

Государственное производственное  
объединение электроэнергетики «Белэнерго»  
ОАО «Белсельэлектросетьстрой»

**ПРОКЛАДКА СИЛОВЫХ КАБЕЛЕЙ  
НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 10 кВ В ТРАНШЕЯХ**

**Арх. № 1.105.03<sub>тм</sub>**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ**

Первый заместитель генерального директора –  
главный инженер  В.Л. Сукало  
Начальник ТО  А.Н. Анищик

Введен в действие  
приказом  
ГПО «Белэнерго»  
№ 260 от 26.09.2019 г.

МИНСК 2019

| Обозначение   | Наименование                                                                         | Стр. |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.105.03тм-00 | Содержание                                                                           | 2    |
| 1.105.03тм-ПЗ | Пояснительная записка                                                                | 4    |
| 1.105.03тм-01 | Коррозионная активность грунтов и вод по отношению к свинцовым оболочкам кабелей     | 7    |
| 1.105.03тм-02 | Коррозионная активность грунтов и вод по отношению к алюминиевым оболочкам кабелей   | 8    |
| 1.105.03тм-03 | Методы определения коррозионной активности грунтов                                   | 9    |
| 1.105.03тм-04 | Таблицы поправочных коэффициентов на допустимый длительный ток                       | 10   |
| 1.105.03тм-05 | Усилия тяжения при прокладке кабелей                                                 | 11   |
| 1.105.03тм-06 | Номенклатура силовых кабелей для прокладки в земле                                   | 12   |
| 1.105.03тм-07 | Соединительные муфты для силовых кабелей, прокладываемых в земле                     | 18   |
| 1.105.03тм-08 | Глубина прокладки кабельных линий                                                    | 21   |
| 1.105.03тм-09 | Минимальные расстояния между параллельно прокладываемыми кабелями                    | 22   |
| 1.105.03тм-10 | Габариты кабельных траншей и объемы земляных работ                                   | 24   |
| 1.105.03тм-11 | Таблица выбора типа траншеи в зависимости от количества прокладываемых в ней кабелей | 25   |
| 1.105.03тм-12 | Защита кабелей от механических повреждений. Уплотнение кабеля в трубе                | 26   |
| 1.105.03тм-13 | Пересечение кабельной линией участка грунта с агрессивной средой                     | 29   |
| 1.105.03тм-14 | Прокладка кабельной линии параллельно с трубопроводом                                | 30   |

| Обозначение   | Наименование                                                                                                            | Стр. |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.105.03тм-15 | Прокладка кабельной линии параллельно с кабелями низкого давления 110–220 кВ и с теплопроводом                          | 31   |
| 1.105.03тм-16 | Прокладка кабельной линии параллельно с трамвайными путями                                                              | 32   |
| 1.105.03тм-17 | Прокладка кабельной линии параллельно с железными дорогами                                                              | 33   |
| 1.105.03тм-18 | Прокладка кабельной линии параллельно с автодорогами I и II категорий                                                   | 34   |
| 1.105.03тм-19 | Прокладка кабельной линии параллельно с воздушными линиями                                                              | 35   |
| 1.105.03тм-20 | Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям, кустарникам и параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям | 36   |
| 1.105.03тм-21 | Пересечение двух кабельных линий в земле                                                                                | 37   |
| 1.105.03тм-22 | Пересечение кабельной линии с кабельным блоком                                                                          | 38   |
| 1.105.03тм-23 | Пересечение кабельной линии с трубопроводом                                                                             | 39   |
| 1.105.03тм-24 | Пересечение кабельной линии с теплопроводом                                                                             | 41   |
| 1.105.03тм-25 | Пересечение кабельной линии с трамвайными путями                                                                        | 43   |

|            |      |             |        |         |      |               |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|---------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-00 |                                                |      |        |
|            |      |             |        |         |      |               |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Недоп. | Подпись | Дата |               |                                                |      |        |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      | Содержание    | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |               | С                                              | 1    | 2      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |               | ТО ОАО<br>«Белсельэлектроcетcтрой»<br>г. Минск |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |               |                                                |      |        |
|            |      |             |        |         |      |               |                                                |      |        |

|              |                |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|----------------|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## 1 Исходные данные

В соответствии с письмом № 06-10/24-ку от 16.01.2018 ГПО «Белэнерго» ОАО «Белсельэлектросетьстрой» пересмотрен и актуализирован «Альбом материалов для проектирования и рабочих чертежей по прокладке силовых кабелей напряжением до 10 кВ в траншеях».

Настоящий альбом выполнен на основе:

«Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), издание 1986 г. с изменениями и дополнениями;

СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства»;

ТКП-181 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ);

ТКП 611-2017 «Силовые кабельные линии напряжением 6–10 кВ. Нормы проектирования по прокладке кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена пероксидной сшивки»;

ГОСТ 31996-2012 «Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия»;

ГОСТ 18410-73 «Кабели силовые с пропитанной бумажной изоляцией. Технические условия»;

ГОСТ 13781.0-86 «Муфты для силовых кабелей на напряжение до 35 кВ включительно. Общие технические условия»;

ТТК-100029434.062-2014 на укладку ленты защитно-сигнальной серии ЛЗС для защиты силовых подземных кабельных линий;

информационных материалов заводов – производителей кабельной продукции и арматуры.

## 2 Область применения

Альбом предназначен для выполнения проектных и строительно-монтажных работ по прокладке кабелей в траншеях.

## 3 Основные положения

**3.1** Проектирование и сооружение кабельных линий должны производиться на основе технико-экономических расчетов с учетом развития сети, ответственности и назначения линии, характера трассы, способа прокладки, конструкции кабелей и т.п.

**3.2** При выборе трассы кабельной линии следует по возможности избегать участков с грунтами, агрессивными по отношению к металлическим оболочкам кабелей. В местах пересечения кабельными линиями болот кабели должны выбираться с учетом геологических условий, а также химических и механических воздействий. Если участок с агрессивным грунтом обойти невозможно и он имеет небольшую протяженность, допускается на этом участке прокладка кабелей в полиэтиленовых или хризотилцементных трубах. Пример такой прокладки показан на листе 1.105.03тм-13. Коррозионная активность грунтов определяется при изыскании трасс кабельных линий. Таблицы коррозионной активности по отношению к оболочке кабелей приведены на листах 1.105.03тм-01, 1.105.03тм-02.

**3.3** Над подземными кабельными линиями должны устанавливаться охранные зоны в размере площадки над кабелями:

для кабельных линий выше 1 кВ по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей; для кабельных линий до 1 кВ по 1 м с каждой стороны от крайних кабелей, а при прохождении кабельных линий в городах под тротуарами – на 0,6 м в сторону зданий, сооружений и на 1 м в сторону проезжей части улицы.

Охранные зоны кабельных линий используются с соблюдением требований правил охраны электрических сетей.

**3.4** Кабельные линии должны выполняться так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических повреждений, для чего:

кабели должны быть уложены в траншею с запасом по длине («змейкой» с запасом 1–2 %), достаточным для компенсации возможных смещений почвы и температурных деформаций самих кабелей. Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) запрещается;

кабели (в т.ч. бронированные), расположенные в местах, где возможны механические повреждения (передвижения автотранспорта, механических грузов и т.д.), должны быть защищены (коробами, угловой сталью, трубами и т.п.) по высоте не менее 2 м и на 0,3 м в земле;

при прокладке кабелей рядом с другими кабелями, находящимися в эксплуатации, должны быть приняты меры для предотвращения повреждения последних;

кабели должны прокладываться от нагретых поверхностей на расстоянии, предотвращающем нагрев кабелей выше допустимого.

**3.5** Защита кабельных линий от блуждающих токов и почвенной коррозии должна удовлетворять требованиям ПУЭ и СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии».

При наличии на трассе кабельной линии блуждающих токов опасных величин необходимо:

изменить трассу кабелей для опасной зоны;

если трассу изменить невозможно, то следует принять меры по максимальному снижению токов:

а) применить кабели с повышенной стойкостью к воздействию коррозии;

б) осуществить активную защиту кабелей от воздействия электрокоррозии;

в) допускается производить прокладку в слое чистого подсыпанного нейтрального грунта (песка).

**3.6** Радиусы внутренней кривой изгиба кабелей должны иметь по отношению к их наружному диаметру кратности, не менее тех, которые указаны в стандартах или технических условиях на соответствующие марки кабелей.

**3.7** Усилия тяжения кабелей до 10 кВ должны быть в пределах величин, приведенных в таблице 3 СНиП 3.05.06-85. Лебедки и другие тяговые средства необходи-

|              |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |
|--------------|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| Изм. инв. N  | Подпись и дата | Взам. инв. N | на основе технико-экономических расчетов с учетом развития сети, ответственности и назначения линии, характера трассы, способа прокладки, конструкции кабелей и т.п.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |  |
|              |                |              | 3.2 При выборе трассы кабельной линии следует по возможности избегать участков с грунтами, агрессивными по отношению к металлическим оболочкам кабелей. В местах пересечения кабельными линиями болот кабели должны выбираться с учетом геологических условий, а также химических и механических воздействий. Если участок с агрессивным грунтом обойти невозможно и он имеет небольшую протяженность, допускается на этом участке прокладка кабелей в полиэтиленовых или хризотилцементных трубах. Пример такой прокладки показан на листе 1.105.03тм-13. Коррозионная активность грунтов определяется при изыскании трасс кабельных линий. Таблицы коррозионной активности по отношению к оболочке кабелей приведены на листах 1.105.03тм-01, 1.105.03тм-02. |  |  |  |  |  |
| Изм. N подл. |                |              | 3.3 Над подземными кабельными линиями должны устанавливаться охранные зоны в размере площадки над кабелями:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |  |
|              |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |

3.6 Радиусы внутренней кривой изгиба кабелей должны иметь по отношению к их наружному диаметру кратности, не менее тех, которые указаны в стандартах или технических условиях на соответствующие марки кабелей.

3.7 Усилия тяжения кабелей до 10 кВ должны быть в пределах величин, приведенных в таблице 3 СНиП 3.05.06-85. Лебедки и другие тяговые средства необходи-

|            |      |             |        |         |      |  |                       |                                          |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|--|-----------------------|------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      |  | 1.105.03тм-ПЗ         |                                          |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата |  | Пояснительная записка | Стадия                                   | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |  |                       | С                                        | 1    | 3      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |  |                       | ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |  |                       |                                          |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |  |                       |                                          |      |        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|------|--|--|---------------|---|
| Взам. инв. N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Подпись и дата | Инв. N подл. | Прокладка кабельных линий до 10 кВ по пахотным землям должна производиться на глубине не менее 1 м, при этом полоса земли над трассой может быть занята под посевы.                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  | Лист |  |  |               |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              | 3.11 Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна быть:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              | при напряжении до 10 кВ – не менее 0,7 м;<br>при пересечении улиц и площадей независимо от напряжения – не менее 1 м.<br>Допускается уменьшение глубины заложения до 0,5 м на участках длиной до 5 м при вводе линий в здания, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (например, прокладка в трубах) и от перегрева при пересечении с теплотрассами. |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
| 3.12 Отметки для траншеи принимаются от уровня планировки местности на 100 мм ниже глубины заложения кабеля.                                                                                                                                                                                                                                                                            |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  | 1.105.03тм-ПЗ | 2 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
| – SDR выбирают из ряда 11; 13,6; 17; 17,6; 21; 26.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  | Лист          |   |
| При прокладке КСПЭ в хризотилцементных или керамических трубах рекомендуется покрыть их битумным составом.                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
| Во всех случаях для кабелей напряжением до 10 кВ не допускается применять трубы, внутренний диаметр которых меньше 50 мм при длине до 5 м и 100 мм при трубопроводе большей длины.                                                                                                                                                                                                      |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
| 3.16 При прокладке нескольких кабелей в траншее соединительные и стопорные муфты следует располагать со сдвигом не менее чем на 2 м. При этом запас кабеля на каждом конце должен быть не менее 350 мм, для КСПЭ напряжением 10 кВ – не менее 1,5 м (для монтажа муфт и компенсаторов). Расстояние в свету между корпусом кабельной муфты и ближайшим КСПЭ должно быть не менее 250 мм. |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  | Лист          |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
| Изм. Кол. Лист Недок. Подпись Дата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  | Лист          |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |      |  |  |               |   |

мо оборудовать регулируемые ограничивающими устройствами для отключения тяжения при появлении усилий выше допустимых.

**3.8** Силовые кабели с пропитанной бумажной изоляцией до 10 кВ, а также силовые кабели с ПВХ-изоляцией до 1 кВ, прокладываемые в траншеях, должны иметь подсыпку, а сверху засыпку только из песка.

Силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена до 10 кВ, прокладываемые в траншеях, должны иметь снизу подсыпку, а сверху засыпку из песка или обогащенной песчано-гравийной смеси первой группы с содержанием зерен гравия до 25 % с наибольшей величиной зерен гравия 10 мм (в соответствии с ГОСТ 23735).

**3.9** Кабели на всем протяжении должны быть защищены от механических повреждений путем покрытия при напряжении до 10 кВ бетонными плитками или глиняным обыкновенным кирпичом в один слой поперек трассы кабелей; при рытье траншеи землеройным механизмом с шириной фрезы менее 250 мм, а также для одного кабеля – вдоль трассы кабельной линии. Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.

При прокладке на глубине 1–1,2 м кабели (кроме кабелей городских электрических сетей) допускается не защищать от механических повреждений.

Кроме того, для защиты кабельной линии напряжением до 10 кВ от механических повреждений и обозначения трассы кабельной линии используется лента защитно-сигнальная (ЛЗС). ЛЗС допускается применять для защиты кабельной линии, питающие потребители (эл. приемники) категории 1 – для прокладки над кабельными муфтами, а также на подходах линии к распределительным устройствам и подстанциям в радиусе 5 м в любых типах почв.

При прокладке в траншее одного кабеля лента должна укладываться по оси кабеля, при большем их количестве края ЛЗС должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50 мм. При укладке по ширине траншеи более одной ЛЗС смежные ленты должны располагаться с «нахлестом» шириной не менее чем 50 мм.

**3.10** Кабели до 1 кВ должны иметь такую защиту лишь на участках, где вероятны механические повреждения (например, в местах частых раскопок). Асфальтовые покрытия улиц и т.п. рассматриваются как места, где разрывы производятся в редких случаях. В г. Минске и других областных центрах должна предусматриваться защита кабелей напряжением до 1 кВ от механических повреждений по всей длине трассы независимо от вида покрытия трассы.

Прокладка кабельных линий до 10 кВ по пахотным землям должна производиться на глубине не менее 1 м, при этом полоса земли над трассой может быть занята под посевы.

**3.11** Глубина заложения кабельных линий от планировочной отметки должна быть:

при напряжении до 10 кВ – не менее 0,7 м;

при пересечении улиц и площадей независимо от напряжения – не менее 1 м.

Допускается уменьшение глубины заложения до 0,5 м на участках длиной до 5 м при вводе линий в здания, а также в местах пересечения их с подземными сооружениями при условии защиты кабелей от механических повреждений (например, прокладка в трубах) и от перегрева при пересечении с теплотрассами.

**3.12** Отметки для траншеи принимаются от уровня планировки местности на 100 мм ниже глубины заложения кабеля.

**3.13** В одной траншее рекомендуется прокладывать не более шести силовых кабелей. При большем количестве их следует прокладывать в параллельных траншеях. Расстояние в свету между крайними кабелями параллельных траншей должно быть не менее 0,5 м. При использовании кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена (КСПЭ) расстояние между крайними кабелями при параллельной прокладке должно быть не менее 100 мм.

**3.14** Поправочные коэффициенты на допустимый ток для кабелей, прокладываемых совместно в одной траншее в зависимости от удельного сопротивления грунта, приведены на листе 1.105.03тм-04.

**3.15** Для защиты кабелей в местах пересечений и сближений с инженерными сооружениями и естественными препятствиями применяются бетонные, керамические, стальные, полиэтиленовые или хризотилцементные трубы.

Внутренний диаметр труб в зависимости от конструкции кабеля должен быть:

для кабеля с многопроволочными жилами – не менее полуторакратного наружного диаметра;

для кабеля с однопроволочными алюминиевыми жилами – не менее двухкратного его наружного диаметра;

для одного кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена (в т.ч. фазы КСПЭ) – не менее полуторакратного диаметра кабеля.

Во всех случаях для кабелей напряжением до 10 кВ не допускается применять трубы, внутренний диаметр которых меньше 50 мм при длине до 5 м и 100 мм при трубопроводе большей длины.

Внутренний диаметр трубы при прокладке в нее трех фаз КСПЭ напряжением до 10 кВ должен быть не менее трех диаметров кабеля и во всех случаях не менее 150 мм.

Полимерные трубы могут быть выполнены из различных материалов (ПЭ, ПВХ, СПЭ, полипропилен, полиамид, поликарбонат) и разных конструктивных исполнений (гладкостенные, гофрированные, с разными теплотехническими и прочностными характеристиками).

Основные требования к параметрам полиэтиленовых труб для прокладки в траншеях:

– материал полиэтилена (выбирается при проектировании) – ПЭ 63, ПЭ 80, ПЭ 100;

– SDR выбирают из ряда 11; 13,6; 17; 17,6; 21; 26.

При прокладке КСПЭ в хризотилцементных или керамических трубах рекомендуется покрыть их битумным составом.

Во всех случаях для кабелей напряжением до 10 кВ не допускается применять трубы, внутренний диаметр которых меньше 50 мм при длине до 5 м и 100 мм при трубопроводе большей длины.

**3.16** При прокладке нескольких кабелей в траншее соединительные и стопорные муфты следует располагать со сдвигом не менее чем на 2 м. При этом запас кабеля на каждом конце должен быть не менее 350 мм, для КСПЭ напряжением 10 кВ – не менее 1,5 м (для монтажа муфт и компенсаторов). Расстояние в свету между корпусом кабельной муфты и ближайшим КСПЭ должно быть не менее 250 мм.

**3.17** Для вновь строящихся кабельных линий число соединительных муфт на 1 км должно быть:

для трехжильных кабелей 1–10 кВ сечением до 3х95 мм<sup>2</sup> – не более 4 шт.;

для трехжильных кабелей 1–10 кВ сечением 3х120 мм<sup>2</sup> – 3х240 мм<sup>2</sup> – не более 5 шт.;

для одножильных кабелей – не более 2 шт.

Использование маломерных отрезков кабелей для сооружения протяженных кабельных линий не допускается.

**3.18** При пересечении кабельными линиями въездов для автотранспорта во двory, гаражи и т.д. прокладка кабелей производится в трубах. Таким же способом должны быть защищены кабели в местах пересечения ручьев, канав.

**3.19** При пересечении тупиковых дорог промышленного назначения с малой интенсивностью, а также специальных путей кабели, как правило, должны прокладываться непосредственно в землю.

В г. Минске и других областных центрах при пересечении любых дорог и пешеходных дорожек независимо от вида покрытия кабели должны прокладываться в переходах (трубах). В отдельных случаях допускается применение переводов с устройством колодцев.

Автодороги с интенсивным движением пересекаются, как правило, методом горизонтально-направленного бурения (ГНБ), управляемого прокола, продавливания.

**3.20** В городах и поселках одиночные кабельные линии следует прокладывать в земле (траншеях) по непроезжей части улиц (под тротуарами), по дворам и техническим полосам в виде газонов.

В городах и крупных населенных пунктах осуществляется прокладка только бронированных кабелей (прокладка небронированных кабелей в г. Минске и других областных, районных центрах запрещена). Прокладка кабелей марок ААШв (ААШп), ААБ в г. Минске и других областных, районных центрах запрещена.

**3.21** Под значительными растягивающими усилиями понимаются усилия, возникающие в процессе эксплуатации кабелей, проложенных в насыпных, болотистых, пучинистых грунтах, в воде, а также на вертикальных участках.

**3.22** Грунтами с высокой коррозионной активностью следует считать солончаки, болота, насыпные грунты со шлаком и строительными материалами. Грунтами со средней коррозионной активностью – глины и суглинки.

**3.23** Кабельная трасса при любом виде прокладки должна иметь, по возможности, минимальное число поворотов на одну строительную длину, не считая поворотов при вводе кабеля в здания и сооружения.

**3.24** При пересечении кабельных линий других коммуникаций в стесненных условиях должны соблюдаться следующие требования:

– при пересечении других кабелей расстояние между ними может быть уменьшено до 0,15 м при условии разделения кабелей на всем участке пересечения плюс по 1 м в каждую сторону плитами или трубами;

– при пересечении трубопроводов, в т.ч. нефте- и газопроводов, расстояние между кабелями и трубопроводом допускается уменьшить до 0,25 м при условии прокладки кабеля на участке пересечения плюс не менее чем по 2 м в каждую сторону в трубах;

– при пересечении кабельной маслonaполненной линией трубопроводов в стесненных условиях допускается принимать расстояние не менее 0,25 м, но при условии размещения кабелей в трубах или железобетонных лотках с крышкой;

– при пересечении кабельными линиями до 35 кВ теплопроводов расстояние между кабелями и перекрытием теплопровода в свету в стесненных условиях – не менее 0,25 м.

**3.25** Количество резервных труб в закрытых подземных переходах определяется в каждом конкретном случае индивидуально по согласованию с заказчиком и эксплуатирующими службами. Однако каждый кабельный блок должен иметь до 15 % резервных каналов исходя из количества прокладываемых кабельных линий, но не менее одного.

**3.26** При прокладке взаиморезервируемых кабельных линий расстояние между кабелями должно быть не менее 1 м. В стесненных условиях допускается уменьшение расстояния до 0,5 м, при этом между кабелями необходимо установить перегородку из негорючего материала.

Также резервные кабели допускается прокладывать в незанумерованных каналах блока, если они работают, когда рабочие кабели отключены.

**3.27** На трассе кабельной линии, проложенной в незастроенной местности, должны быть установлены опознавательные знаки. Трасса кабельной линии, проложенной по пахотным землям, должна быть обозначена знаками, устанавливаемыми не реже чем через 500 м, а также в местах изменения направления трассы.

**3.28** По согласованию с заказчиком на кабельных линиях напряжением до 10 кВ в местах поворотов, на пересечениях с инженерными коммуникациями, на прямых участках через 300 м допускается устанавливать электронные маркеры.

