

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

СЕРИЯ 4.407-251

ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ
НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 КВ В ТРАНШЕЯХ

(РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ)

16140

ЦЕНА 1-38

ДЕТАЛИ И УЗЛЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

СЕРИЯ 4.407-251

ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ

НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 35 кВ В ТРАНШЕЯХ

(РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ)

РАЗРАБОТАНЫ
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО
ГЛАВЭЛЕКТРОМОНТАЖ
МИНМОНТАЖСПЕЦСТРОЯ СССР

УТВЕРЖДЕНЫ
ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО
ПРИКАЗ № 34 от 16.03.1979г.
ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
ПРИКАЗ № 63 от 03.05.1979г.

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА
НАЧАЛЬНИК ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ



В.И. КРУПОВИЧ
М.Г. ЗИМЕНКОВ
Л.Б. ГОДГЕЛЬФ
И.И. ЛИГЕРМАН

Содержание

№ стр.	Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
2-23	4.407-251-Д	Общие данные	22	
		<u>Пример оформления рабочих чертежей</u>		
24	4.407-251-001	План междоуличных кабельных трасс	1	
		<u>Узлы прокладки кабелей</u>		
25	4.407-251-002	Габариты кабельных траншей и охранных зон	1	
26	4.407-251-003	Поворот и разветвление кабельных трасс	1	
27	4.407-251-004	Пересечение двух кабельных траншей	1	
28	4.407-251-005	Пересечение кабелей с кабельными тоннелями и блоками	1	
29	4.407-251-006	Пересечение кабелей с трубопроводами	1	
30	4.407-251-007	Пересечение кабелей с теплопроводами	1	

№ стр.	Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
31	4.407-251-008	Прокладка кабелей открытым способом или способом прокола при пересечении с неэлектрифицированными железными дорогами	1	
32	4.407-251-009	Прокладка кабелей способом прокола при пересечении с электрифицированными железными дорогами	1	
33	4.407-251-010	Прокладка кабелей открытым способом при пересечении с электрифицированными железными дорогами	1	
34	4.407-251-011	Пересечение кабелей с трамвайными путями	1	
35	4.407-251-012	Прокладка кабелей открытым способом или способом прокола при пересечении с автодорогами (в туннелях)	1	
36	4.407-251-013	Пересечение кабелей с автодорогами (в блоках)	1	
37	4.407-251-014	Ввод кабелей в здания или каменные сооружения	1	
38	4.407-251-015	Гидроизоляция и уплотнение труб при вводе их в здания или кабельные сооружения	1	

ЦНИИ № 100/1. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Плохих			
Проб.	Мясникова			
Гл. констр.	Мясников			
Гл. спец.	Чернышев			
Нач. отд.	Лизерман			

4.407-251-Д

Общие данные

Лист	Лист	Лист
Р	1	22

ВНИИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОМ
ИМЕНИ Я. В. ЯКУБОВИЧА
МОСКВА

№ стр.	Обозначение	Наименование	Кол. листов	Примечание
39	4.407-251-016	Уплотнение труб при траншейной прокладке кабелей	1	
		<u>Установочные чертежи</u>		
40	4.407-251-017	Вывод кабелей напряжением до 35кВ из траншеи на стену	1	
41	4.407-251-018	Установка пикета	1	
		<u>Сборочные чертежи и детали</u>		
42	4.407-251-019	Конструкция пикета	1	
43	4.407-251-020	Конструкция пикета	1	
44	4.407-251-021	Кожух для защиты кабелей напряжением до 35кВ	1	

Общие указания

1. Исходные данные

Серия выполнена на основе:

- „Правил устройства электроустановок“, изд. 1976 г.,
- „Инструкции по прокладке кабелей напряжением до 110кВ“ СН 85-74, изд. 1976 г.,
- „Строительных норм и правил“ СНиП III-33-76 и СНиП II-м 1-71.

2. Содержание

В серии приведены общие данные (справочные материалы), узлы прокладки кабелей, установочные чертежи, а также чертежи конструкций, изготавливаемых в мастерской электромонтажных заготовок (МЭЗ).

3. Область применения

Серия предназначена для выполнения проектных и монтажных работ по прокладке кабелей напряжением до 35кВ в траншеях (за исключением районов вечной мерзлоты и скальных грунтов).

4. Основные положения

Прокладку в траншеях применяют:

- а) При малом числе кабелей, проложенных по одной трассе. В одной траншее шириной до 1000мм прокладывают:
- не более 6 силовых кабелей до 10 кВ или
 - не более 3 кабелей до 35кВ.

