.

По окончании корректировки значений параметров алгоритма обнаружения продолжить круглосуточную пробную эксплуатацию изделия в течение от 2 до 3 суток.

В некоторых случаях для достижения оптимальных значений параметров может потребоваться несколько корректировок, в связи с этим длительность пробной эксплуатации может увеличиваться. Критерием достижения оптимальной настройки изделия служат отсутствие ложных срабатываний в течение длительного времени и отсутствие пропусков при обнаружении пересечения рубежа охраны.

4 Демонтаж комплекта СЧЭ БАЖК.433649.006.

4.1 Общие указания

4.1.1 Демонтаж СЧЭ производить при отключенном напряжении питания изделия.

4.1.2 Демонтаж СЧЭ не допускается производить при промерзлом грунте из-за возможности повреждения.

4.2 Демонтаж звена СЧЭ

4.2.1 Демонтаж СЧЭ выполнять в следующей последовательности:

- а) отсоединить кабель БЭ СЧЭ от БЭ;
- б) если СЧЭ устанавливалось в грунт, необходимо извлечь грунт вдоль линии укладки СЧЭ. При извлечении грунта соблюдать осторожность, чтобы не повредить СЧЭ;
- в) извлечь СЧЭ из траншеи. Произвести очистку СЧЭ от грунта;
- г) отсоединить разъемы звена СЧЭ и установить заглушки.

Перечень принятых сокращений

БЭ – блок электронный;

ПУ – панель управления;

ССОИ – система сбора и обработки информации;

СЧЭ – сейсмический чувствительный элемент;

ЦЧЭ – цифровой чувствительный элемент.