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|--------------|----------------|--------------|

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
|      |      |      |        |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |

1.105.03тм-ПЗ

Лист  
3

**Таблица 1 – Коррозионная активность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля в зависимости от содержания органических и азотистых веществ в значении pH**

| Характерные группы грунтов                                                                                         | Показатели коррозионной активности |                                             |                                 | Коррозионная активность |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                    | количество органических веществ, % | концентрация водородных ионов (значение pH) | количество азотистых веществ, % |                         |
| Песчаные, песчано-глинистые                                                                                        | <1                                 | 6,5–7,5                                     | <0,0001                         | Низкая                  |
| Глинистые, солончаковые, известковые и слабочерноземные                                                            | 1–1,5                              | 5–6,5 и 7,5–9                               | 0,0001–0,001                    | Средняя                 |
| Сильночерноземные, торфяные, а также грунты, сильно засоренные посторонними веществами (мусором, известью, шлаком) | >1,5                               | <5 и >9                                     | >0,001                          | Высокая                 |

**Таблица 2 – Коррозионная активность грунтовых, речных и других вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля в зависимости от содержания органических и азотистых веществ общей жесткости и значения pH**

| Воды              | Показатели коррозионной активности             |                                             |                                      |                                    | Коррозионная активность |
|-------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                   | количество органических веществ (гумуса), мг/л | концентрация водородных ионов (значение pH) | общая жесткость в градусах жесткости | количество азотистых веществ, мг/л |                         |
| Речные, озерные   | <20                                            | 6,5–7,5                                     | >15                                  | <10                                | Низкая                  |
| Речные, грунтовые | 20–40                                          | 5–6,5 и 7,5–9                               | 9–15                                 | 10–20                              | Средняя                 |
| Речные, болотные  | >40                                            | <5 и >9                                     | <8                                   | >20                                | Высокая                 |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N       | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| Инв. N подл. |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                                                        |                                                 |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-01                                                                          |                                                 |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Коррозионная активность грунтов<br>и вод по отношению к свинцовым<br>оболочкам кабелей | Стадия                                          | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                                                        | С                                               |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                                                        | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                                                        |                                                 |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                                        |                                                 |      |        |

Таблица 3 – Коррозионная активность грунтов по отношению к алюминиевой оболочке кабеля в зависимости от значения pH, содержания хлоридов, сульфатов и ионов железа

| Грунты                                          | Показатели коррозионной активности          |                                    |                               |                  | Коррозионная активность |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|
|                                                 | концентрация водородных ионов (значение pH) | количество органических веществ, % |                               |                  |                         |
|                                                 |                                             | Cl <sup>-</sup>                    | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Fe <sup>3+</sup> |                         |
| Все, включая засоренные посторонними веществами | 6,0–7,5                                     | <0,001                             | <0,005                        | <0,002           | Низкая                  |
|                                                 | 4,5–6,0 и 7,5–8,5                           | 0,001–0,005                        | 0,005–0,01                    | 0,002–0,01       | Средняя                 |
|                                                 | <4,5 и >8,5                                 | >0,005                             | >0,01                         | >0,01            | Высокая                 |

Таблица 4 – Коррозионная активность грунтовых, речных и других вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля в зависимости от содержания органических и азотистых веществ общей жесткости и значения pH

| Воды                             | Показатели коррозионной активности          |                                    |                               |                  | Коррозионная активность |
|----------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|
|                                  | концентрация водородных ионов (значение pH) | количество органических веществ, % |                               |                  |                         |
|                                  |                                             | Cl <sup>-</sup>                    | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | Fe <sup>3+</sup> |                         |
| Грунтовые, речные, озерные и др. | 6,0–7,5                                     | <5                                 | <30                           | <1               | Низкая                  |
|                                  | 4,5–6,0 и 7,5–8,5                           | 5–50                               | 30–150                        | 1–10             | Средняя                 |
|                                  | <4,5 и >8,5                                 | >50                                | >150                          | >10              | Высокая                 |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N       | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| Инв. N подл. |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                                                    |                                           |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-02                                                                      |                                           |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок. | Подпись | Дата | Коррозионная активность грунтов и вод по отношению к алюминиевым оболочкам кабелей | Стадия                                    | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                                                    | С                                         |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                                                    | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                                                    |                                           |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                                    |                                           |      |        |

**Таблица 5 – Коррозионная активность грунтов в зависимости от потери массы опытного образца**

| Потеря массы опытного образца, г | Коррозионная активность |
|----------------------------------|-------------------------|
| <1                               | Низкая                  |
| 1–2                              | Средняя                 |
| >2                               | Высокая                 |

**Таблица 6 – Коррозионная активность грунтов в зависимости от средней плотности поляризованного тока**

| Средняя плотной поляризованного тока, мА/см | Коррозионная активность |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| <0,05                                       | Низкая                  |
| 0,05–0,2                                    | Средняя                 |
| >0,2                                        | Высокая                 |

**Таблица 7 – Коррозионная активность грунтов в зависимости от их удельного сопротивления**

| Удельное сопротивление грунта, Ом·м | Коррозионная активность |
|-------------------------------------|-------------------------|
| >100                                | Низкая                  |
| 20–100                              | Средняя                 |
| 10–20                               | Повышенная              |
| 5–10                                | Высокая                 |
| <5                                  | Весьма высокая          |

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                          |                                                 |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-03                                            |                                                 |      |        |
|            |      |             |        |         |      |                                                          |                                                 |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Методы определения<br>коррозионной активности<br>грунтов | Стадия                                          | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                          | С                                               |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                          | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                          |                                                 |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                          |                                                 |      |        |

**Таблица 8 – Поправочный коэффициент на допустимый длительный ток для кабелей в зависимости от удельного сопротивления земли**

| Характеристика земли                                                                  | Удельное сопротивление, см·К/Вт | Поправочный коэффициент |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Песок влажностью >9 %, песчано-глинистая почва влажностью >1 %                        | 80                              | 1,05                    |
| Нормальная почва и песок влажностью 7–9 %, песчано-глинистая почва влажностью 12–14 % | 120                             | 1                       |
| Песок влажностью 4–7 %, песчано-глинистая почва влажностью 8–12 %                     | 200                             | 0,87                    |
| Песок влажностью <4 %, каменистая почва                                               | 300                             | 0,75                    |

**Таблица 9 – Поправочный коэффициент на количество работающих кабелей, лежащих рядом в земле (в трубах или без труб)**

| Расстояние между кабелями, мм | Коэффициент при количестве кабелей, шт. |      |      |      |      |      |
|-------------------------------|-----------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                               | 1                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
| 100                           | 1                                       | 0,9  | 0,85 | 0,8  | 0,78 | 0,75 |
| 200                           | 1                                       | 0,92 | 0,87 | 0,84 | 0,82 | 0,81 |
| 300                           | 1                                       | 0,93 | 0,9  | 0,87 | 0,86 | 0,85 |

Примечания:

- 1) При введении коэффициентов резервные кабели не учитываются.
- 2) Поправочный коэффициент не берется для одножильных кабелей из сшитого полиэтилена напряжением 10 кВ.

|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                                      |                                                 |      |        |  |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------|--|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-04                                                        |                                                 |      |        |  |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Таблицы поправочных<br>коэффициентов на допустимый<br>длительный ток | Стадия                                          | Лист | Листов |  |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                                      | С                                               |      | 1      |  |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                                      | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |  |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                                      |                                                 |      |        |  |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                      |                                                 |      |        |  |

Таблица 10 – Усилия тяжения при прокладке кабелей (согласно СНиП 3.05.06-85)

| Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> | Усилия тяжения за алюминиевую оболочку, кН, кабеля напряжением, кВ |     | Усилия тяжения за жилы, кН, кабеля напряжением до 10 кВ |                              |                             |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                                 | 1                                                                  | 10  | медные                                                  | алюминиевые многопроволочные | алюминиевые однопроволочные |
| 3x25                            | 1,7                                                                | 3,7 | 3,4                                                     | 2,9                          | 2,9                         |
| 3x35                            | 1,8                                                                | 3,9 | 4,9                                                     | 3,9                          | 3,9                         |
| 3x50                            | 2,3                                                                | 4,4 | 7,0                                                     | 5,9                          | 5,9                         |
| 3x70                            | 2,9                                                                | 4,9 | 10                                                      | 8,2                          | 3,9*                        |
| 3x95                            | 3,4                                                                | 5,7 | 13,7                                                    | 10,8                         | 5,4*                        |
| 3x120                           | 3,9                                                                | 6,4 | 17,6                                                    | 13,7                         | 6,4*                        |
| 3x150                           | 5,9                                                                | 7,4 | 22                                                      | 17,6                         | 8,8*                        |
| 3x185                           | 6,4                                                                | 8,3 | 26                                                      | 21,6                         | 10,8*                       |
| 3x240                           | 7,4                                                                | 9,8 | 35                                                      | 27,4                         | 13,7*                       |

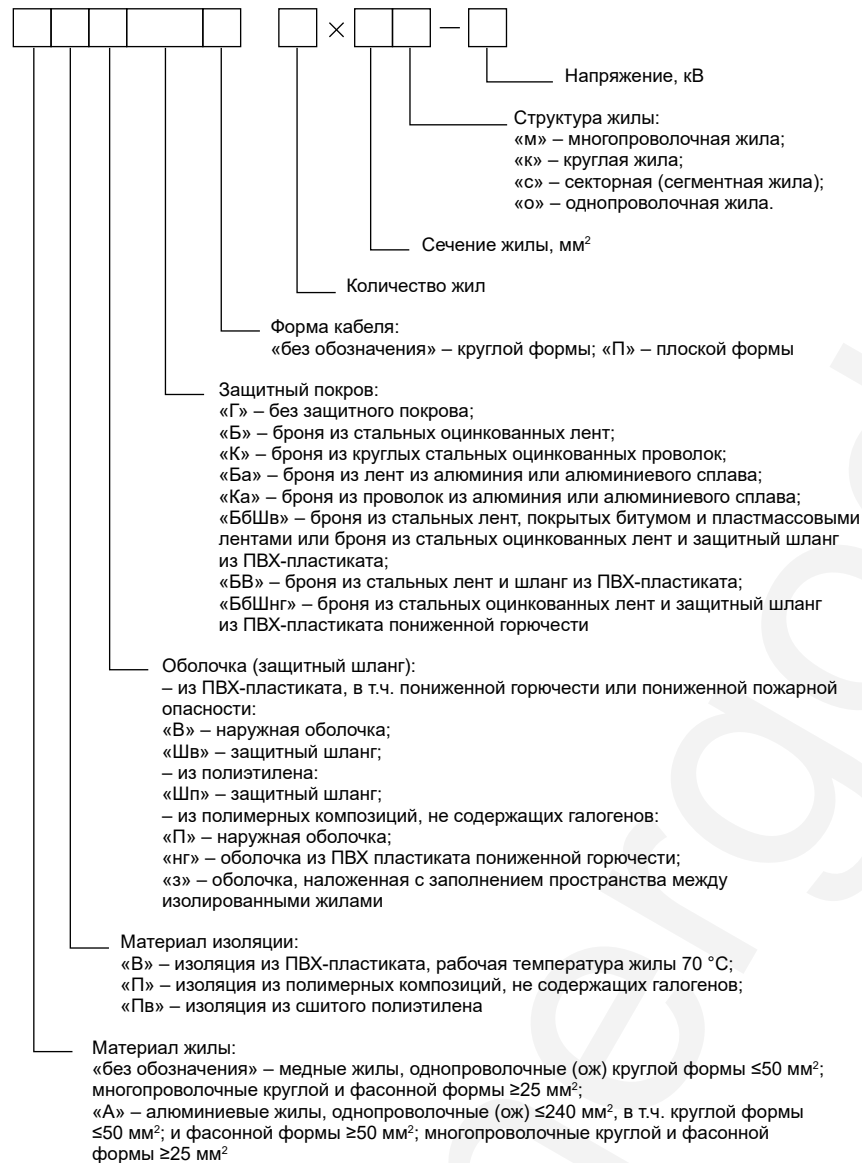
Примечания:

- 1) \*Из мягкого алюминия с относительным удлинением не более 30 %.
- 2) Тяжение кабеля с пластмассовой или свинцовой оболочкой допускается только за жилы.
- 3) Кабели, бронированные круглой проволокой, следует тянуть за проволоки. Допустимое напряжение 70–100 Н/мм<sup>2</sup>.
- 4) Силовые кабели сечением до 3x16 мм<sup>2</sup> допускается прокладывать механизированно тяжением за броню или за оболочку с помощью проволочного чулка, усилия тяжения при этом не должны превышать 1 кН.
- 5) Тяжения одножильных кабелей из сшитого полиэтилена во время прокладки должно осуществляться при помощи кабельного чулка или за токопроводящую жилу при помощи клинового захвата. Допустимые усилия тяжения не должны превышать значений, рассчитанных по формуле:  $F = S \cdot \sigma$ , где S – суммарное сечение жил кабеля, мм<sup>2</sup>;  $\sigma$  – допустимая напряженность в жиле кабеля, равная 30 Н/мм<sup>2</sup> для алюминиевых жил и 50 Н/мм<sup>2</sup> – для медных жил.
- 6) Усилия тяжения при прокладке КСПЭ должны быть рассчитаны при проектировании КЛ и учтены при заказе строительных длин.

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                      |                                                 |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-05                        |                                                 |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Усилия тяжения при прокладке кабелей | Стадия                                          | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                      | С                                               |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                      | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                      |                                                 |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                      |                                                 |      |        |

#### 4 Силовые кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ



Кабели предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках электрических сетей на номинальное напряжение до 1 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

**4.1** Кабели с пластмассовой изоляцией до 1 кВ следует устанавливать в стационарных электрических сетях:

- а) в подземных кабельных линиях независимо от степени коррозионной активности грунта;
- б) в подземных кабельных линиях с присутствием блуждающих токов;
- в) в подземных кабельных линиях с интенсивно увлажненной почвой;
- г) в подземных кабельных линиях, не подвергающихся растягивающим усилиям;
- д) в подземных кабельных линиях, имеющих разность уровней.

**4.2** В подземных кабельных линиях городов и поселков городского типа рекомендуется применять бронированные кабели с пластмассовой изоляцией (прокладка небронированных кабелей в г. Минске и других областных и районных центрах запрещена).

**4.3** Кабели напряжением до 1 кВ с пластмассовой изоляцией и пластмассовой, алюминиевой оболочкой допускается применять с четвертой (нулевой) жилой, сечение которой равно половине сечения жил фаз кабеля. Любое применение нулевой жилы меньшего сечения обязательно должно подтверждаться расчетом проектной организации.

**4.4** Кабели с пластмассовой изоляцией не должны применяться в смешанных воздушно-кабельных линиях. Не рекомендуется применение таких кабелей для электроснабжения жилых домов с электроплитами и домов этажностью более 12 этажей.

**4.5** Не допускается в электрических сетях городов и крупных населенных пунктов применение кабелей с изоляцией из термопластичного полиэтилена (Пс) в связи с низкой температурой их плавления. Рекомендуется применение бронированных кабелей с поливинилхлоридной изоляцией (В) – как правило, ВБбШв и АВБбШв.

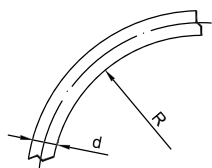
**4.6** В условиях больших городов и крупных населенных пунктов, при наличии подстанций с большими токами короткого замыкания по условиям термической устойчивости и пожарной безопасности минимально допустимые сечения рекомендуется принимать не менее 35 мм<sup>2</sup> для кабелей с алюминиевыми жилами и 25 мм<sup>2</sup> – с медными жилами.

Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей с пластмассовой изоляцией напряжением до 1 кВ:

- с пластмассовой изоляцией в алюминиевой оболочке – 15d;
- однопроволочных – 10d;
- многопроволочных – 7,5d.

|                |  |
|----------------|--|
| Изм. инв. N    |  |
| Подпись и дата |  |
| Изм. N подл.   |  |

|            |      |             |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-06                                         |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Номенклатура силовых кабелей<br>для прокладки в земле | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                       | С                                              | 1    | 6      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                       | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |



R – радиус внутренней кривой изгиба кабеля;  
d – наружный диаметр кабеля

Рисунок 1 – Схема допустимого радиуса изгиба кабелей

Таблица 11 – Кабели с пластмассовой изоляцией на напряжение до 1 кВ для прокладки в земле (траншее)

| Марка кабеля<br>с жилами |         | U, кВ | Кол-во<br>жил | Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> ,<br>с жилами |         | Стандарт         |
|--------------------------|---------|-------|---------------|-----------------------------------------------|---------|------------------|
| алюми-<br>ниев.          | медными |       |               | алюми-<br>ниев.                               | медными |                  |
| АВВГ                     | ВВГ     | 0,66  | 1-4           | 2,5-50                                        | 1,5-50  | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         |       | 5             | 2,5-35                                        | 1,5-25  |                  |
|                          |         | 1     | 1-4           | 2,5-240                                       | 1,5-240 |                  |
|                          |         |       | 5             | 2,5-95                                        | 1,5-95  |                  |
| АВБВ                     | ВБВ     | 1     | 2-4           | 2,5-240                                       | 1,5-240 | ТУ 16-КО9.024-89 |
| АВБбШв                   | ВБбШв   | 1     | 2-4           | 6-240                                         |         | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         |       | 5             | 1,5-95                                        |         |                  |
| АПВГ                     | ПВГ     | 0,66  | 1-4           | 2,5-50                                        | 1,5-50  | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         | 1     |               | 2,5-240                                       | 1,5-240 |                  |
| АПБбШв                   | ПБбШв   | 0,66  | 2-4           | 4-50                                          |         | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         | 1     |               | 6-240                                         |         |                  |
| АПвВГ                    | ПвВГ    | 0,66  | 1-4           | 2,5-50                                        | 1,5-50  | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         | 1     |               | 2,5-240                                       | 1,5-240 |                  |
| АПвБбШв                  | ПвБбШв  | 0,66  | 2-4           | 4-50                                          |         | ГОСТ 16442-80    |
|                          |         | 1     |               | 6-240                                         |         |                  |

Примечание – кабели марок АПсшВГ, АПсшБбШв, АПпВГ, АПпБбШв с сечением жил 6–240 мм<sup>2</sup>, выпускаемые ОАО «Иркутсккабель» по ТУ 16.К71-217-94 и ТУ 16.К71-218-94, и аналогичные кабели, выпускаемые ЗАО «Завод Москабель» по ТУ 16.К71-277-98, могут быть использованы для прокладки в земле.

Пример условного обозначения:

А В БбШв 4 × 16 ож — 1

Силовой кабель с алюминиевыми жилами, с ПВХ-изоляцией, бронированный стальными или стальными оцинкованными лентами, в ПВХ-оболочке, четырехжильный, сечение жилы 16 мм<sup>2</sup>, жила однопроволочная; на напряжение 1 кВ.

## 5 Силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ

Силовые кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных условиях на переменное напряжение 10 кВ частотой 50 Гц для сетей с изолированной и заземленной нейтралью.

Для прокладки в земле, как правило, применяют кабели:

1) ПвП, АПвП – одножильные с изоляцией из сшитого полиэтилена, с оболочкой из полиэтилена;

2) АПвПу, АПвПу – одножильные с изоляцией из сшитого полиэтилена, с усиленной оболочкой из полиэтилена (для трасс со сложной конфигурацией).

Кабели марок ПвП, АПвП, ПвПу и АПвПу предназначены для эксплуатации в стационарном состоянии при прокладке в земле независимо от коррозионной активности грунтов и вод.

Допускается прокладка данных кабелей на воздухе без защиты от солнечной радиации. Рекомендуется прокладка в местах при переходе кабельной линии из «земли» на «воздух» – например, при выходе из земли на опору ВЛ-10 кВ.

Рекомендуется преимущественно применять однофазные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на головных участках от центров питания до РП, т.к. они имеют большую пропускную способность (в 1,8 раза) и более высокую надежность (исключены двухфазные и трехфазные короткие замыкания).

Кабели ПвПу и АПвПу предназначены для прокладки на сложных участках кабельных трасс.

Данные кабели могут прокладываться на трассах без ограничения разности уровней.

Кабели могут быть проложены без предварительного подогрева при температуре воздуха не ниже –20 °С.

Тяжение кабелей во время прокладки должно осуществляться при помощи кабельного чулка или за токопроводящую жилу при помощи клинового захвата.

Усилия, возникающие во время тяжения кабеля с многопроволочной алюминиевой жилой, не должны превышать 30 Н/мм<sup>2</sup>, кабеля с однопроволочной алюминиевой жилой – 25 Н/мм<sup>2</sup>, кабеля с медной жилой – 50 Н/мм<sup>2</sup>.

Минимальный радиус изгиба кабеля при прокладке должен быть не менее 15d. Количество изгибов кабеля под углом до 90° на трассах прокладки должно быть не более восьми на строительную длину кабеля (см. рисунок 1).

Три разных фазы при прокладке одножильных кабелей могут быть расположены в траншее в одной плоскости или треугольником, при этом предпочтение следует отдавать расположению «в плоскости». Рекомендуется при прокладке «в плоскости» расстояние между кабелями в свету выполнять равным диаметру кабеля.

Для подводных кабельных линий рекомендуется применять кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена с буквами «г» и «2г» (при применении метода ГНБ), а также бронированные одножильные КСПЭ (типа ПвКаП2г, ПвКаП2гж, АПвКаП2г, АПвКаП2гж) одной строительной длины.

При прокладке кабельных линий через небольшие несудоходные и неплавные реки (вместе с затопляемой поймой), с устойчивым руслом и дном допускается применение КСПЭ с броней из лент.

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |
|------|------|------|--------|---------|------|

1.105.03тм-06

Лист

2

**Таблица 12 – Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ для прокладки в земле (траншее)**

| Марка кабеля с жилами |         | U, кВ | Кол-во жил | Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> , с жилами |         | Стандарт                                  |
|-----------------------|---------|-------|------------|--------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|
| алюминиев.            | медными |       |            | алюминиев.                                 | медными |                                           |
| АПвП                  | ПвП     | 10    | 1          | 50–800                                     |         | ТУ 16.К71-025-96<br>ТУ 300528652.015-2008 |
| АПвПу                 | ПвПу    |       |            |                                            |         |                                           |

Пример условного обозначения:

АПвП 1х150 (ож)/25-10

Силовой кабель марки АПвП с одной однопроволочной жилой сечением 150 мм<sup>2</sup>, с медным экраном сечением 25 мм<sup>2</sup>, на напряжение 10 кВ.

**Таблица 13 – Рекомендуемые области применения КСПЭ**

| Марка базового КСПЭ | Рекомендуемая                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПвП, АПвП           | Прокладка в земле (траншее или бетонных лотках), в т.ч. в грунтах с высокой коррозионной активностью, на воздухе* в кабельных сооружениях и в производственных помещениях при условии обеспечения требований ПБ |
| ПвПу, АПвПу         | То же, для прокладки на трассах сложной конфигурации**                                                                                                                                                          |
| ПвВ, АПвВ           | Одиночная прокладка в кабельных сооружениях и производственных помещениях, а также в земле (траншее) с сухими грунтами***                                                                                       |
| ПвВг, АПвВг         | Одиночная прокладка в сырых кабельных сооружениях и каналах, а также в земле (траншее) с нормальными грунтами                                                                                                   |
| ПвВнг, АПвВнг       | Групповая прокладка в кабельных сооружениях, производственных помещениях и на открытом воздухе                                                                                                                  |
| ПвБП, АПвБП         | Прокладка в земле (траншее), где возможны механические воздействия на кабель, за исключением по трассе КЛ мест с пучинистыми и просадочными грунтами                                                            |
| ПвКП, АПвКП         | Прокладка в земле (траншее), в т.ч. при воздействии на кабель значительных растягивающих усилий                                                                                                                 |
| ПвБВ, АПвБВ         | Одиночная прокладка в кабельных сооружениях, производственных помещениях, а также в земле (траншее), где возможны механические воздействия на кабель                                                            |
| ПвКВ, АПвКВ         | Тоже, в т.ч. при воздействии на кабель значительных растягивающих усилий                                                                                                                                        |
| ПвПнг-LS, АПвВнг-LS | Групповая прокладка в кабельных сооружениях и производственных помещениях, к которым установлены требования к плотности дыма при пожаре                                                                         |
| ПвПнг-НФ, АПвПнг-НФ | Групповая прокладка в кабельных сооружениях и производственных помещениях, в которых расположена аппаратура, чувствительная к коррозии и токсичным продуктам горения                                            |

\* Прокладка КСПЭ на воздухе должна выполняться при условии защиты от солнечной радиации. Допускается прокладка на воздухе (без защиты от солнечной радиации) КСПЭ с оболочкой из полиэтилена или полимерной композиции, не распространяющей горение.  
 \*\* К сложным участкам трасс (сложная конфигурация) относятся:  
 а) участки с более чем четырьмя поворотами под углом свыше 30°;  
 б) прямолинейные участки с более чем четырьмя переходами в трубах длиной более 20 м или более чем двумя переходами в тубах длиной более 40 м;  
 в) с поворотами, влияющими на допустимое усилие тяжения для КСПЭ высокого напряжения.  
 \*\*\* К сухим грунтам относятся песок, песчано-глинистая и нормальная почвы с влажностью менее 14 %.