Допускается прокладка в одной траншее, увеличенных размеров до 6 кабелей напряжением до 35кВ (ПУЭ, п. II-3-25).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.407-251-Д

Лист
2

Совместно с силовыми кабелями в траншею могут укладываться контрольные кабели. При большем количестве кабелей сооружают 2 параллельные траншеи с минимальным расстоянием 0,5 м между крайними кабелями соседних траншей.

б) На незагруженных другими подземными коммуникациями участках территории, кроме участков:

- где возможны случаи разлития горячего металла и жидкостей, агрессивных по отношению к оболочкам кабелей;
- с почвами, содержащими в большом количестве вещества, разрушительно действующие на оболочки кабелей (солончаки, болота, насыпной грунт со шлаком и строительным мусором, а также по местам, содержащим в почве гниющие органические вещества и т.п.);
- где возможны другие случаи повреждения кабелей (появление блуждающих токов опасных величин, большие механические нагрузки, размытие почв и т.п.).

При вынужденном устройстве траншей в зоне, содержащей вещества, разрушительно действующие на металлические оболочки кабелей, прокладка кабелей должна производиться:

- в слое подсыпного чистого нейтрального грунта.
- в асбестоцементных трубах, покрытых снаружи и внутри битумным составом; или в полиэтиленовых трубах.

При засыпке кабеля слоем нейтрального грунта траншея должна быть с обеих сторон расширена на 0,5-0,6 м и углублена на 0,3-0,4 м. Без указанных мер защиты могут быть проложены только кабели,

специально предназначенные для прокладки в коррозийных средах (ПУЭ II-3-43).

Перед прокладкой кабелей необходимо сделать подсыпку на дно траншеи, а сверху проложенного кабеля засыпку слоем мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора и шлака. Толщина слоя земли для подсыпки, а также для засыпки кабеля должна быть не менее 100 мм.

Глубина траншей задана от поверхности земли оканчательно спланированной территории (от планировочной отметки). При пересечениях кабельных линий с дорогами и подземными коммуникациями глубину траншей определяют в конкретных проектах. В данном проекте даны размеры минимального удаления кабелей от пересекаемых объектов.

Для защиты кабелей при пересечениях и сближениях с подземными коммуникациями, сооружениями следует принимать трубы:

- железобетонные по строительным нормам СН 308-65 (блочные);
- бетонные безнапорные;
- керамические (канализационные);
- асбестоцементные, пластмассовые.

Стальные трубы допускается применять в исключительных случаях, например, для проколов и т.п.

Для компенсации температурных деформаций и возможных смещений почвы кабели в траншеях укладывают с запасом около 1-3% к общей длине трассы — („змеёйкой“).

В серии в общих данных (справочных материалах),

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	

4.407-251-Д

Лист
3

Лист № 3 из 3 Подп и дата

для укладки соединительных муфт даны два варианта устройства компенсаторов (запас кабеля по длине), обеспечивающих перемонтаж муфты и ее разгрузку от тяжения кабеля:

- в горизонтальной плоскости (чертежи 4.407-251-Д, листы: 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19);
- в вертикальной плоскости (чертежи 4.407-251-Д, листы: 13, 17).

Располагать компенсаторы в вертикальной плоскости допускается в стесненных условиях при больших потоках кабелей.

Запас кабеля в компенсаторе у соединительных муфт принят 350 мм - для кабелей напряжением до 10 кВ и 400 мм - для кабелей напряжением до 35 кВ.

5. Изделия МЭЗ

В серии приведены чертежи сборочных узлов и деталей на установку пикетов (реперов) и на изготовление кожуха для защиты кабеля.

6. Порядок пользования

а) при проектировании:

при проектировании кабельных линий на плане трасс указывают маркировки кабелей, способы защиты кабелей на пересечениях и специфицируют узлы поворотов и разветвлений, пересечения с коммуникациями и вводы кабелей в строительные сооружения со ссылками на чертежи типовой серии (см 4.407-251-001).