При прокладке кабельных линий непосредственно в земле КСПЭ среднего напряжения должны прокладываться на глубине (от планировочной отметки) не менее 0,7 м для кабелей на напряжение до 20 кВ включительно и не менее 1,0 м для кабелей на напряжение 35 кВ.

Глубина заложения КСПЭ высокого напряжения (при прокладке КЛ непосредственно в земле или бетонном лотке) – не менее 1,5 м от планировочной отметки.

При защите КСПЭ плитами или кирпичом под КСПЭ должна быть подсыпка толщиной не менее 100 мм, над КСПЭ должна быть присыпка толщиной не менее 100 мм, а при защите кабеля ЛЗС – не менее 250 мм.

Окончательная засыпка траншеи производится слоем просеянной нейтральной земли, не содержащей камней, строительного мусора, кусков металла и шлака.

Инов. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
|      |      |      |        |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |

1.105.03тм-06

Лист  
3

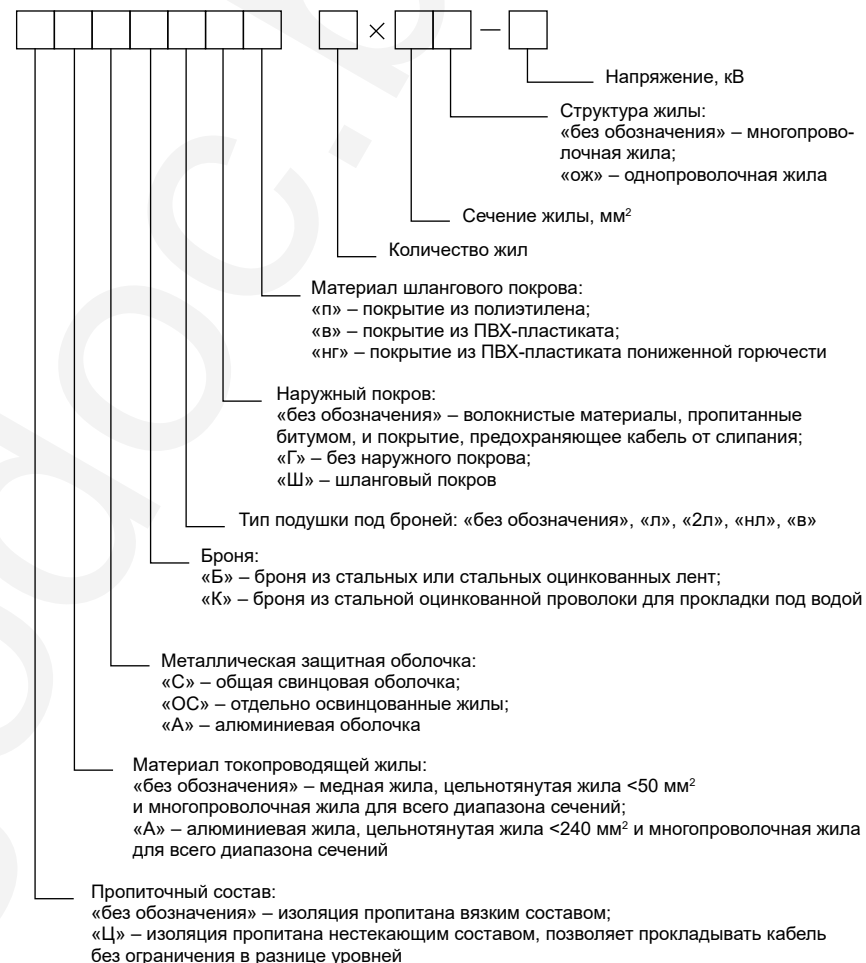
## 6 Силовые кабели с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение до 10 кВ

Силовые кабели предназначены для передачи и распределения электрической энергии в стационарных установках в электросетях на напряжение до 10 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

Области применения кабелей в зависимости от наличия блуждающих токов, коррозионной активности грунта и механических воздействий на кабель приводятся в таблице 13.

**Таблица 14 – Прокладка кабелей с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение до 10 кВ в зависимости от условий окружающей среды**

| Коррозионная активность | Наличие блуждающих токов | В процессе эксплуатации кабель не подвергается растягивающим усилиям        | В процессе эксплуатации кабель подвергается значительным растягивающим усилиям |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Низкая                  | Нет                      | ААШв, ААШп, ААБл, АСБ, ЦААШв, ЦААШп, ЦААБл                                  | ААПл, АСПл, СП, ЦААПл, ЦАСПл, ЦСП                                              |
|                         | Есть                     | ААШв, ААШп, ААБ2л, СБ, ЦААШв, ЦААШп, АСБ, ЦААБ2л, ЦАСБ, ЦСБ                 | ААП2л, АСПл, СП, ЦАСПл, ЦСП                                                    |
| Средняя                 | Нет                      | ААШв, ААШп, ААБл, АСБ, ААБ2л, АСБл, ЦААШв, ЦААБл, СБ                        | ААПл, АСПл, СПл, ЦСПл                                                          |
|                         | Есть                     | ААШв, ААШп, ААБв, АСБ, ААБ2л, ЦААШв, ЦААШп, ЦААБ2л, СБ, ЦСБ, СБл, АОСБ, ОСБ | ААП2л, АСПл, СПл, ЦААП2л, ЦСПл, ЦАСПл                                          |
| Высокая                 | Нет                      | ААШв, ААШп, ААБ2л, ААБ2лШв, ААБл2Шп, ААБв, АСБл, ЦАСБл, АСБлШв              | ААП2лШв, АСП2л                                                                 |
|                         | Есть                     | ААШп, АСБ2л, АСБ2лШв, СБ2л, ЦСБ2л, ЦАСБ2л                                   | ААП2лШв, АСП2л                                                                 |



**Таблица 15 – Рекомендуемые марки кабелей с пропитанной бумажной изоляцией на напряжение до 10 кВ для прокладки в земле (траншее)**

| Марка кабеля с жилами |         | U, кВ | Кол-во жил | Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> , с жилами |         | Стандарт                          |
|-----------------------|---------|-------|------------|--------------------------------------------|---------|-----------------------------------|
| алюм.                 | медными |       |            | алюминиев.                                 | медными |                                   |
| ААШв                  |         | 1     | 1          | 240–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97 |
|                       |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ЦААШв                 |         | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
| ААШп                  |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ААБл                  |         | 1     | 1          | 240–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97 |
|                       |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ЦААБл                 |         | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
| ААБв                  |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
| ААБлШп                |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ААП2лШв               |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ААБ2л                 |         | 1     | 1          | 240–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97 |
|                       |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                   |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                   |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |
| ЦААБ2л                |         | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73                     |
| ААБ2лШв               |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97 |
|                       |         | 1     | 4          | 50–240                                     |         |                                   |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                   |

**Продолжение таблицы 15**

| Марка кабеля с жилами |         | U, кВ | Кол-во жил | Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> , с жилами |         | Стандарт                                                            |
|-----------------------|---------|-------|------------|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|
| алюм.                 | медными |       |            | алюминиев.                                 | медными |                                                                     |
| ААПл                  |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73<br>ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                                                     |
| ЦААПл                 |         | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
| ААП2л                 |         | 1     | 3          | 95–240                                     |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73<br>ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95                               |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 70–120                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                                                     |
| ЦААП2л                |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
| АСБ                   | СБ      | 1     | 1          | 185–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73<br>ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3          | 70–240                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95   50–185+25–95                |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                                                     |
| ЦАСБ                  | ЦСБ     | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
| АСБл                  | СБл     | 1     | 1          | 185–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73<br>ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3          | 70–240                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95   50–185+25–95                |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                                                     |
| ЦАСБл                 | ЦСБл    | 10    | 3          | 25–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
| АСБ2л                 | СБ2л    | 1     | 1          | 185–800                                    |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73<br>ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3          | 70–240                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 70–185+35–95   50–185+25–95                |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |                                                                     |
| ЦАСБ2л                | ЦСБ2л   | 10    | 3          | 25–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
| АСБлШв                | СБлШв   | 1     | 3          | 70–240                                     |         | ГОСТ 18410-73                                                       |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                                                     |
| АСБ2лШв               | СБ2лШв  | 1     | 3          | 70–240                                     |         | ГОСТ 18410-73<br>ТУ 16.К71-269-97<br>ГОСТ 18410-73                  |
|                       |         | 1     | 4          | 50–240                                     |         |                                                                     |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |                                                                     |

Инов. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

Изм. Кол. Лист Недок. Подпись Дата

1.105.03тм-06

Лист

5

Окончание таблицы 15

| Марка кабеля с жилами |         | U, кВ | Кол-во жил | Сечение кабеля, мм <sup>2</sup> , с жилами |         | Стандарт      |
|-----------------------|---------|-------|------------|--------------------------------------------|---------|---------------|
| алюм.                 | медными |       |            | алюминиев.                                 | медными |               |
| АСП                   | СП      | 1     | 3          | 70–240                                     |         | ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3+1        | 50–185+25–95                               |         |               |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |               |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |               |
| ЦАСП                  | ЦСП     | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73 |
| АСПл                  | СПл     | 1     | 3          | 70–240                                     |         | ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3+1        | 50–185+25–95                               |         |               |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |               |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |               |
| ЦАСПл                 | ЦСПл    | 10    | 3          | 25–185                                     |         | ГОСТ 18410-73 |
| АСП2л                 | СП2л    | 1     | 3          | 70–240                                     |         | ГОСТ 18410-73 |
|                       |         | 1     | 3+1        | 50–185+25–95                               |         |               |
|                       |         | 1     | 3+1        | 240+120                                    |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 50–120                                     |         |               |
|                       |         | 1     | 4          | 150–240                                    |         |               |
|                       |         | 10    | 3          | 25–240                                     |         |               |

Прокладка кабелей ААШв (ААШп) в трубах допускается только на прямолинейных участках длиной перехода не более 40 м и на вводах в здания и кабельные сооружения. При прокладке в земле для каждого отрезка кабеля ААШв (ААШп) независимо от его длины допускается не более трех переходов в трубах суммарной длиной до 40 м. Длина одного перехода при этом не должна превышать 20 м.

Внутренний диаметр труб, применяемых для прокладки кабелей марки ААШв (ААШп), определяется проектом в зависимости от длины и сложности трассы (см. п. 3.15), но во всех случаях должен быть не менее двукратного диаметра кабеля.

Прокладку кабелей марки ААШв (ААШп) в земле рекомендуется производить механизированным тяжением по роликам и раскаткой кабеля с движущегося механизма.

Внутренний диаметр труб, применяемых для прокладки кабелей марки ААШв (ААШп), определяется проектом в зависимости от длины и сложности трассы, но во всех случаях он должен быть не менее двукратного диаметра кабеля.

Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей (см. рисунок 1) с бумажной изоляцией напряжением до 10 кВ:

- в алюминиевой оболочке – 25d;
- в свинцовой оболочке, многожильные – 15d;
- в свинцовой или алюминиевой оболочке, одножильные – 25d.

Таблица 16 – Допустимая разность уровней (Н, м) для кабелей с бумажной изоляцией

| Кабели                                             | В свинцовой оболочке напряжением, кВ |                 | В алюминиевой оболочке напряжением, кВ |                 |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------------|-----------------|
|                                                    | 1                                    | 10              | 1                                      | 10              |
| Кабели с вязкой пропиткой:                         |                                      |                 |                                        |                 |
| а) бронированные;                                  | 25                                   | 15              | 25                                     | 15              |
| б) небронированные                                 | 20                                   | 15              | 25                                     | 15              |
| Кабели с обедненной пропиткой                      | 100                                  | –               | Без ограничения                        | –               |
| Кабели с изоляцией, пропитанной нестекающей массой | –                                    | Без ограничения | –                                      | Без ограничения |



Рисунок 2 – Схема изгиба кабеля

Пример условного обозначения:

Ц А С Б нл Ш нг 3 × 185 — 10

Кабель с алюминиевыми жилами с бумажной изоляцией, пропитанной нестекающим составом, в свинцовой оболочке, бронированный стальными оцинкованными лентами, с покровом из ПВХ-пластиката пониженной горючести; трехжильный кабель сечением 185 мм², на напряжение 10 кВ.

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |
|------|------|------|--------|---------|------|

1.105.03тм-06

Лист

6

### 7 Соединительные муфты для силовых кабелей, прокладываемых в земле (траншее)

При соединении силовых кабелей следует применять конструкции муфт, соответствующих условиям их работы и окружающей среды. Соединения должны быть выполнены так, чтобы кабели были защищены от проникновения в них влаги и других вреднодействующих веществ из окружающей среды и чтобы соединения выдерживали испытательные напряжения для кабельной линии и соответствовали требованиям ГОСТ.

Соединительные муфты и технология их монтажа должны соответствовать требованиям «Технической документации на муфты для силовых кабелей с бумажной и пластмассовой изоляцией до 35 кВ» издания 1981 г., с учетом дополнений, утвержденных в порядке, установленном СНиП 1.01.01-82, а также ГОСТ 13781.0-86.

В последнее время все большее применение находят современные соединительные муфты на основе термоусаживаемых материалов (термоусаживаемые муфты), которые разрешены к применению на территории Республики Беларусь.

Муфты должны устанавливаться в строгом соответствии с «Инструкцией по монтажу и вводу в эксплуатацию» завода – изготовителя и с соблюдением правил техники безопасности и пожарной безопасности.

К монтажу муфт должен допускаться специально обученный персонал.

Тип соединительной муфты для силовых кабелей напряжением до 10 кВ, а также способы соединения должны быть указаны в проекте.

Расстояние в свету между корпусом муфты и ближайшим кабелем, проложенным в земле, должно быть не менее 250 мм. На крутонаклонных трассах (свыше 20° к горизонтали) устанавливать соединительные муфты, как правило, не следует. При необходимости установки на таких участках соединительных муфт они должны располагаться на горизонтальных площадках.

Для обеспечения возможности повторного монтажа муфт в случае их повреждения с обеих сторон муфты должен быть оставлен запас кабеля в виде компенсатора.

На кабельных линиях, выполняемых кабелями с нормально пропитанной бумажной изоляцией и кабелями, пропитанными нестекающей массой, соединения кабелей должны производиться при помощи стопорно-переходных муфт, если уровень прокладки кабелей с нормально пропитанной изоляцией выше уровня прокладки кабелей, пропитанных нестекающей массой.

По всей длине трассы кабельной линии в исполнительной документации должны быть обозначены координаты муфт по отношению к существующим капитальным сооружениям или к специально установленным знакам.

В таблицах 17, 18 приведены технические характеристики соединительных термоусаживаемых наиболее применяемых муфт АОЗТ «ПЗЭМИ» и Raychem.

**Таблица 17 – Соединительные термоусаживаемые муфты АОЗТ «ПЗЭМИ» для прокладки в земле (траншее)**

| Маркоразмеры                                                                                                          | Конструкция муфты                                                                                             | Напряжение, кВ | Тип применяемого кабеля                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3Стп-В-35/50<br>3Стп-В-70/120<br>3Стп-В-150/240                                                                       | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками | 1              | Трехжильные кабели с бумажной изоляцией с алюминиевыми или медными жилами (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв, СБл). Нулевая жила может быть меньшего сечения                                                                                                                                             |
| 4Стп-В-35/50<br>4Стп-В-70/120<br>4Стп-В-150/240                                                                       | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками | 1              | Четырехжильные кабели с бумажной изоляцией с алюминиевыми или медными жилами (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв, СБл)                                                                                                                                                                                    |
| 3Стп-0-25<br>3Стп-0-35<br>3Стп-0-50<br>3Стп-0-70<br>3Стп-0-95<br>3Стп-0-120<br>3Стп-0-150<br>3Стп-0-185<br>3Стп-0-240 | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами, закрепляемые опрессовкой                                   | 1              | Трехжильные кабели с бумажной изоляцией с алюминиевыми жилами (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв). Серийный комплект муфт формируется гильзами для однопроволочных жил. Использование круглых или секторных многопроволочных жил должно быть отражено в заказе                                           |
| 4Стп-0-25<br>4Стп-0-35<br>4Стп-0-50<br>4Стп-0-70<br>4Стп-0-95<br>4Стп-0-120<br>4Стп-0-150<br>4Стп-0-185<br>4Стп-0-240 | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами, закрепляемые опрессовкой                                   | 1              | Трехжильные кабели с бумажной изоляцией с алюминиевыми жилами (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв). Серийный комплект муфт формируется гильзами для однопроволочных жил. Использование круглых или секторных многопроволочных жил должно быть отражено в заказе. Нулевая жила может быть меньшего сечения |

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |                |              |
|        |                |              |
|        |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                                        |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-07                                                          |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Соединительные муфты<br>для силовых кабелей,<br>прокладываемых в земле | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                                        | С                                              | 1    | 3      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |                                                                        | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                                        |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                        |                                                |      |        |
|            |      |             |        |         |      |                                                                        |                                                |      |        |

Окончание таблицы 17

| Маркоразмеры                                                                             | Конструкция муфты                                                                                                             | Напря-<br>жение,<br>кВ | Тип применяемого кабеля                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4Стп-мкс-В-35/50<br>4Стп-мкс-В-70/120<br>4Стп-мкс-В-150/240                              | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками (универсальные) | 1                      | Трехжильные кабели с использованием алюминиевой оболочки в качестве нулевого провода (четвертой жилы), а также четырехжильные кабели               |
| ПСт-35/50<br>ПСт-70/120<br>ПСт-150/240                                                   | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками                 | 1                      | Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в пластмассовой оболочке с алюминиевыми и медными жилами (кабели АВВГ, ВВГ)                        |
| ПСтБ-35/50<br>ПСтБ-70/120<br>ПСтБ-150/240                                                | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками                 | 1                      | Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в металлической оболочке или броне (кабели АВББШв)                                                 |
| Стп-10-35/50<br>Стп-10-70/120<br>Стп-10-150/240                                          | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками                 | 6, 10                  | Трехжильные кабели с пропитанной бумажной изоляцией                                                                                                |
| Стп-10-25/50<br>Стп-10-70/120<br>Стп-10-150/240                                          | Муфты термоусаживаемые переходные с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками      | 6, 10                  | Трехжильные кабели с пропитанной бумажной изоляцией и одножильные кабели с пластмассовой изоляцией (как правило, из сшитого полиэтилена)           |
| ПстО-10-70/120<br>ПстО-10-150/240<br>ПстО-10-300<br>ПстО-10-400<br>ПстО-10-500           | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками                 | 6, 10                  | Одножильные кабели с пластмассовой изоляцией, как правило, с изоляцией из сшитого полиэтилена (кабели АПвП, АПвПу)                                 |
| ПстО-3-10-70/120<br>ПстО-3-10-150/240<br>ПстО-3-10-300<br>ПстО-3-10-400<br>ПстО-3-10-500 | Муфты термоусаживаемые с соединительными гильзами с контактными винтами со срывающимися при затяжке головками                 | 6, 10                  | Три одножильных кабеля с пластмассовой изоляцией, как правило, с изоляцией из сшитого полиэтилена (кабели АПвП, АПвПу) с объединением трех экранов |

Таблица 18 – Соединительные термоусаживаемые муфты Raychem для кабелей с пластмассовой изоляцией для прокладки в земле (траншее)

| Обозначение                                                        | Сечение жилы, мм <sup>2</sup>               |             | Напря-<br>жение,<br>кВ              | Тип применяемого кабеля                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                    | соединение                                  | опрессовкой | болтовое                            |                                                                                                                                  |
| SMOE 81511<br>SMOE 81512<br>SMOE 81513<br>SMOE 81514<br>SMOE 81515 | 1,5–10<br>6–25<br>16–50<br>70–150<br>95–300 |             | 70–120<br>150–240                   | 1<br>Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в пластмассовой оболочке с алюминиевыми и медными жилами (кабели АВВГ, ВВГ) |
| SMOE 81516<br>SMOE 81517<br>SMOE 81518<br>SMOE 81519               |                                             |             | 10–35<br>25–70<br>70–120<br>150–240 | 1<br>Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в пластмассовой оболочке с алюминиевыми и медными жилами (кабели АВВГ, ВВГ) |
| SMOE 81521<br>SMOE 81522<br>SMOE 81523<br>SMOE 81524<br>SMOE 81525 | 1,5–10<br>6–25<br>16–50<br>70–150<br>95–300 |             | 70–120<br>150–240                   | 1<br>Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в металлической оболочке или броне (кабели АВББШв)                          |
| SMOE 81526<br>SMOE 81527<br>SMOE 81528<br>SMOE 81529               |                                             |             | 10–35<br>25–70<br>70–120<br>150–240 | 1<br>Четырехжильные кабели с пластмассовой изоляцией в металлической оболочке или броне (кабели АВББШв)                          |

Таблица 19 – Соединительные термоусаживаемые муфты Raychem для кабелей с пропитанной бумажной изоляцией для прокладки в земле (траншее)

| Обозначение                                              | Сечение жилы, мм <sup>2</sup> | Напря-<br>жение,<br>кВ | Тип применяемого кабеля                                                                    |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| GUSJ 01/3x16-70<br>GUSJ 01/3x50-120<br>GUSJ 01/3x120-240 | 16–70<br>50–120<br>120–240    | 1                      | Трехжильные кабели с пропитанной бумажной изоляцией (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв, СБл)    |
| GUSJ 01/4x16-95<br>GUSJ 01/4x50-150<br>GUSJ 01/4x120-240 | 16–95<br>50–150<br>120–240    | 1                      | Четырехжильные кабели с пропитанной бумажной изоляцией (кабели типа ААБл, АСБл, ААШв, СБл) |

Изм. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |
|      |      |      |        |         |      |

1.105.03тм-07

Лист

2

Таблица 20 – Переходные термоусаживаемые муфты Rauchet для прокладки в земле (траншее)

| Обозначение                                                         | Сечение жилы для кабеля, мм² |                            | Напря-<br>жение,<br>кВ | Тип применяемого<br>кабеля                             |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
|                                                                     | трехжильных                  | четырёхжильных             |                        |                                                        |
| GUSJ 01/34x716-70/95<br>GUSJ 01/34x50-120/150<br>GUSJ 01/34x120-240 | 16–70<br>50–120<br>120–240   | 16–95<br>50–150<br>120–240 | 1                      | Переход от<br>трехжильного кабеля<br>к четырехжильному |

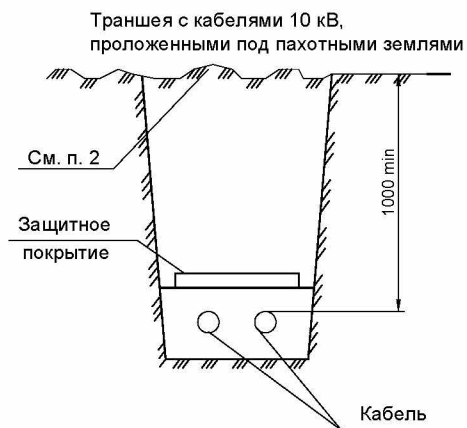
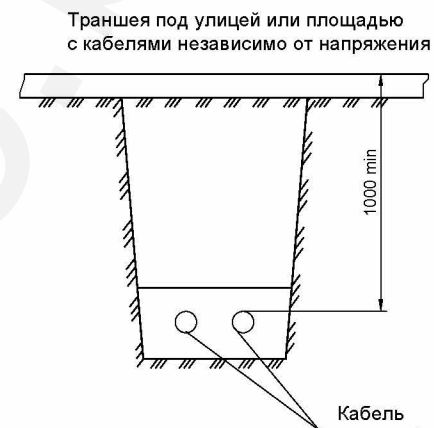
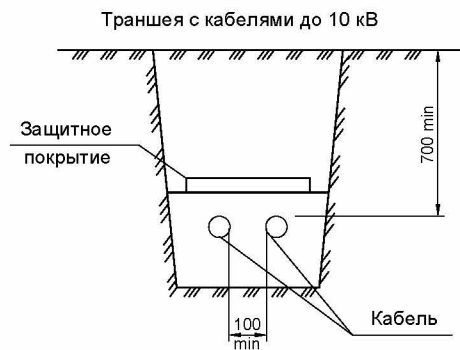
Таблица 21 – Переходные термоусаживаемые муфты Rauchet для прокладки в земле (траншее)

| Обозначение                                      | Сечение<br>жилы, мм²                | Напря-<br>жение, кВ | Тип применяемого кабеля                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЕРКJ 0903<br>ЕРКJ 0910<br>ЕРКJ 0917<br>ЕРКJ 0917 | 16–25<br>35–50<br>70–150<br>185–300 | 1                   | Переход от четырехжильного кабеля с бумажной изоляцией на четырехжильный кабель с пластмассовой изоляцией без брони                                                        |
| SMOE 81404<br>SMOE 81502<br>SMOE 81400           | 25–95<br>50–150<br>95–240           | 1                   | Переход от четырехжильного кабеля с бумажной изоляцией на четырехжильный кабель с пластмассовой изоляцией без брони с соединением жил механическими болтовыми соединениями |
| ЕРКJ 0828<br>ЕРКJ 0835<br>ЕРКJ 0842<br>ЕРКJ 0856 | 16–25<br>35–50<br>70–150<br>185–300 | 1                   | Переход от четырехжильного кабеля с бумажной изоляцией на четырехжильный кабель с пластмассовой изоляцией с броней с соединением жил механическими болтовыми соединениями  |

|               |                |              |
|---------------|----------------|--------------|
| Инов. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|               |                |              |

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
|      |      |      |        |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |

1.105.03тм-07



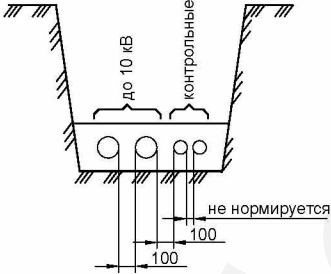
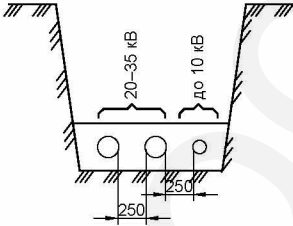
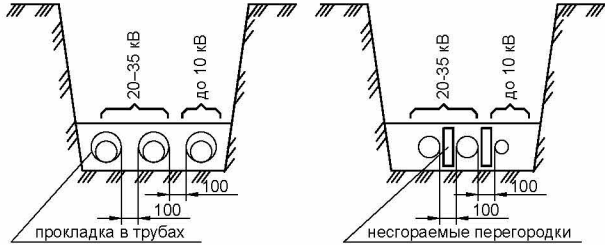
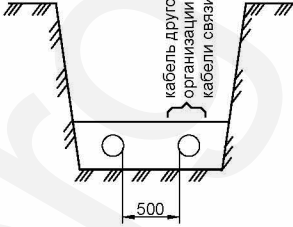
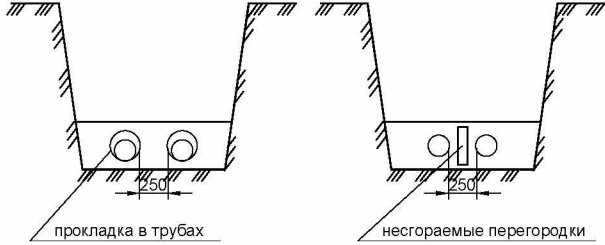
Примечания:

- 1) Глубина заложения кабельных линий дана от планировочной отметки.
- 2) При прокладке кабелей под пахотными землями полоса земли над трассой может быть занята под посевы.

|            |             |      |       |         |      |                                      |                                                |      |
|------------|-------------|------|-------|---------|------|--------------------------------------|------------------------------------------------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | Надок | Подпись | Дата | 1.105.03тм-08                        |                                                |      |
| Разработал | Соболевский |      |       |         |      | Глубина прокладки<br>кабельных линий | Стадия                                         | Лист |
| Проверил   | Анищук      |      |       |         |      |                                      | С                                              | 1    |
| Н. контр.  | Вабишевич   |      |       |         |      |                                      | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |
| Утверждаю  | Сукало      |      |       |         |      |                                      |                                                |      |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

Таблица 22 – Минимальные расстояния между параллельно прокладываемыми кабелями

| Прокладываемые кабели                    | Прокладка в нормальных условиях                                                                                                                                                                                       | Допустимая прокладка (при согласовании между эксплуатирующими организациями)         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Силовые до 10 кВ + контрольные           |                                                                                                                                     | —                                                                                    |
| Силовые до 10 кВ + силовые 20–35 кВ      |                                                                                                                                     |   |
| Кабели разных организаций и кабели связи |  <p>кабель другой организации или кабели связи</p> <p>Для кабелей связи необходимо произвести расчет электромагнитного влияния</p> |  |

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |

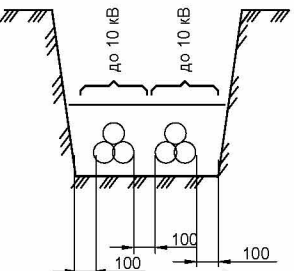
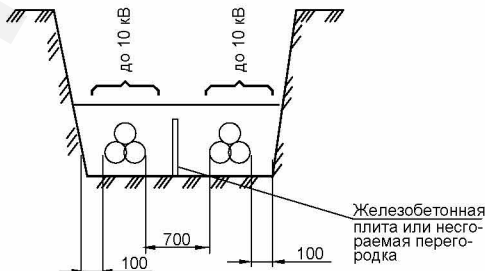
|            |      |             |        |         |      |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |

1.105.03тм-09

Минимальные расстояния  
между параллельно  
прокладываемыми кабелями

|                                                |      |        |
|------------------------------------------------|------|--------|
| Стадия                                         | Лист | Листов |
| С                                              | 1    | 2      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |

Окончание таблицы 22

| Прокладываемые кабели | Прокладка в нормальных условиях                                                    | Допустимая прокладка (при согласовании между эксплуатирующими организациями)        |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Силовые до 10 кВ      |  |  |

Примечания:

- 1) В таблице приведены минимальные размеры.
- 2) Перегородки должны иметь предел огнестойкости не менее EI 30.

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|            |             |      |        |         |      |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      |
| Проверил   | Анищук      |      |        |         |      |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      |
| Утверждаю  | Сукало      |      |        |         |      |

1.105.03тм-09

Минимальные расстояния  
между параллельно  
прокладываемыми кабелями

|                                                 |      |        |
|-------------------------------------------------|------|--------|
| Стадия                                          | Лист | Листов |
| С                                               | 2    | 2      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |



| Тип траншеи | В, мм | Н, мм | Объем земляных работ на 100 м траншеи, м³ |                  | Объем песка или обогащенной ПГС I группы на 100 м траншеи, м³ | Глубина прокладки кабелей |
|-------------|-------|-------|-------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|
|             |       |       | рытье траншеи                             | обратная засыпка |                                                               |                           |
| T-1         | 200   | 900   | 18,0                                      | 12,0             | 6,0                                                           | 700                       |
| T-2         | 300   |       | 27,0                                      | 18,0             | 9,0                                                           |                           |
| T-3         | 400   |       | 36,0                                      | 24,0             | 12,0                                                          |                           |
| T-4         | 500   |       | 45,0                                      | 30,0             | 15,0                                                          |                           |
| T-5         | 600   |       | 54,0                                      | 36,0             | 18,0                                                          |                           |
| T-6         | 700   |       | 63,0                                      | 42,0             | 21,0                                                          |                           |
| T-7         | 800   |       | 72,0                                      | 48,0             | 24,0                                                          |                           |
| T-8         | 900   |       | 81,0                                      | 54,0             | 27,0                                                          |                           |
| T-9         | 1000  |       | 90,0                                      | 60,0             | 30,0                                                          |                           |
| T-10        | 300   | 1250  | 37,5                                      | 28,5             | 9,0                                                           | 900                       |
| T-11        | 500   |       | 62,5                                      | 47,5             | 15,0                                                          |                           |
| T-12        | 600   |       | 75,5                                      | 57,0             | 18,0                                                          |                           |
| T-13        | 800   |       | 100,0                                     | 76,0             | 24,0                                                          |                           |
| T-14        | 900   |       | 112,0                                     | 85,0             | 27,0                                                          |                           |
| T-15        | 1000  |       | 125,0                                     | 95,0             | 30,0                                                          |                           |

- 1) Глубина траншеи задана от поверхности земли окончательно спланированном территории.
- 2) Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При выполнении траншей с углами естественного откоса (L) следует принимать соответствующие поправки.
- 3) Охранная зона выделяется для кабельных линий напряжением до 10 кВ и выше, в пределах которой запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки (в т.ч. свалки шлака или снега). В пределах охранной зоны укладка других коммуникации без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию, не допускается.

|            |      |             |       |         |      |                                                       |                           |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|-------------------------------------------------------|---------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-10                                         |                           |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата | Габариты кабельных траншей<br>и объемы земляных работ | Стадия                    | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                                                       | С                         |      | 1      |
| Проверил   |      | Анишич      |       |         |      |                                                       | ТО ОАО                    |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабишевич   |       |         |      |                                                       | «Белсельэлектросетьстрой» |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |                                                       | г. Минск                  |      |        |

Таблица 24 – Таблица выбора типа траншеи в зависимости от количества прокладываемых в ней кабелей

| Эскиз траншеи | Тип кабелей                  | Тип траншеи | L, мм | Количество кабелей в траншее, шт., диаметром, мм |       |       |       |       |       |       |       |
|---------------|------------------------------|-------------|-------|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|               |                              |             |       | до 10                                            | до 20 | до 30 | до 40 | до 50 | до 60 | до 70 | до 80 |
|               | Силовые напряжением до 10 кВ | T-1         | 200   | 1; 2                                             | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
|               |                              | T-2         | 300   |                                                  | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |       |       |
|               |                              | T-10        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |
|               |                              | T-3         | 400   | 3                                                | 3     | 3     | 3     |       |       | 2     | 2     |
|               |                              | T-4         | 500   | 4                                                | 4     | 4     |       | 3     | 3     | 3     |       |
|               |                              | T-11        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |
|               |                              | T-5         | 600   | 5                                                | 5     |       | 4     | 4     |       |       | 3     |
|               |                              | T-12        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |
|               |                              | T-6         | 700   | 6                                                | 6     | 5     | 5     |       | 4     |       |       |
|               |                              | T-7         | 800   |                                                  |       | 6     |       | 5     | 5     | 4     | 4     |
|               |                              | T-13        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |
|               |                              | T-8         | 900   |                                                  |       |       | 6     | 6     |       | 5     | 5     |
|               |                              | T-14        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |
|               |                              | T-9         | 1000  |                                                  |       |       |       |       | 6     | 6     |       |
|               |                              | T-15        |       |                                                  |       |       |       |       |       |       |       |

|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |
|        |       |                |              |

|            |      |             |        |         |      |                                                                                            |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-11                                                                              |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Таблица выбора типа траншеи<br>в зависимости от количества<br>прокладываемых в ней кабелей | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |                                                                                            | С                                              |      | 1      |
| Проверил   |      | Анишич      |        |         |      |                                                                                            | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабишевич   |        |         |      |                                                                                            |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                                            |                                                |      |        |
|            |      |             |        |         |      |                                                                                            |                                                |      |        |



Рисунок 4 – Защита кабелей в траншее

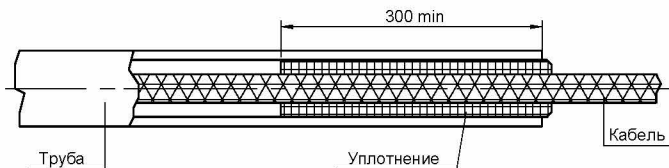


Рисунок 5 – Уплотнение кабеля в трубе

Примечания:

- 1) Применение силикатного, а также глиняного пустотелого или дырчатого кирпича не допускается.
  - 2) При прокладке на глубине 1–1,2 м кабели напряжением 10 кВ и ниже (кроме кабелей городских сетей) допускается от механических повреждений не защищать.
  - 3) Кабели до 1 кВ должны иметь защиту только на участках, где есть вероятность механических повреждений.
  - 4) Рекомендации по применению в качестве защиты сигнальной ленты см. ТКП-100029434.062-2014 на укладку ленты защитно-сигнальной серии ЛЗС для защиты силовых подземных кабельных линий, разработанном ОАО «Оргстрой».
  - 5) Уплотнение трубы выполнить из джутовых переплетенных шнуров, покрытых водонепроницаемой (мятой) глиной либо иными материалами, не пропускающими влагу и не допускающими горения.
- Современные материалы для уплотнения кабелей в трубах и решения по уплотнению одножильных КСПЭ, проложенных в трубе треугольником, см. в ТКП 611-2017.

Таблица 25 – Защита кабеля в траншее кирпичом

| Тип траншеи | L, мм | Количество кирпича на 100 м траншеи, шт. | Схема укладки кирпича в траншее | Рис. |
|-------------|-------|------------------------------------------|---------------------------------|------|
| T-1         | 200   | 400                                      |                                 | 4    |
| T-2         | 300   | 834                                      |                                 |      |
| T-10        |       |                                          |                                 |      |
| T-3         | 400   | 1234                                     |                                 |      |
| T-4         | 500   | 1668                                     |                                 |      |
| T-11        |       |                                          |                                 |      |
| T-5         | 600   |                                          |                                 |      |
| T-12        |       |                                          |                                 |      |
| T-6         | 700   | 2068                                     |                                 |      |
| T-7         | 800   | 2502                                     |                                 |      |
| T-13        |       |                                          |                                 |      |
| T-8         | 900   | 2902                                     |                                 |      |
| T-14        |       |                                          |                                 |      |
| T-9         | 1000  | 3336                                     |                                 |      |
| T-15        |       |                                          |                                 |      |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N       | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| Инв. N подл. |                |              |

|                                                                          |      |             |                                           |         |        |
|--------------------------------------------------------------------------|------|-------------|-------------------------------------------|---------|--------|
| 1.105.03тм-12                                                            |      |             |                                           |         |        |
| Изм.                                                                     | Кол. | Лист        | № док                                     | Подпись | Дата   |
| Разработал                                                               |      | Соболевский |                                           |         |        |
| Проверил                                                                 |      | Анишич      |                                           |         |        |
| Н. контр.                                                                |      | Вабишевич   |                                           |         |        |
| Утверждаю                                                                |      | Сукало      |                                           |         |        |
| Защита кабелей от механических повреждений.<br>Уплотнение кабеля в трубе |      |             | Стадия                                    | Лист    | Листов |
|                                                                          |      |             | С                                         | 1       | 2      |
|                                                                          |      |             | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |         |        |

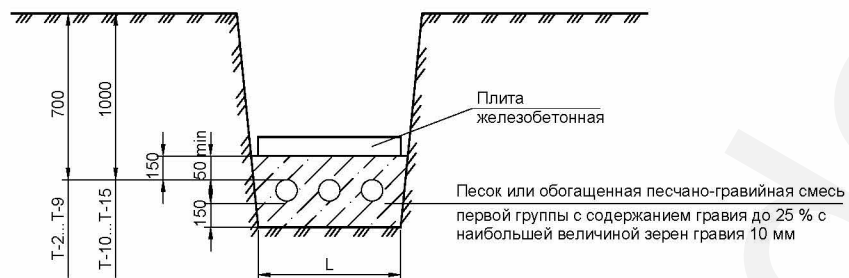
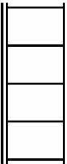
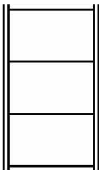


Рисунок 6 – Защита кабелей в траншее

Таблица 26 – Защита кабеля в траншее плитами

| Тип траншеи | L, мм | Кол-во плит на 100 м траншеи, шт. |         |         | Схема укладки плит в траншее                                                         | Рис. |
|-------------|-------|-----------------------------------|---------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|------|
|             |       | размер плиты, мм                  |         |         |                                                                                      |      |
|             |       | 250х500                           | 400х600 | 550х900 |                                                                                      |      |
| T-2         | 300   | 200                               | —       | —       |   | 6    |
| T-10        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |
| T-3         | 400   | —                                 | 167     | —       |                                                                                      |      |
| T-4         | 500   | 400                               | —       | —       |   |      |
| T-11        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |
| T-5         | 600   | —                                 | 250     | —       |                                                                                      |      |
| T-12        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |
| T-6         | 700   | —                                 | 250     | —       |                                                                                      |      |
| T-7         | 800   | 600                               | —       | —       |   |      |
| T-13        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |
| T-8         | 900   | —                                 | —       | 182     |  |      |
| T-14        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |
| T-9         | 1000  | —                                 | —       | 182     |                                                                                      |      |
| T-15        |       |                                   |         |         |                                                                                      |      |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

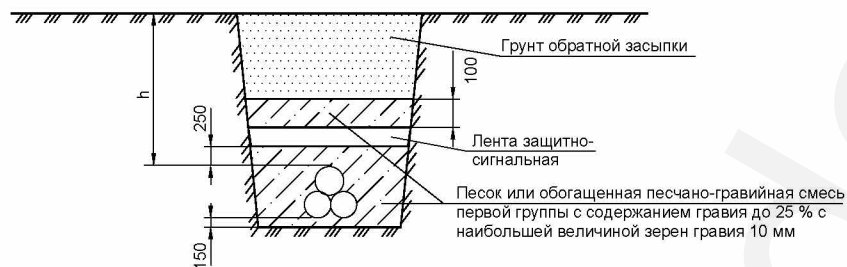
|      |      |      |       |         |      |
|------|------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Подок | Подпись | Дата |
|      |      |      |       |         |      |

1.105.03ТМ-12

Лист

2

Прокладка кабельной линии среднего напряжения (до 10 кВ) с защитой ЛЗС



h – глубина заложения КСПЭ от 700 до 1000 мм

Основные технические характеристики ЛЗС:

- 1) материал – полиэтилен высокого давления (или другой равноценный полимер);
- 2) цвет лицевой стороны – красный с надписью «Осторожно: кабель» на русском и английском языках;
- 3) прочность при продольном растяжении – не менее 14,7 МПа;
- 4) прочность при поперечном растяжении – не менее 12,7 МПа;
- 5) размеры ленты (рекомендуемые), не менее:  
длина рулона – 50 000 мм, толщина – 5 мм, ширина – 125 или 250 мм;
- 6) температура окружающей среды – от –40 до +50 °С.

При прокладке в траншее одного КСПЭ лента должна укладываться по оси кабеля, при большем их количестве края ЛЗС должны выступать за крайние кабели не менее чем на 50 мм.

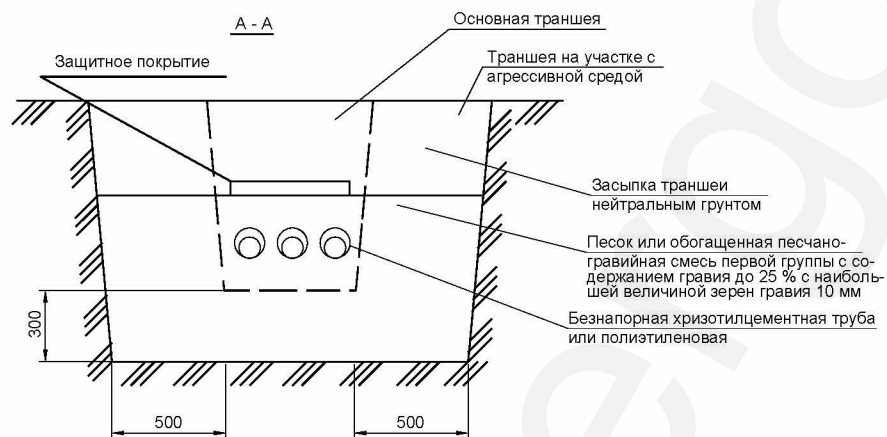
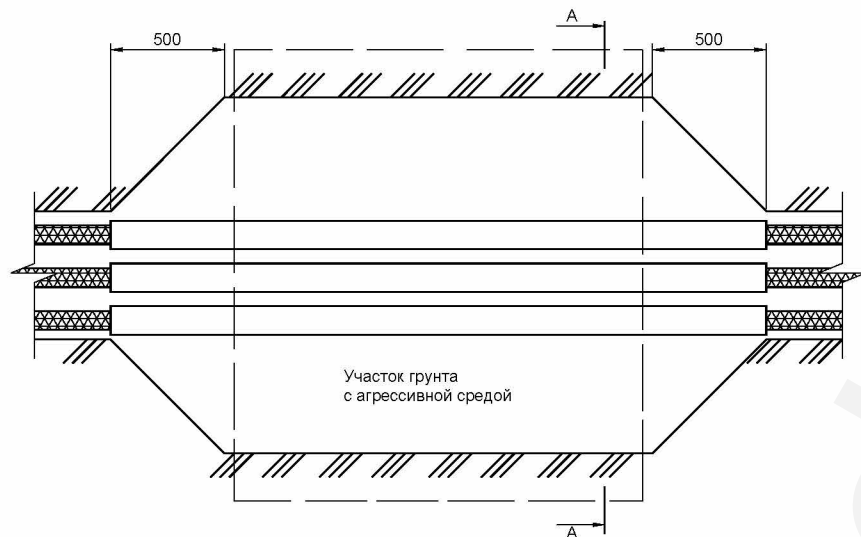
При укладке по ширине траншеи более одной ЛЗС смежные ленты должны располагаться «нахлестом» шириной не менее 50 мм.