б) при монтаже:

при монтаже кабельных линий по плану трасс и

чертежам данной серии прокладывают кабели и выполняют их защиту на пересечениях с подземными и надземными коммуникациями.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

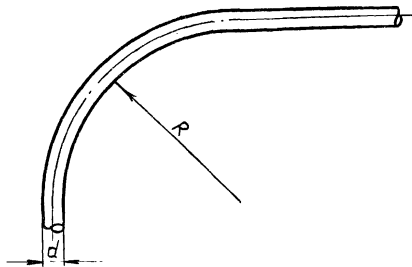
4.407-251-Д

Лист

4

Допустимые разности уровней и радиусы изгибов кабелей

Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей

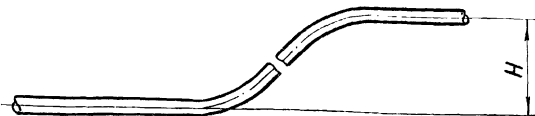


R - радиус внутренней кривой изгиба кабеля

d - наружный диаметр кабеля

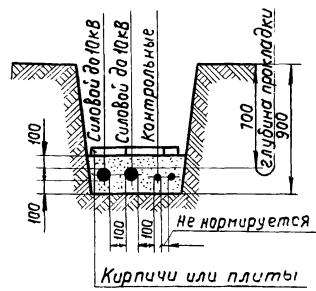
Кабели	Наибольшая допустимая разность уровней для кабелей с бумажной изоляцией Н, м							
	в свинцовой оболочке напряжением, кВ				в алюминиевой оболочке напряжением, кВ			
	1 и 3	6	10	20 и 35	1 и 3	6	10	20 и 35
Кабели с вязкой пропиткой:								
бронированные	25	15	15	5	25	20	15	5
небронированные	20	15	15	5	25	20	15	5
Кабели с обедненной пропиткой	100	100	—	—	без ограничения	100	—	—
Кабели с изоляцией, пропитанной нестекающей массой	—	без ограничения			—	без ограничения		

Типы кабелей	R
Силовые на напряжение до 35 кВ с бумажной изоляцией, бронированные и небронированные: в алюминиевой оболочке многожильные в свинцовой оболочке многожильные однажильные в свинцовой или алюминиевой оболочке	25d 15d 25d
Силовые с пластмассовой изоляцией на напряжение до 3 кВ: бронированные и небронированные в алюминиевой оболочке бронированные, но не имеющие алюминиевой оболочки небронированные в пластмассовой оболочке и кабели без алюминиевой или стальной гофрированной оболочки	15d 10d 6d
Силовые с пластмассовой изоляцией и оболочкой на напряжение 6-10 кВ, бронированные и небронированные	15d
Силовые с резиновой изоляцией в свинцовой, поливинилхлоридной или резиновой оболочке: бронированные небронированные	15d 10d
Контрольные с резиновой или пластмассовой изоляцией: в свинцовой оболочке бронированные в свинцовой оболочке небронированные в поливинилхлоридной, резиновой оболочке и бронированные одной профилированной стальной лентой	12d 10d 7d

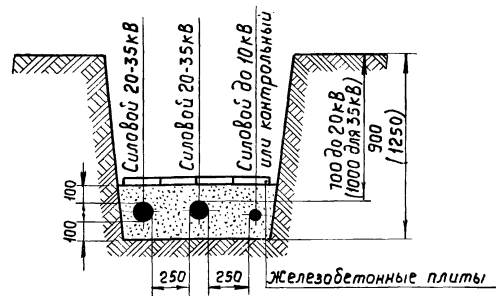


Прокладка кабелей на прямых, свободных от пересечений и сближений участках трассы

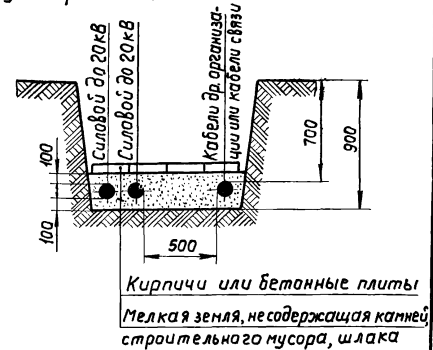
Прокладка силовых кабелей напряжением до 10кв совместно с контрольными



Прокладка кабелей напряжением 20-35кв совместно с кабелями напряжением до 10кв или контрольными

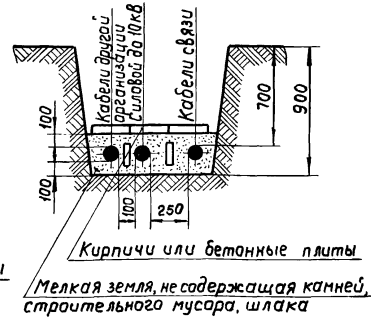
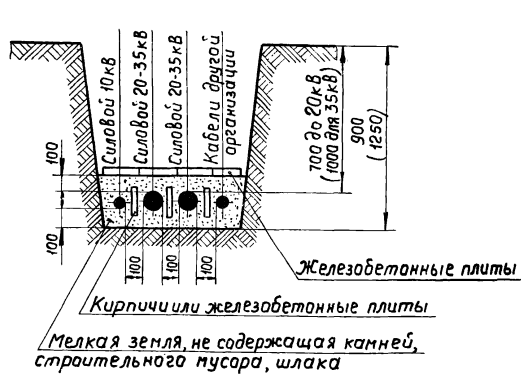


Прокладка силовых кабелей напряжением до 20кв совместно с кабелями другой организации или кабелями связи



Прокладка кабелей 20-35кв совместно с кабелями до 10кв и кабелями других организаций с разделением перегородками

Прокладка кабелей до 10кв совместно с кабелями других организаций или кабелями связи с разделением перегородками



1. Защиту от механических повреждений кабелей выполняют:

- а) - для кабелей напряжением 35кв железобетонными плитами толщиной не менее 50мм;
- б) - при напряжении ниже 35кв - плитами или кирпичом (глиняным обыкновенным), при этом кабели напряжением выше 1000В должны иметь такую защиту на всем протяжении трассы, а кабели напряжением до 1000В только в местах частных раскопок.

2. При прокладке на глубине 1-1.2м кабели напряжением 20 кВ и ниже (кроме кабелей городских электросетей) допускается не защищать от механических повреждений.

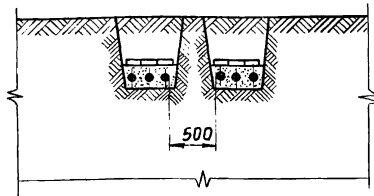
3. Количество плит или кирпича на 1км траншеи см. 4.407-251-002.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4.407-251-Д	Лист 6

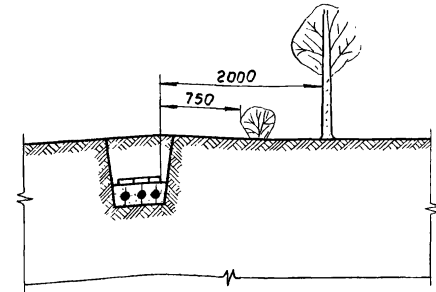
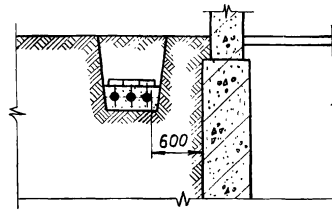
Прокладка кабелей параллельно подземным коммуникациям, зданиям и насаждениям

В зоне насаждений

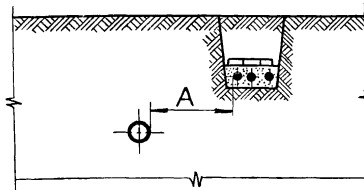
Параллельно с кабельной траншеей



Вдоль зданий

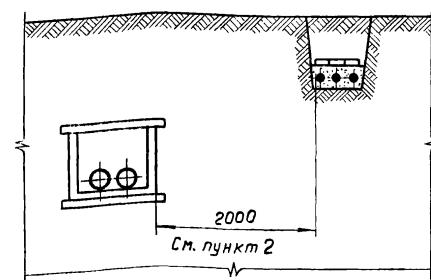


Параллельно с трубопроводом



Назначение трубопровода	А, мм	
	без защиты кабеля	с защитой кабеля трубой
Водопровод, канализация, дренаж	500	250
Газопровод низкого, среднего и высокого давления (от 0,0049 до 0,588 МПа)	1000	250
Газопровод высокого давления более 0,588 до 1,176 МПа	2000	250

Параллельно с теплопроводом



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. При меньшем расстоянии теплопровод на всем участке сближения с кабельной линией должен иметь такую теплоизоляцию, чтобы дополнительный нагрев земли теплопроводом в месте прохождения кабелей в любое время года не превышал 10°C - для кабельных линий напряжением до 10 кВ и 5°C - для линий 20 кВ и выше.