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|      |      |      |       |         |      |
|------|------|------|-------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Подж. | Подпись | Дата |
|      |      |      |       |         |      |

1.105.03тм-12

|      |
|------|
| Лист |
| 3    |



**Примечания:**

- 1) Хризотилцементная труба должна быть покрыта снаружи и внутри битумным составом.
- 2) Материал, диаметр и длина труб указываются в конкретном проекте.

| Изм.       | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |

1.105.03тм-13

Пересечение кабельной  
линией участка грунта с  
агрессивной средой

| Стадия                                         | Лист | Листов |
|------------------------------------------------|------|--------|
| С                                              |      | 1      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

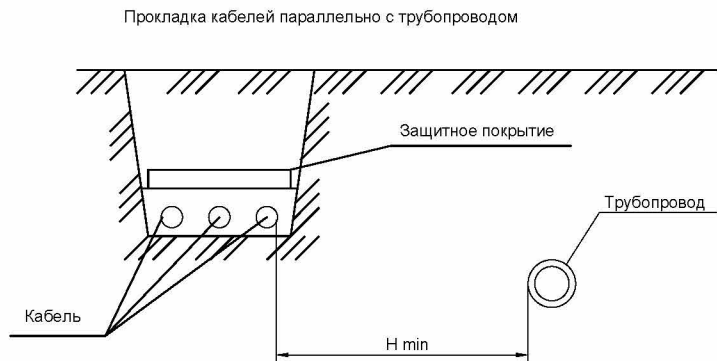


Таблица 27 – Минимальное расстояние от кабелей до трубопровода при их параллельной прокладке

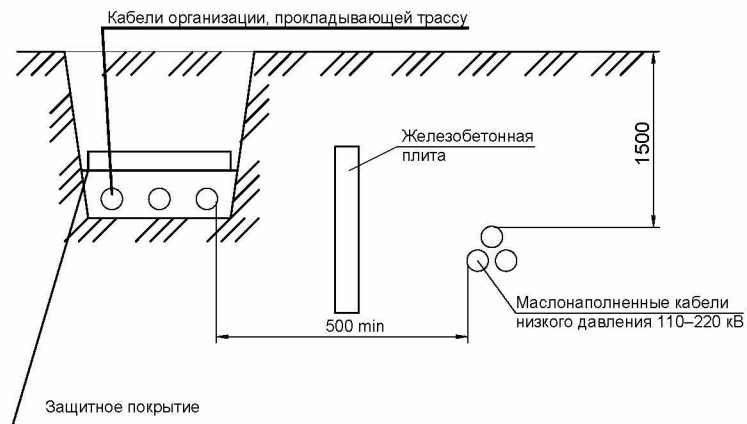
| Назначение трубопровода                                                                                                                  | Н, мм                             |                                 |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                          | ммпрокладка в нормальных условиях | прокладка в стесненных условиях |                          |
|                                                                                                                                          |                                   | без защиты кабелей              | с защитой кабелей трубой |
| Водопровод, канализация, дренаж, газопровод низкого (0,049 МПа), среднего (0,294 МПа) и высокого (более 0,294 МПа) давления до 0,588 МПа | 1000                              | 500                             | 250                      |
| Газопровод высокого (более 0,588 МПа до 1,176 МПа) давления                                                                              | 2000                              |                                 |                          |

Примечание:  
Параллельная прокладка кабельной трассы с трубопроводом над или под ним не допускается.

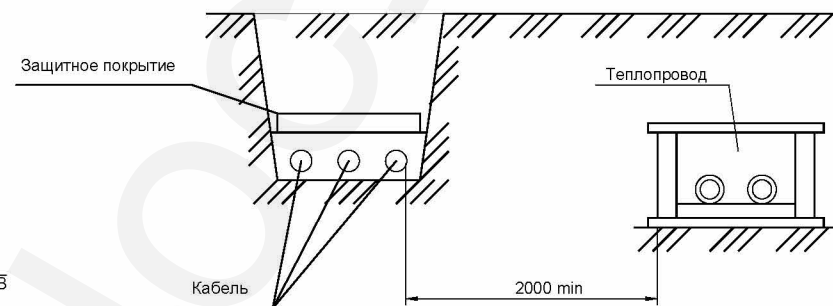
|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|--------------|----------------|--------------|

|            |      |             |       |         |      |                                                             |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-14                                               |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Недок | Подпись | Дата | Прокладка кабельной<br>линии параллельно<br>с трубопроводом | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                                                             | С                                              |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |       |         |      |                                                             | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |       |         |      |                                                             |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |                                                             |                                                |      |        |

Прокладка кабелей параллельно с кабелями низкого давления 110–220 кВ



Прокладка кабелей параллельно с теплопроводом



Примечание:

При сближении кабельной линии с теплопроводом последний должен иметь такую изоляцию, при которой дополнительный нагрев кабелей теплопроводом не должен превышать 10 °С для кабельных линий до 10 кВ.

|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

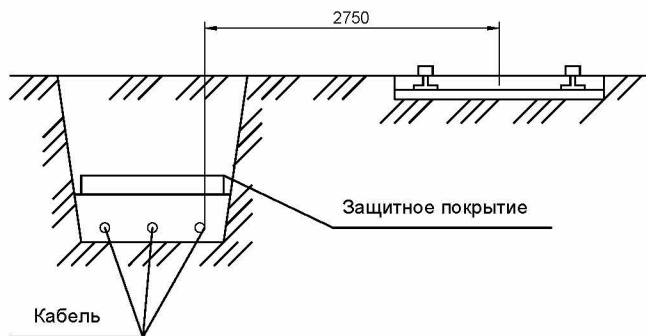
|            |             |      |        |         |      |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      |
| Проверил   | Анищик      |      |        |         |      |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      |
| Утверждаю  | Сукало      |      |        |         |      |

1.105.03тм-15

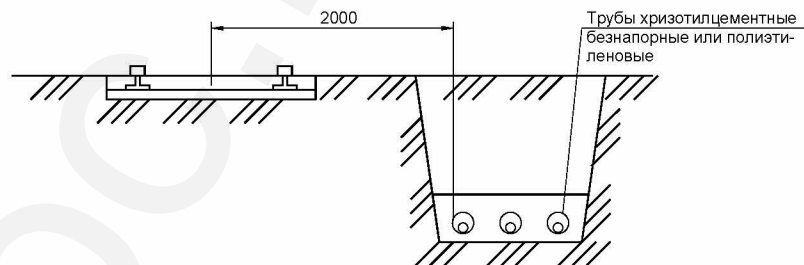
Прокладка кабельной линии параллельно с кабелями низкого давления 110–220 кВ и с теплопроводом

|                                          |      |        |
|------------------------------------------|------|--------|
| Стадия                                   | Лист | Листов |
| С                                        |      | 1      |
| ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск |      |        |

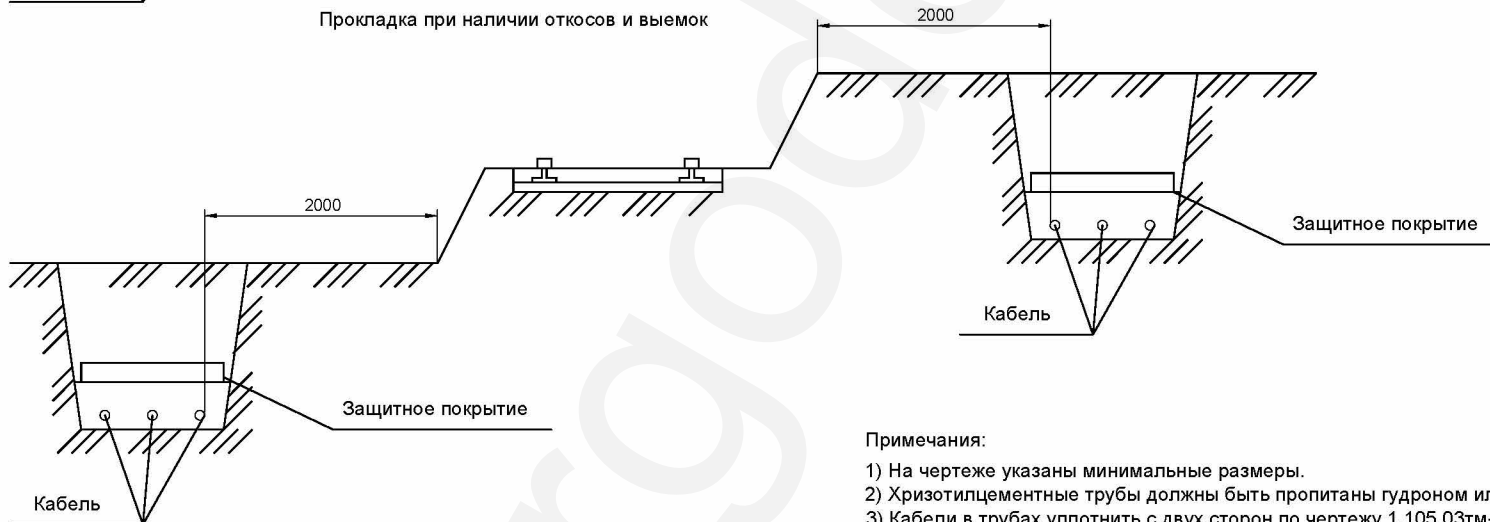
Прокладка в обычных условиях в нулевых отметках



Прокладка при местном сближении в нулевых отметках с защитой кабелей трубами



Прокладка при наличии откосов и выемок



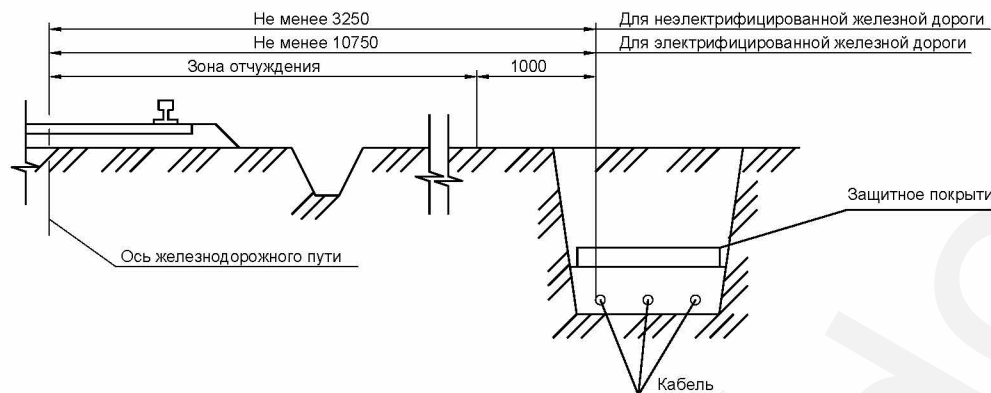
Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Хризотилцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 4) Материал, диаметр и длина труб указываются в конкретном проекте.

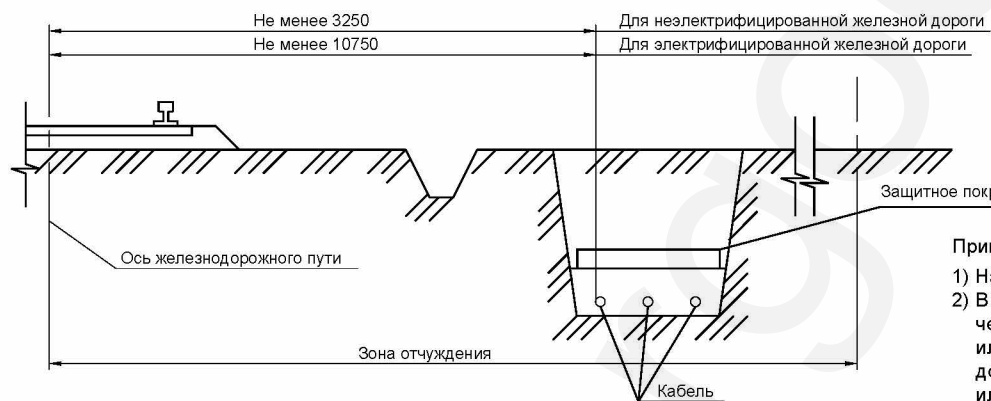
|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

|            |             |      |        |         |      |                                                            |                                          |      |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата | 1.105.03тм-16                                              |                                          |      |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      | Прокладка кабельной линии параллельно с трамвайными путями | Стадия                                   | Лист |
| Проверил   | Анищук      |      |        |         |      |                                                            | С                                        | 1    |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      |                                                            | ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск |      |
| Утверждаю  | Муковня     |      |        |         |      |                                                            |                                          |      |

### Прокладка кабелей вне зоны отчуждения



### Прокладка кабелей в зоне отчуждения



#### Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) В стесненных условиях допускается уменьшение размеров, указанных на чертеже. При этом кабели должны прокладываться на всем сближении в трубах или блоках. При электрифицированных железных дорогах трубы или блоки должны быть изолирующими (хризотилцементные, пропитанные гудроном или битумом, либо полиэтиленовые).
- 3) Прокладка кабелей в зоне отчуждения допускается при согласовании с заинтересованными организациями.

| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |
| Проверил   |      | Анищик      |       |         |      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |       |         |      |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |

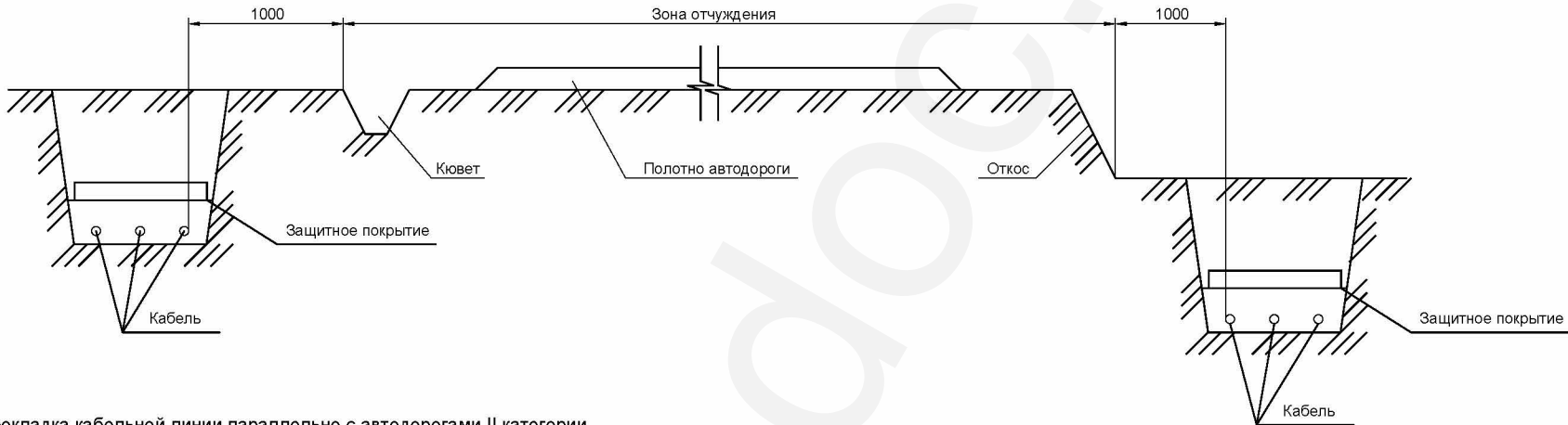
1.105.03тм-17

Прокладка кабельной линии  
параллельно с железными  
дорогами

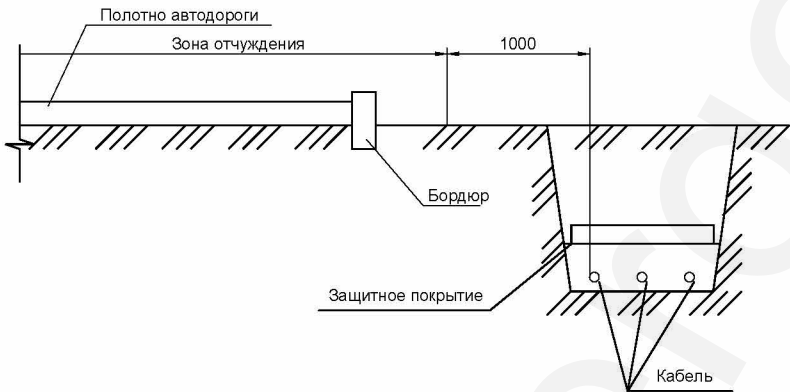
| Стадия                                         | Лист | Листов |
|------------------------------------------------|------|--------|
| С                                              |      | 1      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

Прокладка кабельной линии параллельно с автодорогами I категории



Прокладка кабельной линии параллельно с автодорогами II категории

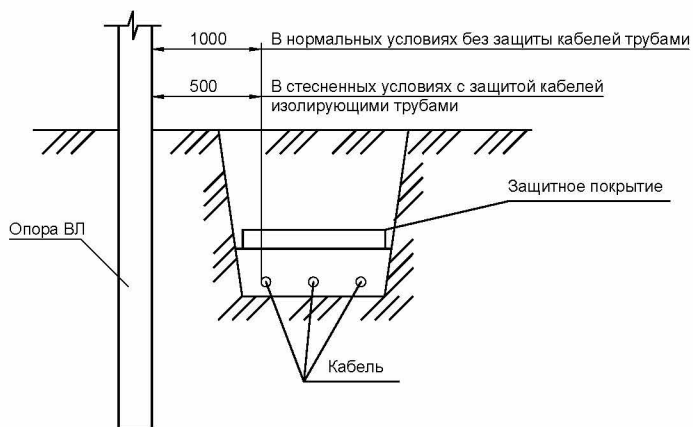


Примечания:  
1) На чертеже указаны минимальные размеры.  
2) Уменьшение указанных размеров допускается при согласовании с соответствующим управлением дороги.

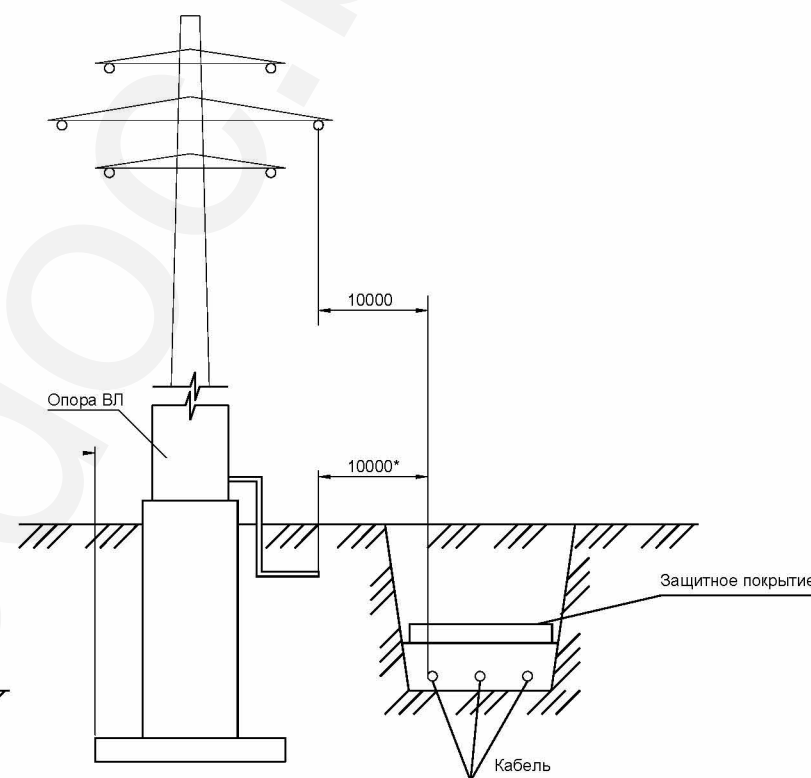
|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |
|        |       |                |              |

|            |             |      |        |         |      |                                                                       |                                           |      |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата | 1.105.03тм-18                                                         |                                           |      |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      | Прокладка кабельной линии параллельно с автодорогами I и II категорий | Стадия                                    | Лист |
| Проверил   | Анищук      |      |        |         |      |                                                                       | С                                         | 1    |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      |                                                                       | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |      |
| Утверждаю  | Сукало      |      |        |         |      |                                                                       |                                           |      |

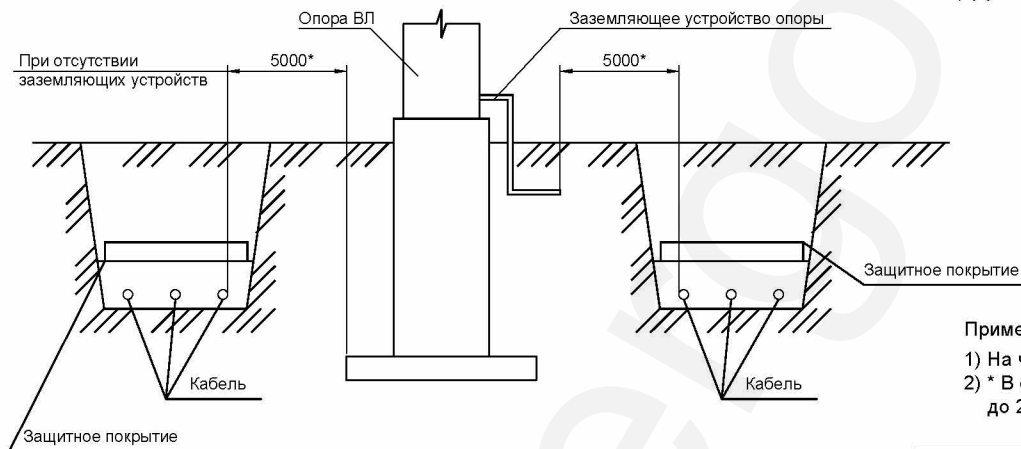
Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ до 1 кВ



Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ 110 кВ и выше



Прокладка кабельной линии параллельно с ВЛ выше 1 кВ до 35 кВ



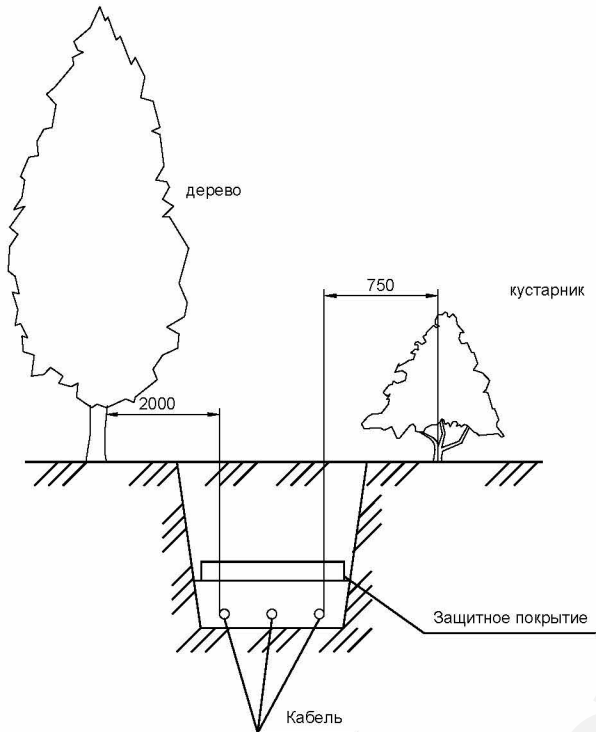
Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) \* В стесненных условиях допускается уменьшение размеров, указанных на чертеже, до 2000 мм. При этом кабели должны быть защищены изолирующими трубами.