ЦНБ, № табл. Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

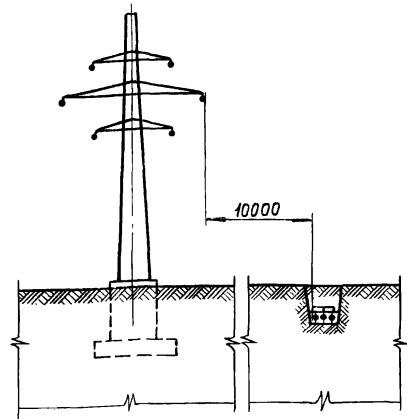
4.407-251-Д

Лист
7

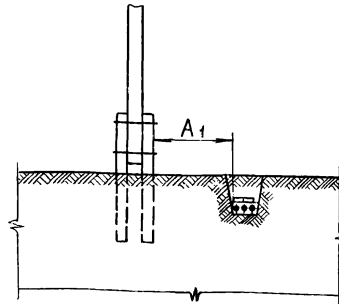
16140 9

Прокладка кабелей параллельно с воздушными линиями электропередачи

Параллельно с ВЛ напряжением 110 кВ и выше

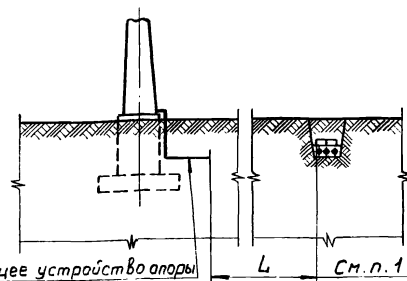


Параллельно с ВЛ напряжением до 1000В



Способ прокладки кабеля	A1, мм
Без защиты кабеля	1000
С защитой в изолирующей трубе	500

Параллельно с ВЛ напряжением выше 1000В



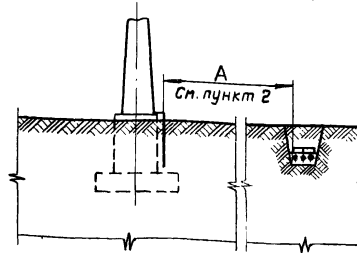
Напряжение ВЛ, кВ	L, мм
ВЛ до 35 кВ	5000
ВЛ 110 кВ и выше	10000

Заземляющее устройство опоры

L

См. п. 1

Прокладка кабелей связи и сигнализации параллельно линии электропередачи



Удельное сопротивление грунта в Ом·см	A, м
До 10^4	10
Более 10^4 до $5 \cdot 10^4$	25
Более $5 \cdot 10^4$ до $10 \cdot 10^4$	35
Более $10 \cdot 10^4$	50

1. В стесненных условиях расстояние от кабельных линий до подземных частей и заземлителей отдельных опор ВЛ напряжением выше 1000В допускается не менее 2 м; при этом расстояние от кабеля до вертикальной плоскости, проходящей через крайний провод ВЛ, не нормируется.
2. Если опора не заземлена, то расстояния A должны быть до ближайшей части опоры.

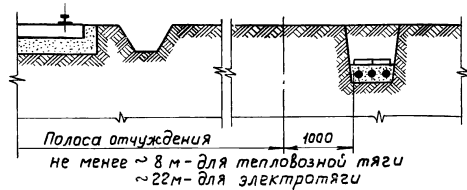
Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.407-251-Д

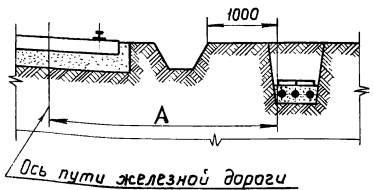
Лист
8

Прокладка кабелей параллельно железным дорогам и трамвайными путями

Параллельно с железной дорогой
вне зоны отчуждения

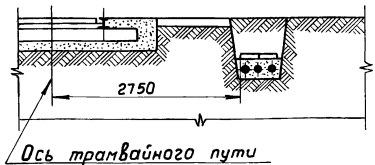


Параллельно с железной дорогой в зоне отчуждения
(Только по согласованию с организациями Министерства путей сообщения)



Вид тяги	A, мм
Тепловозная	3250
Электротяга	10750

Параллельно с трамвайными путями



1. На чертеже указаны минимальные размеры.

Цифры в углах листа

Лист	№ докум.	Подп.	Дата

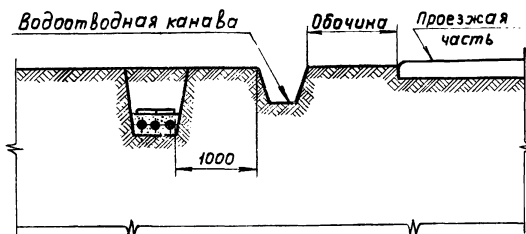
4.407-251-Д

Лист
9

Прокладка кабелей параллельно с автомобильными дорогами

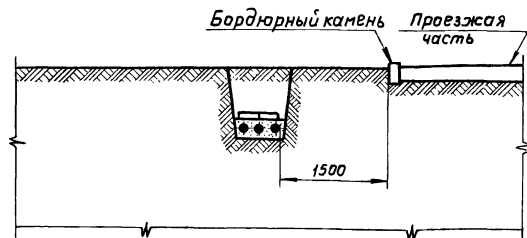
Вариант 1

с водоотводной канавой



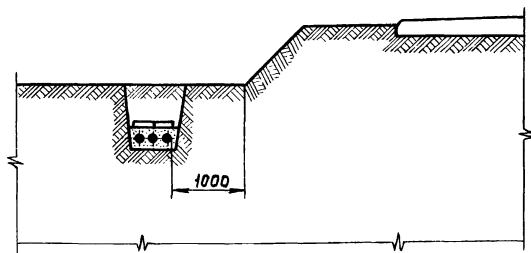
Вариант 2

с бордюрным камнем



Вариант 3

с насыпью



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Уменьшение расстояния до траншеи допускается по согласованию с соответствующими управлениями дорог.

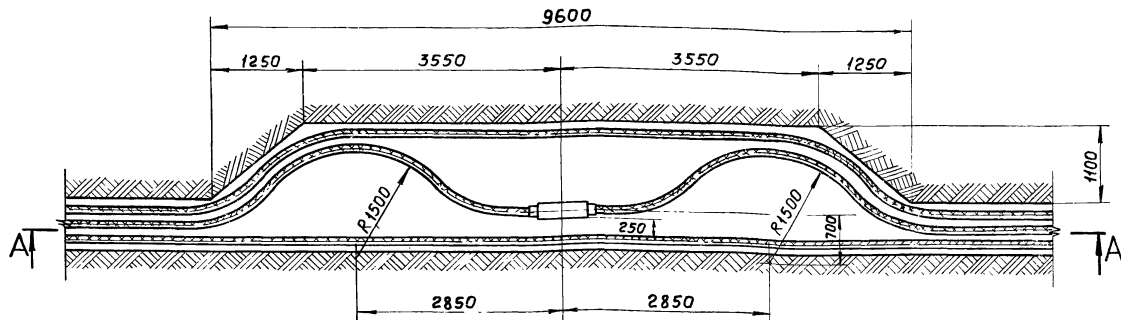
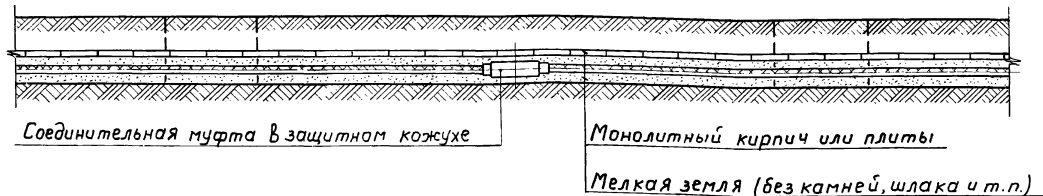
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.407-251-Д

Лист
10

Укладка соединительной муфты в защитном кожухе для кабелей напряжением до 10 кВ
на горизонтальном участке

A-A



На чертеже указаны минимальные размеры.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

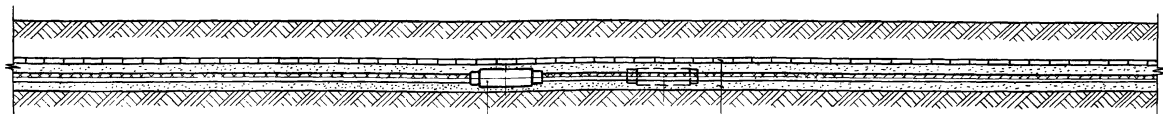
4.407-251-Д

Лист
11

16140 12

Укладка двух соединительных муфт в защитных кожухах для кабелей напряжением до 10 кВ на горизонтальном участке