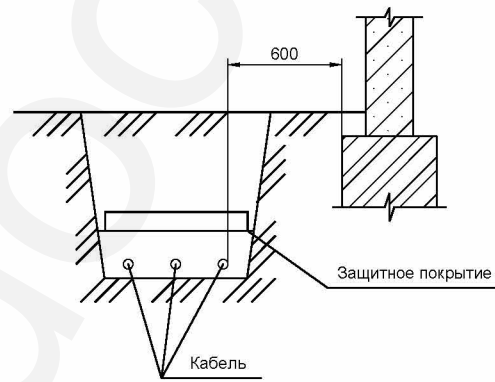
|                                                            |             |      |       |         |      |
|------------------------------------------------------------|-------------|------|-------|---------|------|
| 1.105.03тм-19                                              |             |      |       |         |      |
| Изм.                                                       | Кол.        | Лист | Надок | Подпись | Дата |
| Разработал                                                 | Соболевский |      |       |         |      |
| Проверил                                                   | Анищик      |      |       |         |      |
| Н. контр.                                                  | Вабищевич   |      |       |         |      |
| Утверждаю                                                  | Сукало      |      |       |         |      |
| Прокладка кабельной линии параллельно с воздушными линиями |             |      |       |         |      |
|                                                            |             |      |       |         |      |
|                                                            |             |      |       |         |      |
| ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск                   |             |      |       |         |      |

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |

Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям и кустарникам



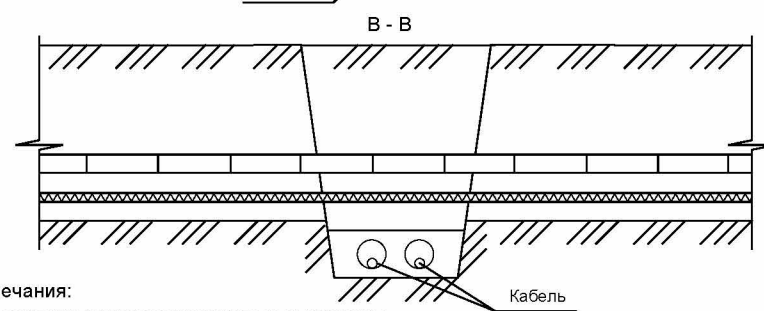
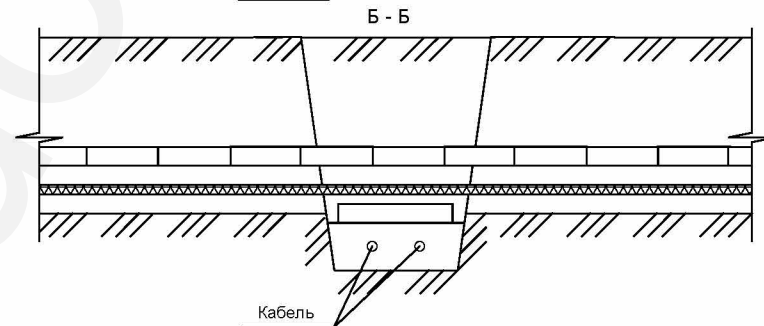
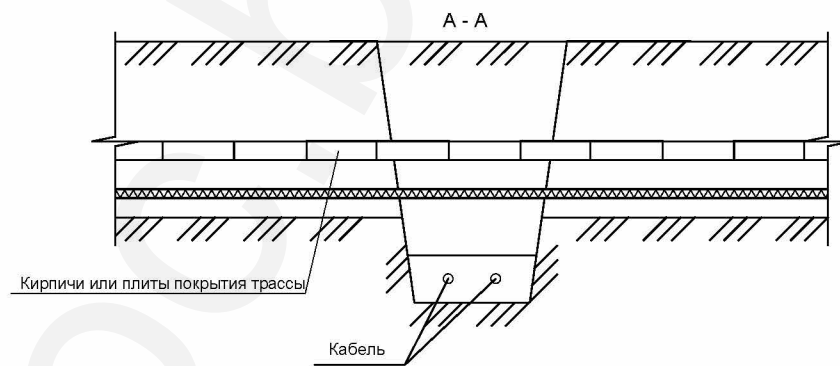
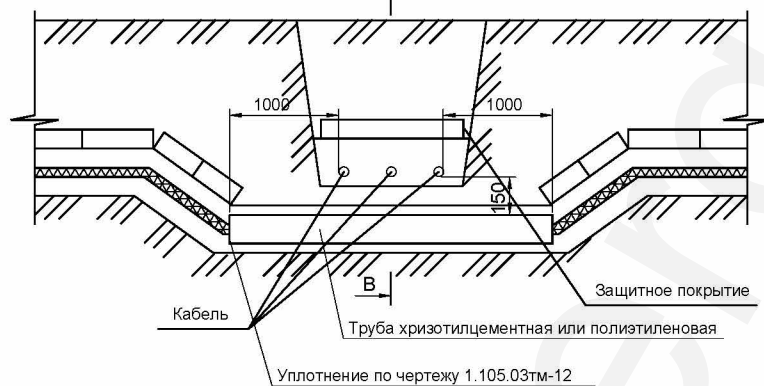
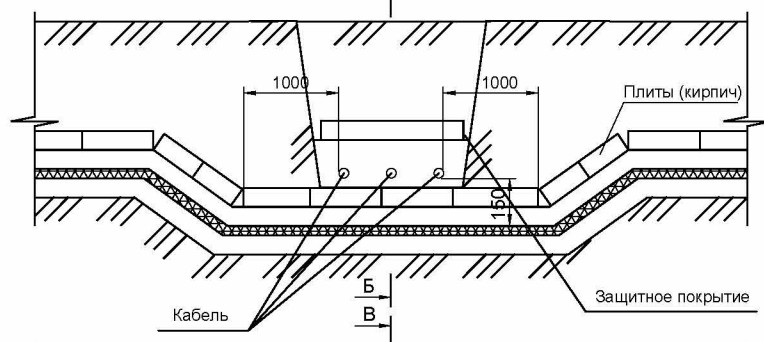
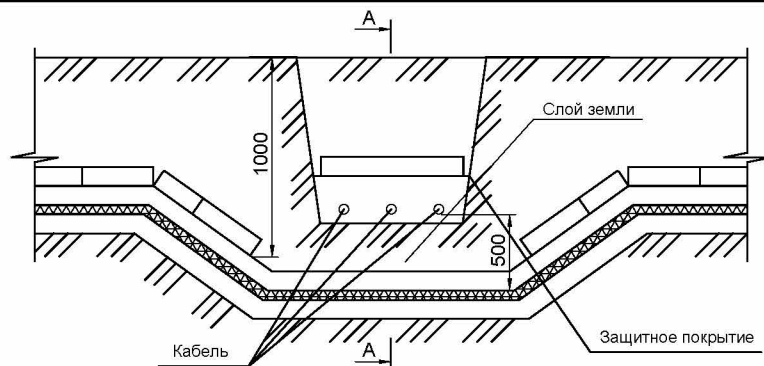
Прокладка кабельной линии параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям



- Примечания:
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
  - 2) Допускается уменьшение расстояния от кабельной линии до стволов деревьев по согласованию с организацией, в ведении которой находятся зеленые насаждения. При этом кабели должны прокладываться в трубах путем подкопа. Кабели в трубах следует уплотнить по чертежу 1.105.03тм-12.
  - 3) Прокладка кабелей непосредственно в земле под фундаментами зданий и сооружений не допускается.

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|                                                                                                                         |             |      |       |                                          |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|-------|------------------------------------------|------|
| 1.105.03тм-20                                                                                                           |             |      |       |                                          |      |
| Изм.                                                                                                                    | Кол.        | Лист | Надок | Подпись                                  | Дата |
| Разработал                                                                                                              | Соболевский |      |       |                                          |      |
| Проверил                                                                                                                | Анищук      |      |       |                                          |      |
| Н. контр.                                                                                                               | Вабищевич   |      |       |                                          |      |
| Утверждаю                                                                                                               | Сукало      |      |       |                                          |      |
| Прокладка кабельной линии по отношению к деревьям, кустарникам и параллельно фундаментам зданий и кабельным сооружениям |             |      |       | Стадия                                   | Лист |
|                                                                                                                         |             |      |       | С                                        | 1    |
|                                                                                                                         |             |      |       | ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск |      |



Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Кабели связи должны быть расположены выше силовых кабелей.
- 3) Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

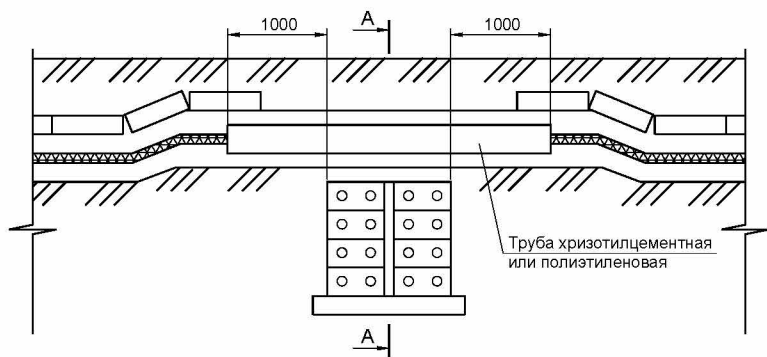
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надоч. | Подпись | Дата |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      |
| Проверил   |      | Анищик      |        |         |      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |

1.105.03тм-21

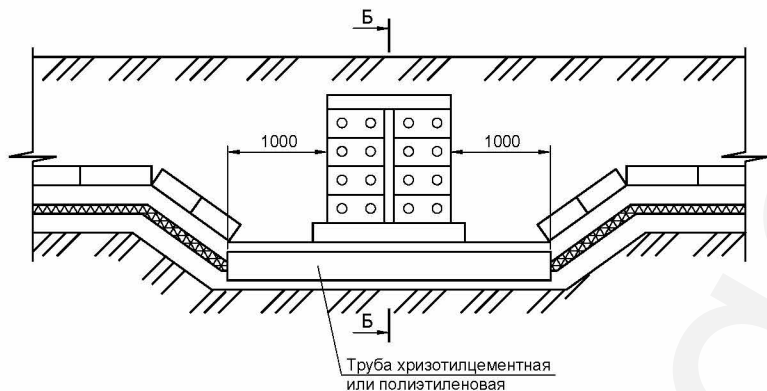
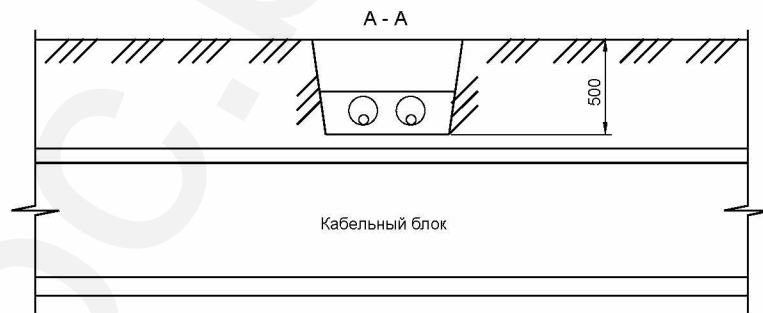
Пересечение двух кабельных  
линий в земле

| Стадия                                         | Лист | Листов |
|------------------------------------------------|------|--------|
| С                                              |      | 1      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |

Изм. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N



Вариант 1



Вариант 2



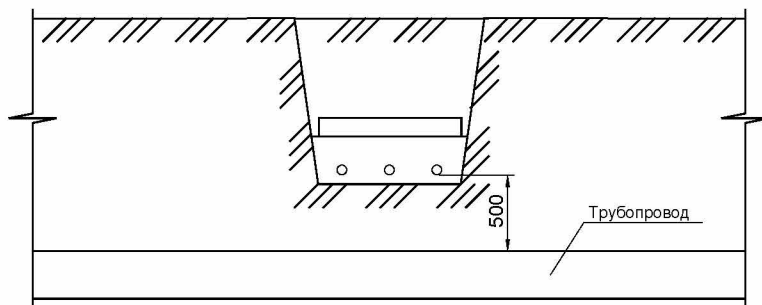
Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Расстояние по вертикали между блоком и кабельной линией не нормируется.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 4) Материал, диаметр и количество труб указываются в конкретном проекте.

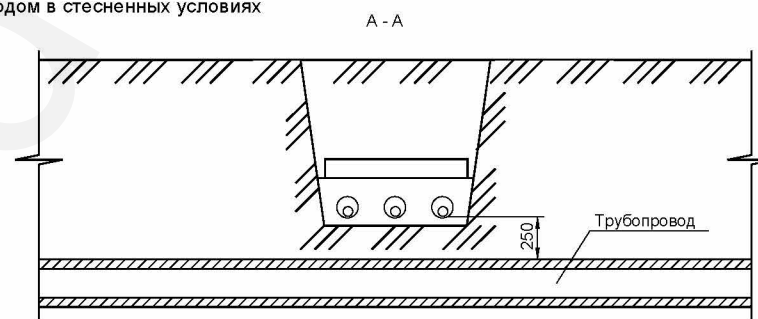
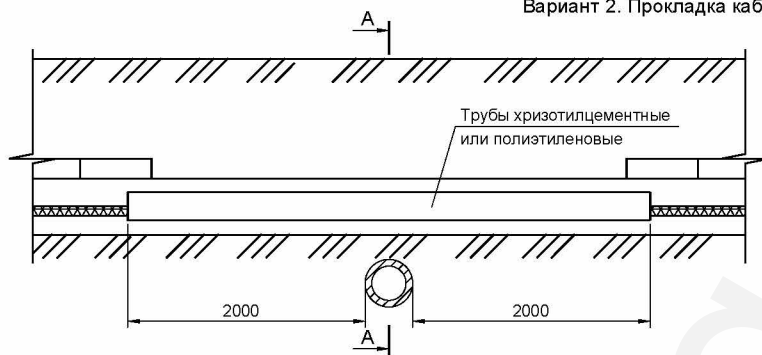
|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

|            |             |      |        |         |      |                                                |                                           |      |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата | 1.105.03тм-22                                  |                                           |      |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      | Пересечение кабельной линии с кабельным блоком | Стадия                                    | Лист |
| Проверил   | Анишик      |      |        |         |      |                                                | С                                         | 1    |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      |                                                | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |      |
| Утверждаю  | Сукало      |      |        |         |      |                                                |                                           |      |

Вариант 1. Прокладка кабеля над трубопроводом в нормальных условиях



Вариант 2. Прокладка кабеля над трубопроводом в стесненных условиях

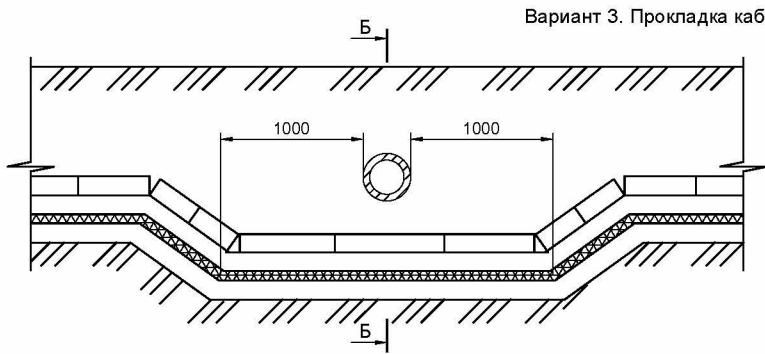


Примечания:

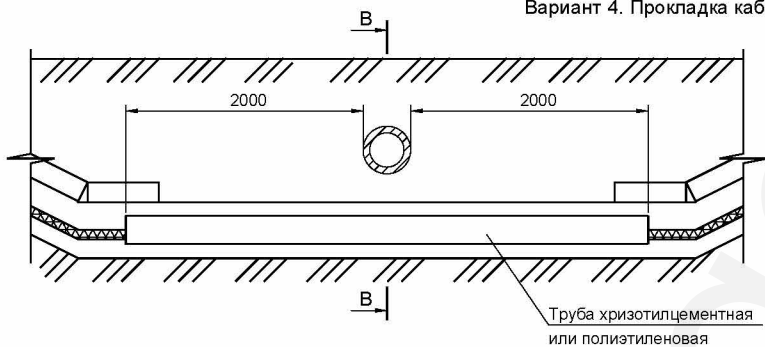
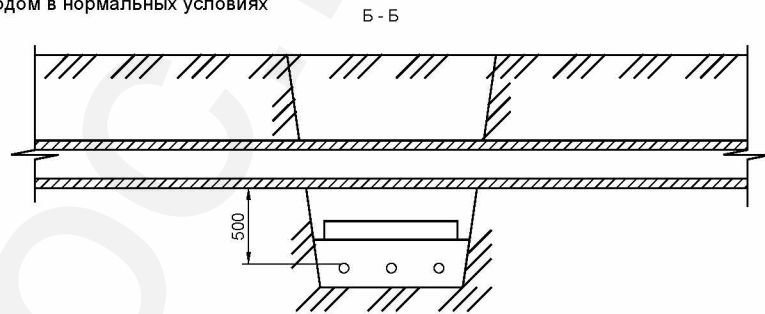
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.

|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |

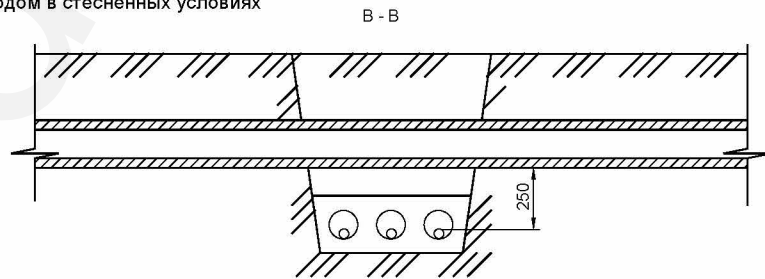
|                                             |      |             |                                           |         |        |
|---------------------------------------------|------|-------------|-------------------------------------------|---------|--------|
| 1.105.03тм-23                               |      |             |                                           |         |        |
| Изм.                                        | Кол. | Лист        | Надк.                                     | Подпись | Дата   |
| Разработал                                  |      | Соболевский |                                           |         |        |
| Проверил                                    |      | Анишич      |                                           |         |        |
| Н. контр.                                   |      | Вабишевич   |                                           |         |        |
| Утверждаю                                   |      | Сукало      |                                           |         |        |
| Пересечение кабельной линии с трубопроводом |      |             | Стадия                                    | Лист    | Листов |
|                                             |      |             | С                                         | 1       | 2      |
|                                             |      |             | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |         |        |



Вариант 3. Прокладка кабеля под трубопроводом в нормальных условиях



Вариант 4. Прокладка кабеля под трубопроводом в стесненных условиях



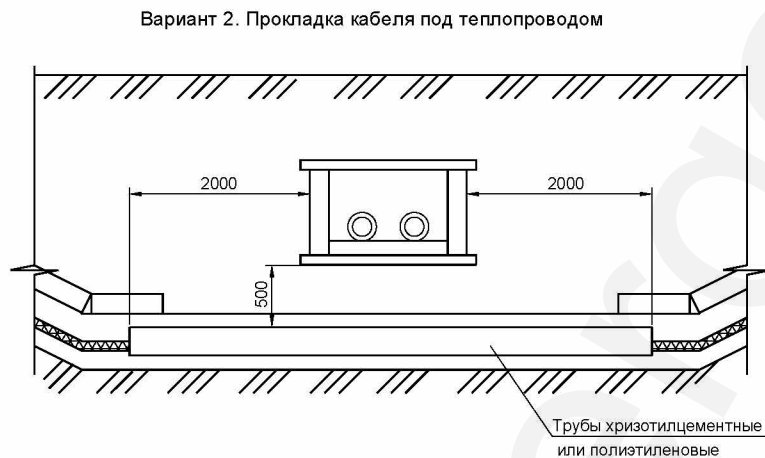
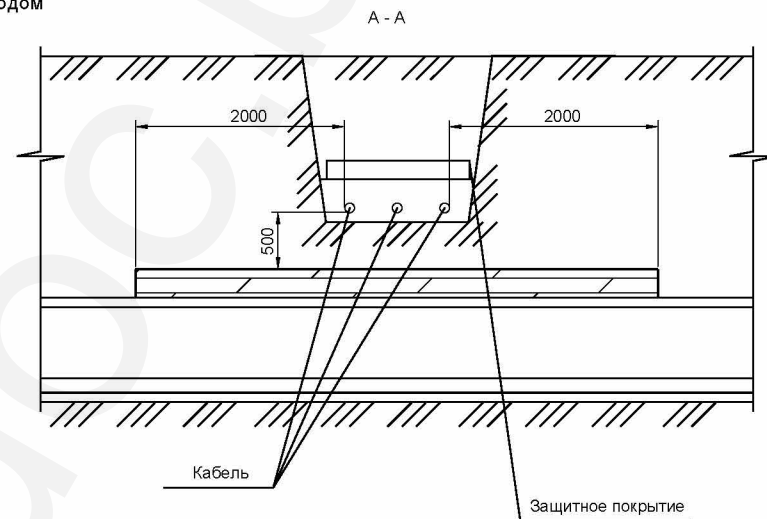
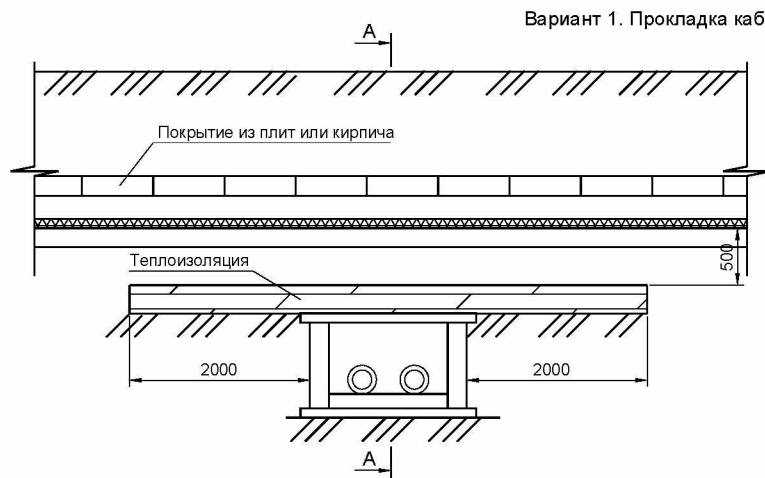
Труба хризотилцементная  
или полиэтиленовая

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
| Изм. | Кол. | Лист | Недоп. | Подпись | Дата |
|      |      |      |        |         |      |

1.105.03тм-23

|      |
|------|
| Лист |
| 2    |



Примечания:

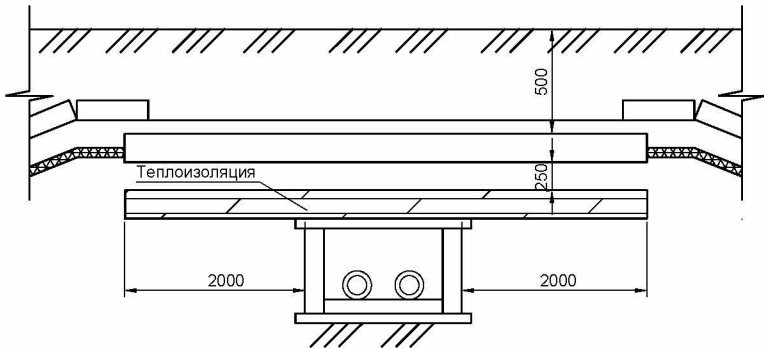
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Теплоизоляция должна быть такой, чтобы температура земли не превышала более чем на 10 °С высшую летнюю температуру и на 15 °С низшую зимнюю.
- 3) В стесненных условиях допускается уменьшение расстояния от кабелей до теплоизоляции в свету до 250 мм.
- 4) Прокладка кабелей над теплопроводом (вариант 1) не рекомендуется из-за возможных разрывов теплопровода при эксплуатации и ремонтах.
- 5) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 6) Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.

|               |      |             |       |         |      |
|---------------|------|-------------|-------|---------|------|
| 1.105.03тм-24 |      |             |       |         |      |
| Изм.          | Кол. | Лист        | Надк. | Подпись | Дата |
| Разработал    |      | Соболевский |       |         |      |
| Проверил      |      | Анищик      |       |         |      |
| Н. контр.     |      | Вабищевич   |       |         |      |
| Утверждаю     |      | Сукало      |       |         |      |

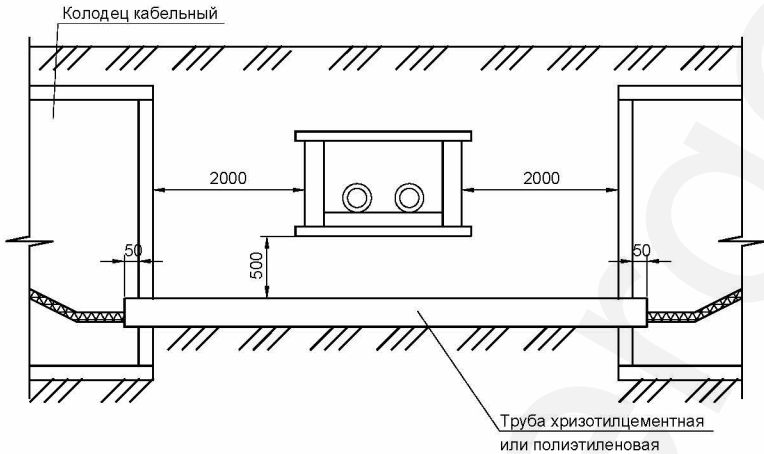
|                                             |                                          |      |        |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|------|--------|
| Пересечение кабельной линии с теплопроводом | Стадия                                   | Лист | Листов |
|                                             | С                                        | 1    | 2      |
|                                             | ТО ОАО «Белсельэлектросетстрой» г. Минск |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|--------------|----------------|--------------|

Вариант 3. Прокладка кабеля над теплопроводом в стесненных условиях



Вариант 4. Пересечение кабельной трассы теплопровода, проходящего на большой глубине

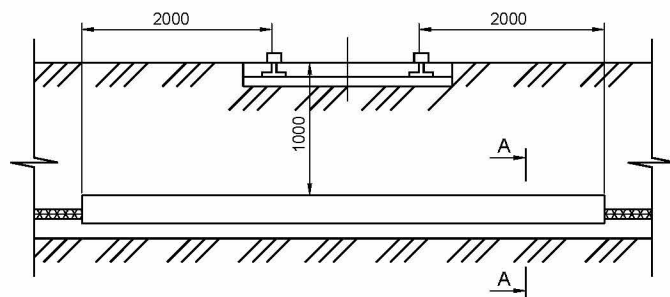


|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|      |      |      |        |         |      |
|------|------|------|--------|---------|------|
|      |      |      |        |         |      |
| Изм. | Кол. | Лист | Недок. | Подпись | Дата |

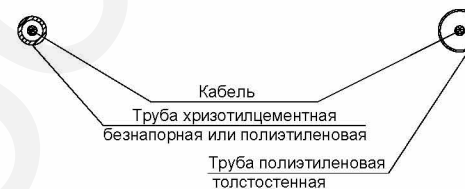
1.105.03тм-24

|      |
|------|
| Лист |
| 2    |



А - А (вариант 1)  
Под строящейся линией траншейным способом

А - А (вариант 2)  
Под существующей линией способом прокола



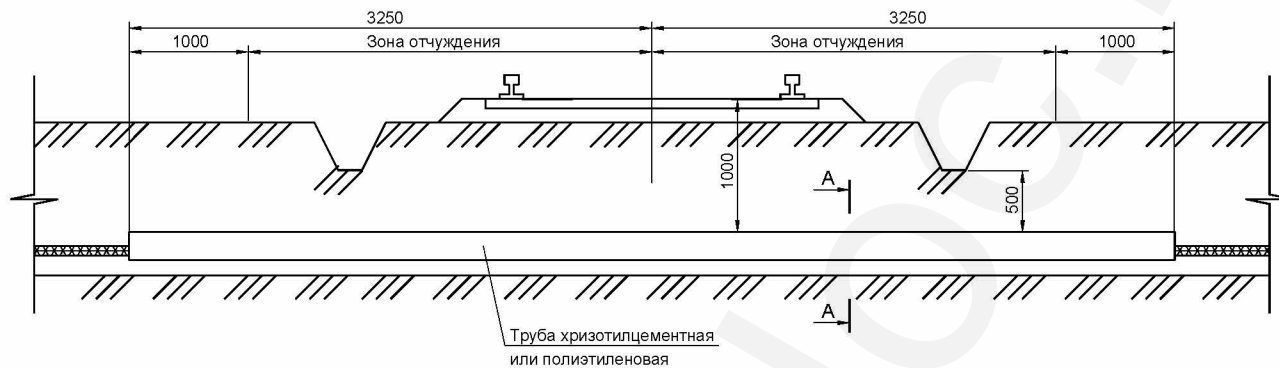
#### Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Хризотилцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом.
- 3) Место пересечения трамвайных путей кабельными линиями должно выполняться на расстоянии не менее трех метров от стрелок, крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей.
- 4) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 5) Материал, количество и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 6) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 8,1 мм.

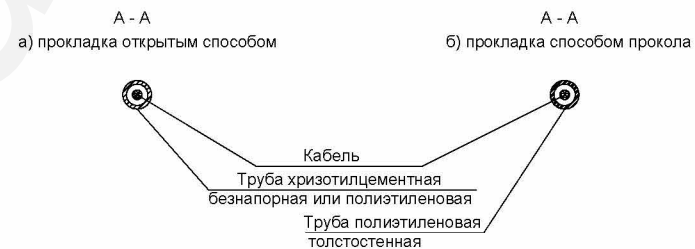
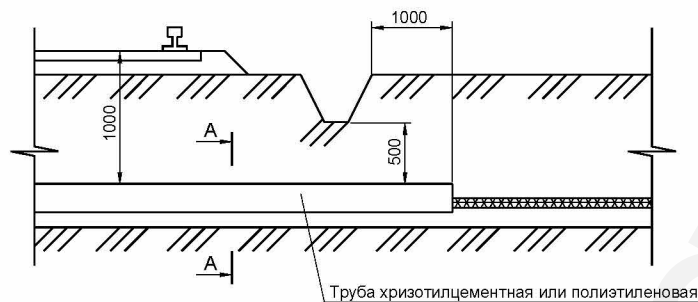
|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

|                                                  |             |      |       |                                           |      |
|--------------------------------------------------|-------------|------|-------|-------------------------------------------|------|
| 1.105.03тм-25                                    |             |      |       |                                           |      |
| Изм.                                             | Кол.        | Лист | Число | Подпись                                   | Дата |
| Разработал                                       | Соболевский |      |       |                                           |      |
| Проверил                                         | Анищук      |      |       |                                           |      |
| Н. контр.                                        | Вабищевич   |      |       |                                           |      |
| Утверждаю                                        | Сукало      |      |       |                                           |      |
| Пересечение кабельной линии с трамвайными путями |             |      |       | Стадия                                    | Лист |
|                                                  |             |      |       | С                                         | 1    |
|                                                  |             |      |       | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |      |

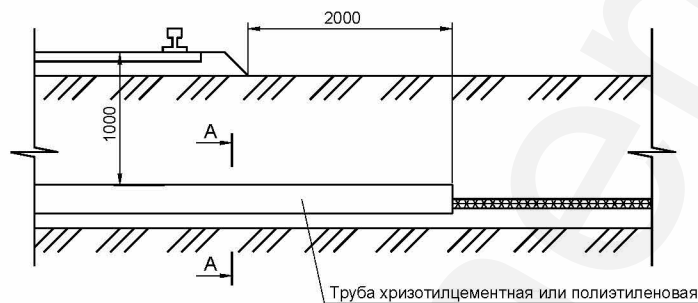
Вариант 1. Пересечение при наличии зоны отчуждения



Вариант 2. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и наличии водоотводной канавы



Вариант 3. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и водоотводной канавы



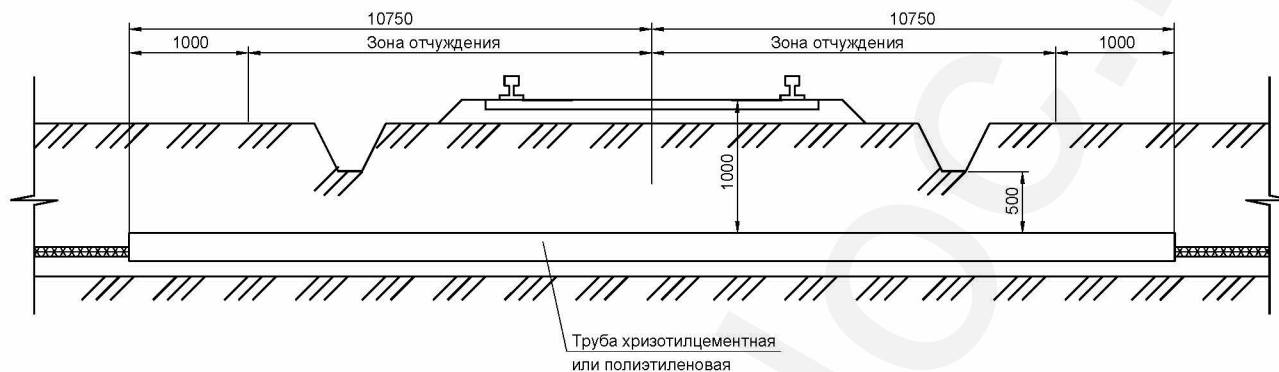
Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 4) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 10 мм.

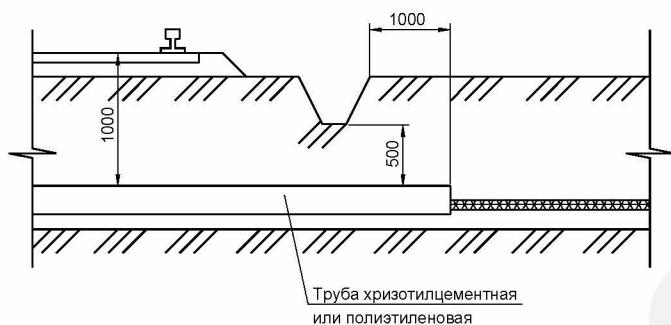
|               |             |      |       |         |      |
|---------------|-------------|------|-------|---------|------|
| 1.105.03тм-26 |             |      |       |         |      |
| Изм.          | Кол.        | Лист | Надок | Подпись | Дата |
| Разработал    | Соболевский |      |       |         |      |
| Проверил      | Анишик      |      |       |         |      |
| Н. контр.     | Вабишевич   |      |       |         |      |
| Утверждаю     | Сукало      |      |       |         |      |

|                                                                      |  |  |                                           |      |        |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|-------------------------------------------|------|--------|
| Пересечение кабельной линии с неэлектрифицированной железной дорогой |  |  | Стадия                                    | Лист | Листов |
|                                                                      |  |  | С                                         |      | 1      |
|                                                                      |  |  | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |      |        |

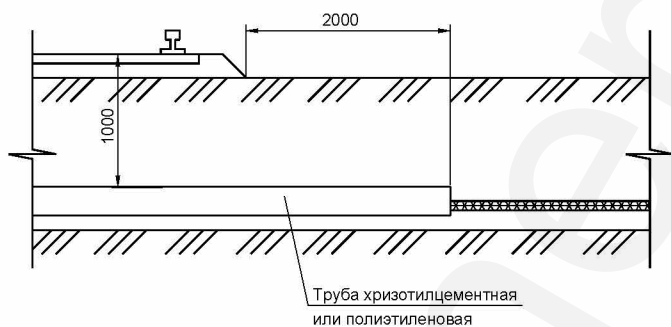
Вариант 1. Пересечение при наличии зоны отчуждения



Вариант 2. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и наличии водоотводной канавы



Вариант 3. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и водоотводной канавы



Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Хризотилцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом.
- 3) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 4) Место пересечения должно предусматриваться под углом 75–90° к оси пути.
- 5) Место пересечения должно отстоять от начала остоков, хвоста крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей на расстоянии не менее 10 м.
- 6) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 7) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 8,1 мм.

|            |      |             |        |         |      |                                                                             |                                                 |      |        |
|------------|------|-------------|--------|---------|------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-27                                                               |                                                 |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Недок. | Подпись | Дата |                                                                             |                                                 |      |        |
| Разработал |      | Соболевский |        |         |      | Пересечение кабельной линии с подъездной железной дорогой открытым способом | Стадия                                          | Лист | Листов |
| Проверил   |      | Анищук      |        |         |      |                                                                             | С                                               |      | 1      |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                                             | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетьстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |        |         |      |                                                                             |                                                 |      |        |
|            |      |             |        |         |      |                                                                             |                                                 |      |        |

Technical drawing of a cross-section of a bridge deck with two tracks. The drawing shows a central section with two tracks, each with a height of 1000 units. The total width of the deck is 10750 units. The distance between the tracks is 1000 units. The distance from the center of the deck to the edge of the track is 10750 units. The distance from the center of the deck to the edge of the deck is 1000 units. The drawing includes a section line A-A.

A - A

Кабель

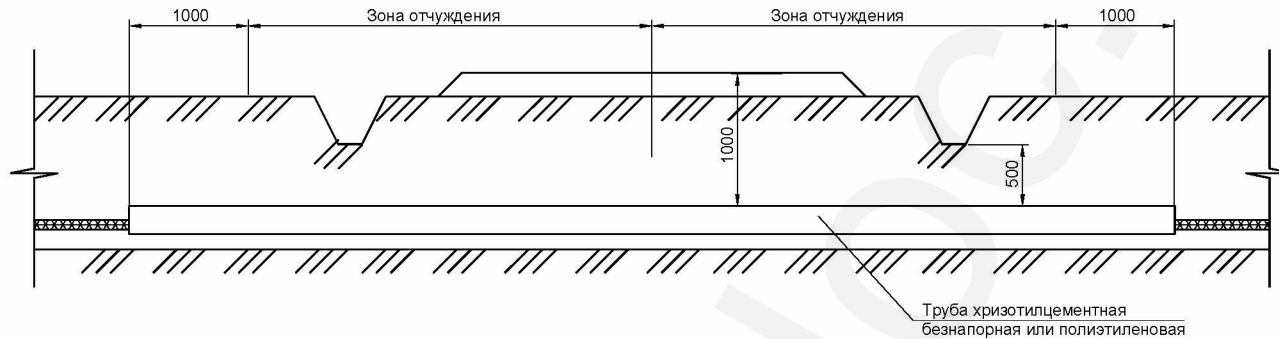
Труба полиэтиленовая  
толстостенная

Примечания:

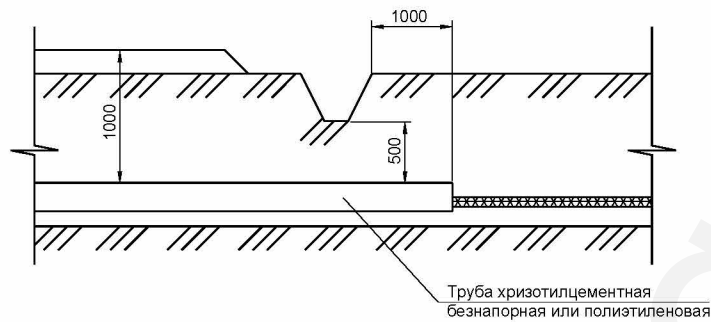
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 3) Место пересечения должно предусматриваться под углом 75–90° к оси пути.
- 4) Место пересечения должно отстоять от начала остоков, хвоста крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей на расстоянии не менее 10 м.
- 5) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 6) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 10 мм.

|            |      |             |       |         |      |                                                                                              |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-28                                                                                |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата | Пересечение кабельной линии<br>с электрифицированной<br>железной дорогой способом<br>прокола | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                                                                                              | С                                              |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |       |         |      |                                                                                              | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабишевич   |       |         |      |                                                                                              |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сухало      |       |         |      |                                                                                              |                                                |      |        |

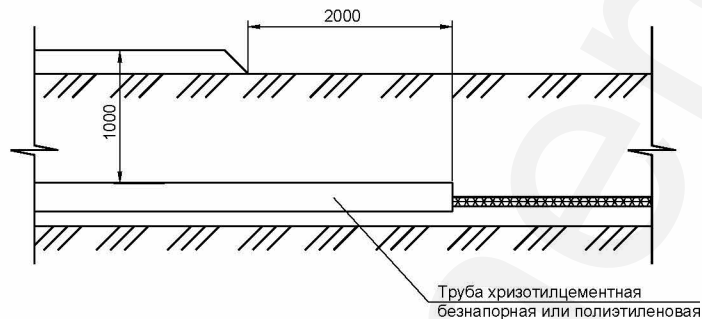
Вариант 1. Пересечение при наличии зоны отчуждения



Вариант 2. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и наличии водоотводной канавы



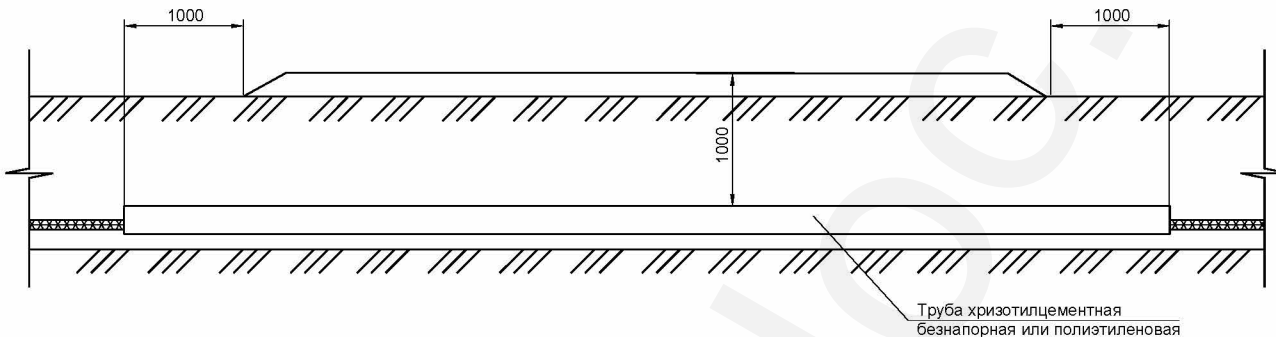
Вариант 3. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и водоотводной канавы



Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 4) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 8,1 мм.

|                                                             |      |             |                                           |         |        |
|-------------------------------------------------------------|------|-------------|-------------------------------------------|---------|--------|
| 1.105.03тм-29                                               |      |             |                                           |         |        |
| Изм.                                                        | Кол. | Лист        | № док.                                    | Подпись | Дата   |
| Разработал                                                  |      | Соболевский |                                           |         |        |
| Проверил                                                    |      | Анищук      |                                           |         |        |
| Н. контр.                                                   |      | Вабищевич   |                                           |         |        |
| Утверждаю                                                   |      | Сукало      |                                           |         |        |
| Пересечение кабельной линии с автодорогой открытым способом |      |             | Стадия                                    | Лист    | Листов |
|                                                             |      |             | С                                         |         | 1      |
|                                                             |      |             | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |         |        |

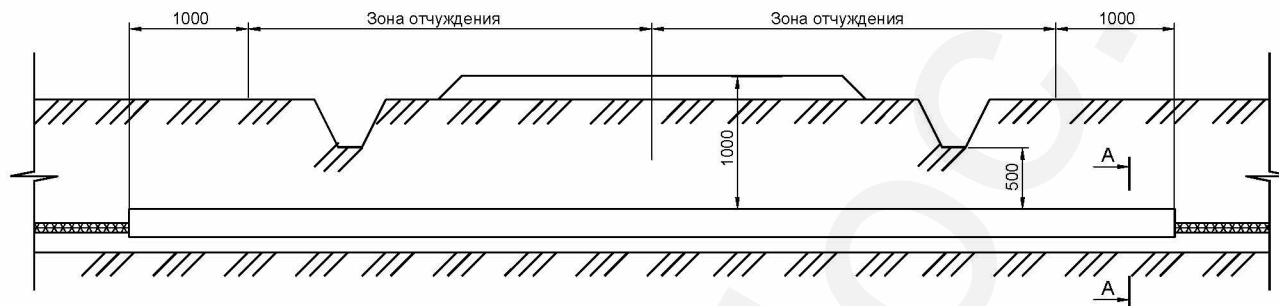


- Примечания:
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
  - 2) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
  - 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.

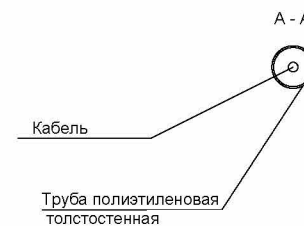
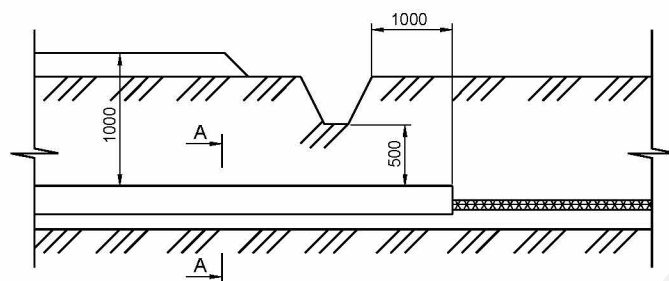
|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|            |             |      |        |         |      |                                                                                                                                       |
|------------|-------------|------|--------|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |             |      |        |         |      | 1.105.03тм-30                                                                                                                         |
| Изм.       | Кол.        | Лист | № док. | Подпись | Дата | Пересечение с проезжей частью местных проездов, заездов на придомовые территории при отсутствии зоны отчуждения и водоотводной канавы |
| Разработал | Соболевский |      |        |         |      | Стадия                                                                                                                                |
| Проверил   | Анищук      |      |        |         |      | С                                                                                                                                     |
| Н. контр.  | Вабищевич   |      |        |         |      | Лист                                                                                                                                  |
| Утверждаю  | Сукало      |      |        |         |      | Листов                                                                                                                                |
|            |             |      |        |         |      | 1                                                                                                                                     |
|            |             |      |        |         |      | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск                                                                                             |

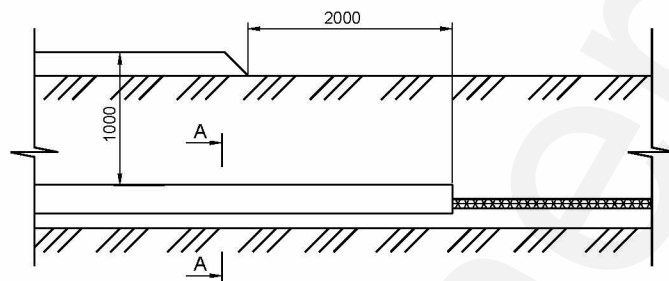
Вариант 1. Пересечение при наличии зоны отчуждения



Вариант 2. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и наличии водоотводной канавы



Вариант 3. Пересечение при отсутствии зоны отчуждения и водоотводной канавы

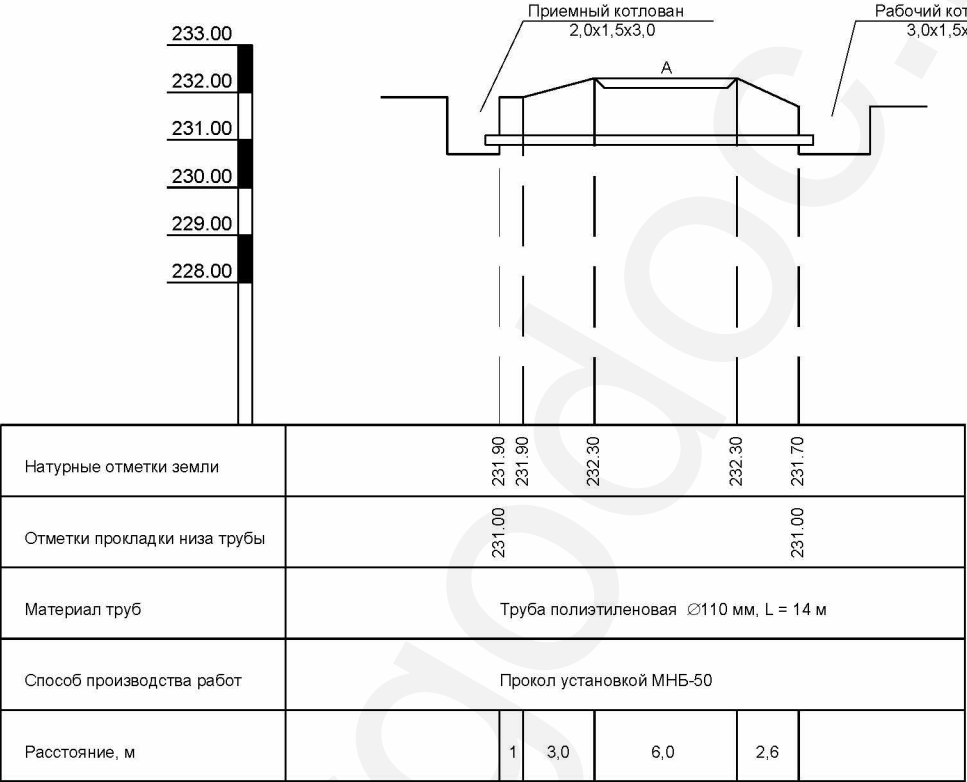


Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Количество, длина и диаметр труб указываются в конкретном проекте.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.
- 4) Толщина стенки полиэтиленовой трубы должна быть не менее 8,1 мм.

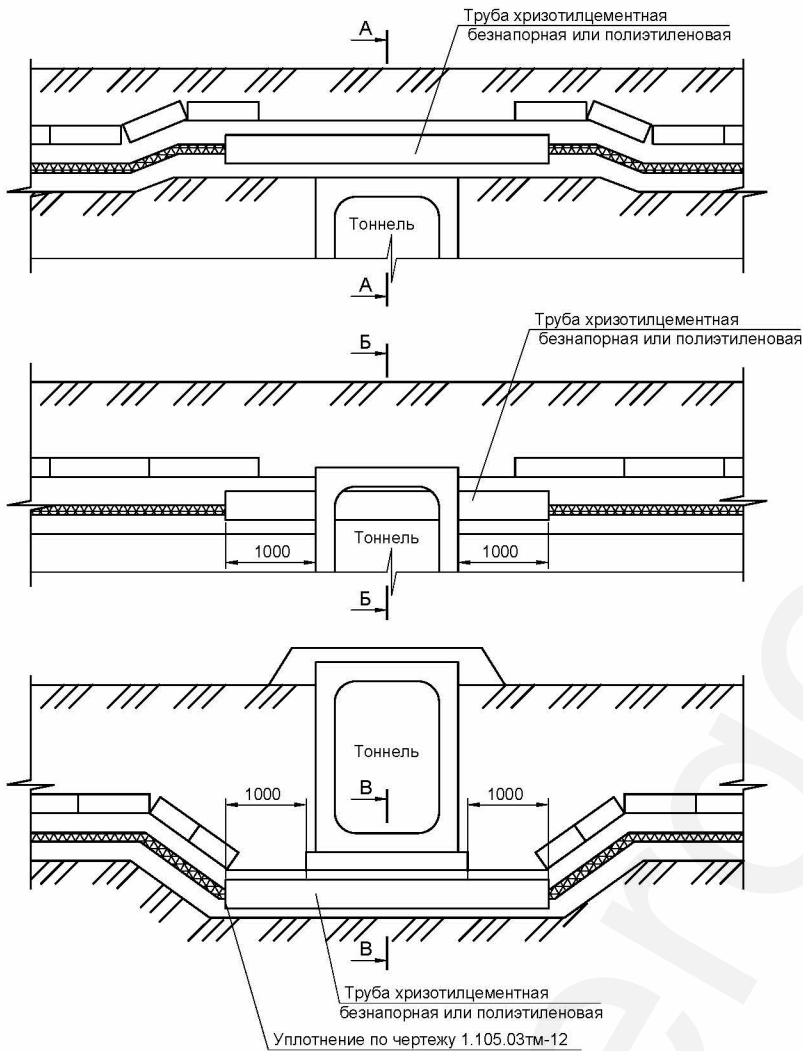
|                                                            |      |             |                                           |         |        |
|------------------------------------------------------------|------|-------------|-------------------------------------------|---------|--------|
| 1.105.03тм-31                                              |      |             |                                           |         |        |
| Изм.                                                       | Кол. | Лист        | № док.                                    | Подпись | Дата   |
| Разработал                                                 |      | Соболевский |                                           |         |        |
| Проверил                                                   |      | Анишик      |                                           |         |        |
| Н. контр.                                                  |      | Вабишевич   |                                           |         |        |
| Утверждаю                                                  |      | Сукало      |                                           |         |        |
| Пересечение кабельной линии с автодорогой способом прокола |      |             | Стадия                                    | Лист    | Листов |
|                                                            |      |             | С                                         |         | 1      |
|                                                            |      |             | ТО ОАО «Белсельэлектросетьстрой» г. Минск |         |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

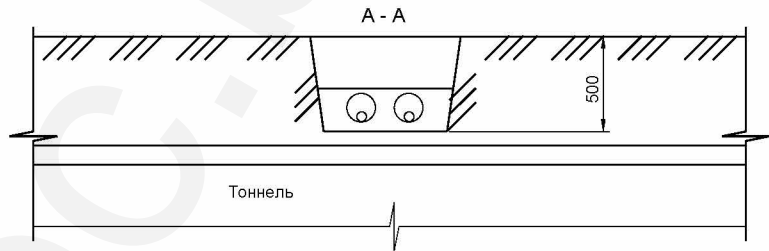


|            |      |             |       |         |      |                                                                                    |                                                |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-32                                                                      |                                                |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата | Пример выполнения<br>пересечения кабельной линии<br>с автодорогой способом прокола | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                                                                                    | С                                              |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищук      |       |         |      |                                                                                    | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |       |         |      |                                                                                    |                                                |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |                                                                                    |                                                |      |        |

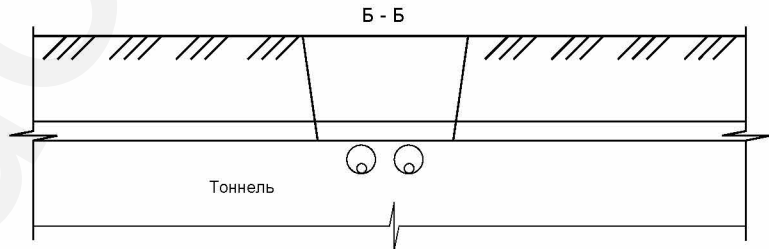
|        |                |              |
|--------|----------------|--------------|
| Изм. N | Подпись и дата | Взам. инв. N |
| подл.  |                |              |



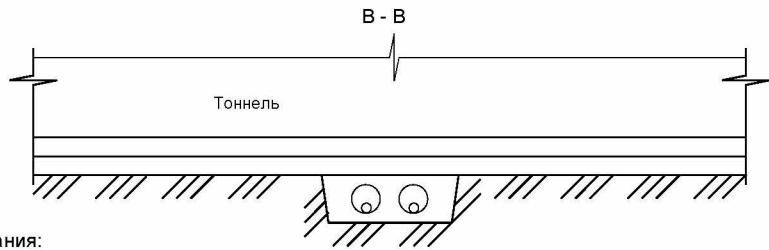
Вариант 1



Вариант 2



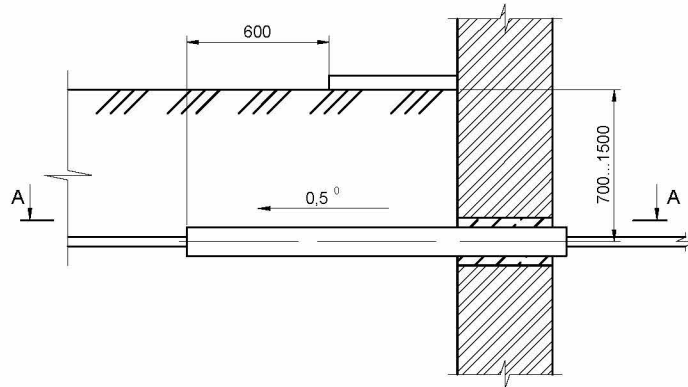
Вариант 3



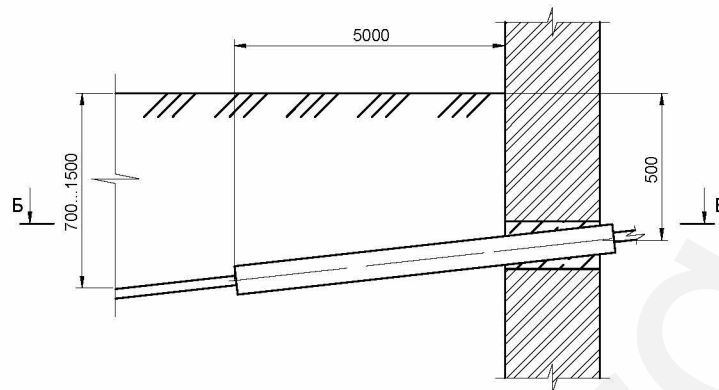
- Примечания:
- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
  - 2) После закладки труб в стенках тоннеля необходимо восстановить гидроизоляцию.
  - 3) Материал, диаметр и количество труб указываются в конкретном проекте.

|            |      |             |       |         |      |                                                     |                          |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-33                                       |                          |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Недок | Подпись | Дата | Пересечение кабельной линии<br>с кабельным тоннелем | Стадия                   | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                                                     | С                        |      | 1      |
| Проверил   |      | Анишик      |       |         |      |                                                     | ТО ОАО                   |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабишевич   |       |         |      |                                                     | «Белсельэлектросетстрой» |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |                                                     | г. Минск                 |      |        |
|            |      |             |       |         |      |                                                     |                          |      |        |

Вариант 1



Вариант 2



А - А

Труба хризотилцементная  
безнапорная или полиэтиленовая

Кабель

50

Б - Б

Труба хризотилцементная  
безнапорная или полиэтиленовая

50

Уплотнительный водонепрони-  
цаемый и огнестойкий слой

## Примечания:

- 1) Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в хризотилцементных безнапорных, полиэтиленовых трубах или в отфактурованных отверстиях железобетонных конструкций.
- 2) После ввода труб в здание или кабельное сооружение необходимо восстановить гидроизоляцию стен.
- 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.

1.105.03тм-34

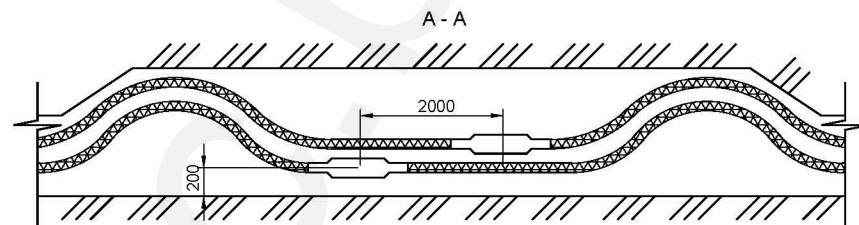
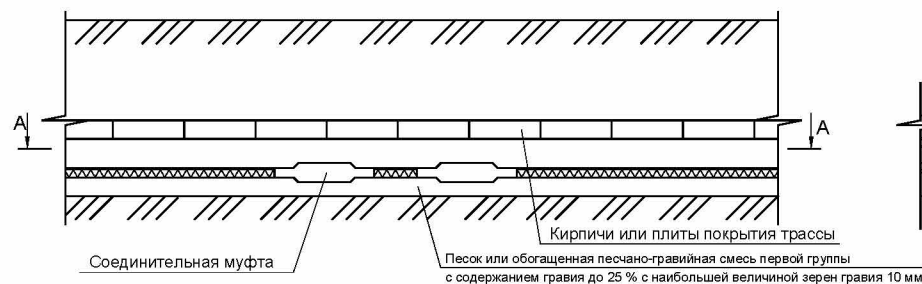
| Изм.      | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата |
|-----------|------|-------------|-------|---------|------|
| Разработ. |      | Соболевский |       |         |      |
| Проверил  |      | Анишик      |       |         |      |
| Н. контр. |      | Вабищевич   |       |         |      |
| Утверждаю |      | Сукало      |       |         |      |

Ввод кабельной линии в  
здание или кабельное  
сооружение

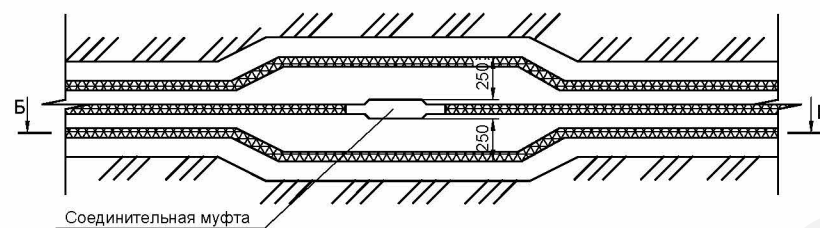
| Стадия                                         | Лист | Листов |
|------------------------------------------------|------|--------|
| С                                              |      | 1      |
| ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

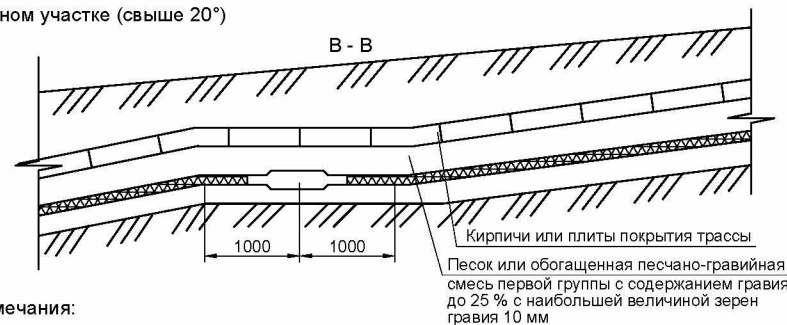
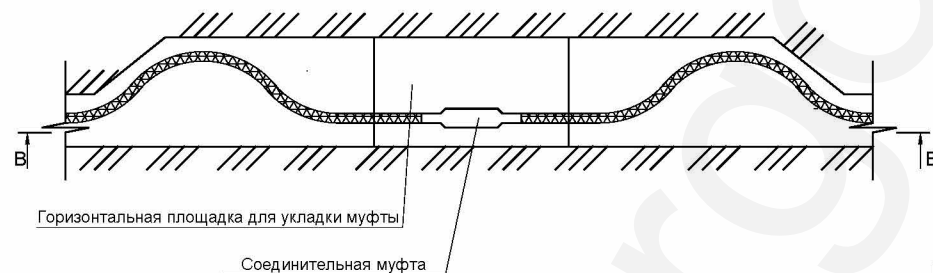
Вариант 1. Установка соединительной муфты для кабелей с расположением компенсаторов в горизонтальной плоскости



Вариант 2. Установка соединительной муфты для кабелей с расположением компенсаторов в вертикальной плоскости



Вариант 3. Установка соединительной муфты для кабелей на наклонном участке (свыше 20°)



Примечания:

- 1) На чертеже указаны минимальные размеры.
- 2) Прокладка по варианту 2 применяется в стесненных условиях.
- 3) Установка муфт на крутонаклонных участках производится в исключительных случаях. В обычных условиях на таких участках муфты устанавливать не рекомендуется.

|            |      |             |       |         |      |                               |                          |      |        |
|------------|------|-------------|-------|---------|------|-------------------------------|--------------------------|------|--------|
|            |      |             |       |         |      | 1.105.03тм-35                 |                          |      |        |
| Изм.       | Кол. | Лист        | Надок | Подпись | Дата | Установка соединительных муфт | Стадия                   | Лист | Листов |
| Разработал |      | Соболевский |       |         |      |                               | С                        |      | 1      |
| Проверил   |      | Анищик      |       |         |      |                               | ТО ОАО                   |      |        |
| Н. контр.  |      | Вабищевич   |       |         |      |                               | «Белсельэлектросетстрой» |      |        |
| Утверждаю  |      | Сукало      |       |         |      |                               | г. Минск                 |      |        |
|            |      |             |       |         |      |                               |                          |      |        |

|        |       |                |              |
|--------|-------|----------------|--------------|
| Изм. N | подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|        |       |                |              |

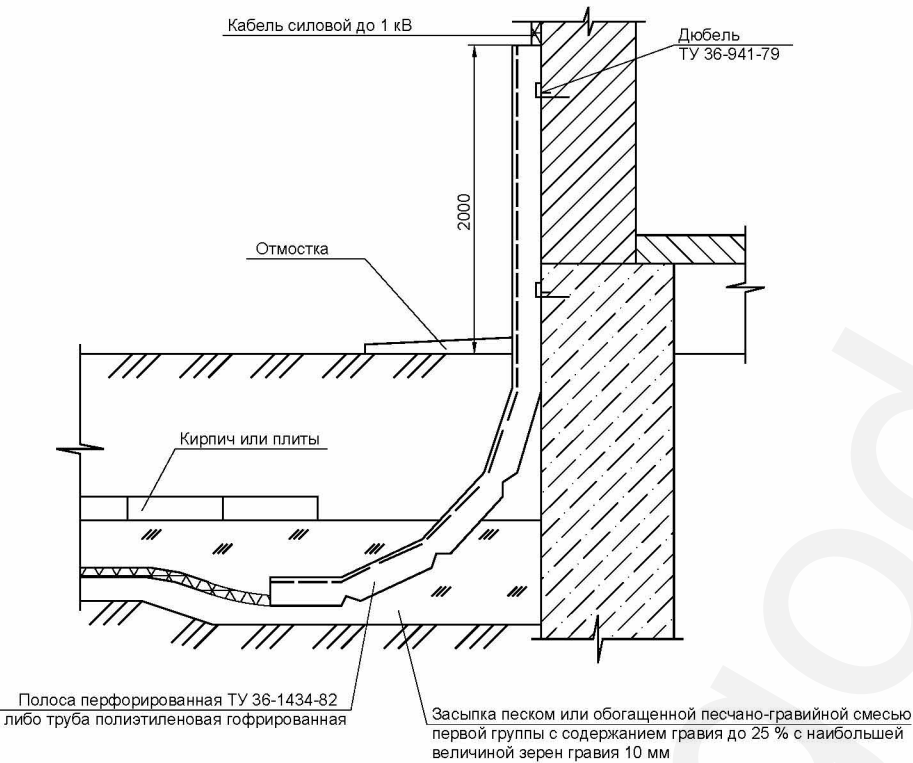


Таблица 29 – Зависимость расстояния между кабелями от наружного диаметра кабелей

| Количество кабелей, шт. | Наружный диаметр кабелей, мм | Расстояние между кабелями, мм |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1                       | До 50                        | 100                           |
| 2                       |                              |                               |
| 3                       |                              |                               |
| 1                       | До 70                        | 140                           |
| 2                       |                              |                               |
| 3                       |                              |                               |
| 1                       | До 100                       | 200                           |
| 2                       |                              |                               |
| 3                       |                              |                               |

- Примечания:
- 1) Вводы кабелей в здания, кабельные сооружения и другие помещения должны быть выполнены в хризотилцементных безнапорных, полиэтиленовых трубах или в отфактурованных отверстиях железобетонных конструкций.
  - 2) После ввода труб в здание или кабельное сооружение необходимо восстановить гидроизоляцию стен.
  - 3) Кабели в трубах уплотнить с двух сторон по чертежу 1.105.03тм-12.

|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Изм. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N |
|              |                |              |

|           |      |             |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |
|-----------|------|-------------|--------|---------|------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|--------|
|           |      |             |        |         |      | 1.105.03тм-36                                         |                                                |      |        |
| Изм.      | Кол. | Лист        | № док. | Подпись | Дата | Вариант вывода кабельной<br>линии из траншеи на стену | Стадия                                         | Лист | Листов |
| Разработ. |      | Соболевский |        |         |      |                                                       | С                                              |      | 1      |
| Проверил  |      | Анищик      |        |         |      |                                                       | ТО ОАО<br>«Белсельэлектросетстрой»<br>г. Минск |      |        |
| Н. контр. |      | Вабищевич   |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |
| Утверждаю |      | Сукало      |        |         |      |                                                       |                                                |      |        |



Для внутреннего пользования

# Прокладка силовых кабелей напряжением до 10 кВ в траншеях

Арх. № 1.105.03гм

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Ответственный за выпуск *Моисеева Е.Н.*  
Технический редактор *Яценко О.А.*  
Корректор *Сараева С.О.*

Подписано в печать 21.11.2019. Формат бумаги 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать цифровая. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 2,56. Тираж . Заказ .

Открытое акционерное общество «Экономэнерго».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/354 от 06.06.2014.  
Ул. Сухая, 3, 220004, г. Минск.

Издатель филиал «Информационно-издательский центр» ОАО «Экономэнерго».  
Ул. Захарова, 59, 220088, г. Минск. Тел./факс: (017) 286-08-28.

Отпечатано в типографии Государственного предприятия «СтройМедиаПроект».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 2/42 от 13.02.2014.  
Ул. В.Хоружей, 13/61, 220123, г. Минск.