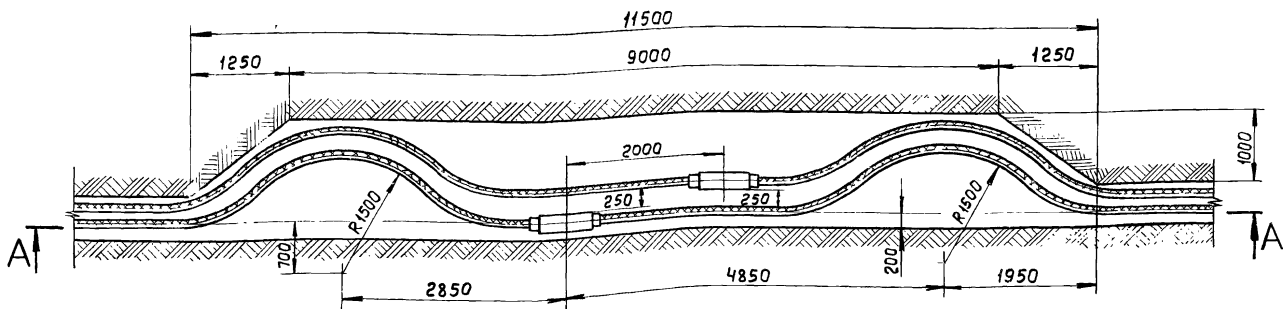
A-A



Соединительная муфта в защитном кожухе

Монолитный кирпич или плиты

Мелкая земля (без камней, шлака и т.п.)



На чертеже указаны минимальные размеры.

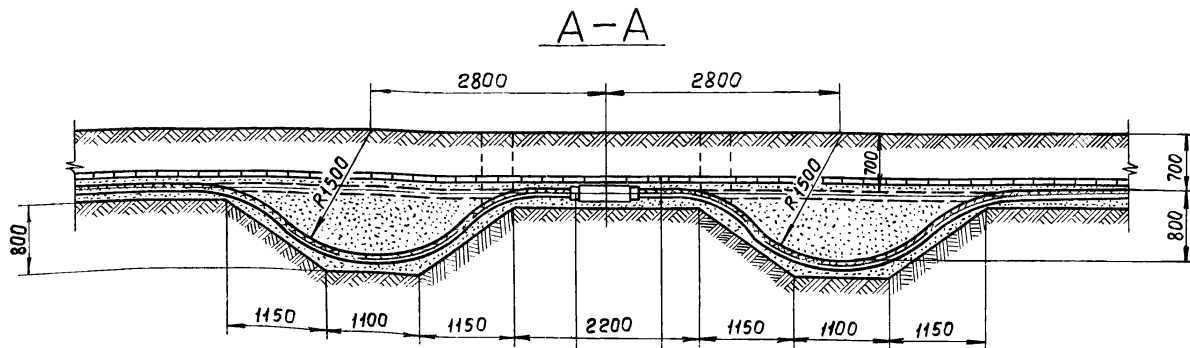
Шт	Лист	№ докум	Подп.	Дата
----	------	---------	-------	------

4.407-251-Д

Лист
12

16140 14

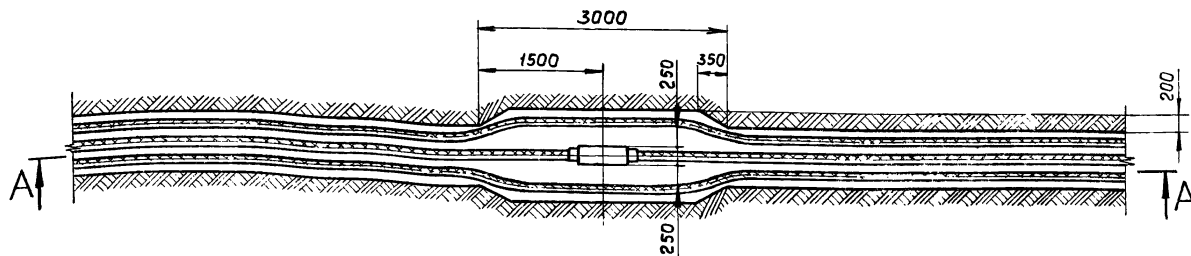
Укладка соединительной муфты в защитном кожухе для кабелей напряжением до 10 кВ на горизонтальном участке с расположением компенсаторов в вертикальной плоскости



Соединительная муфта в защитном кожухе

Монолитный кирпич или плиты

Мелкая земля (без камней, шлака и т.п.)



На чертеже указаны минимальные размеры.

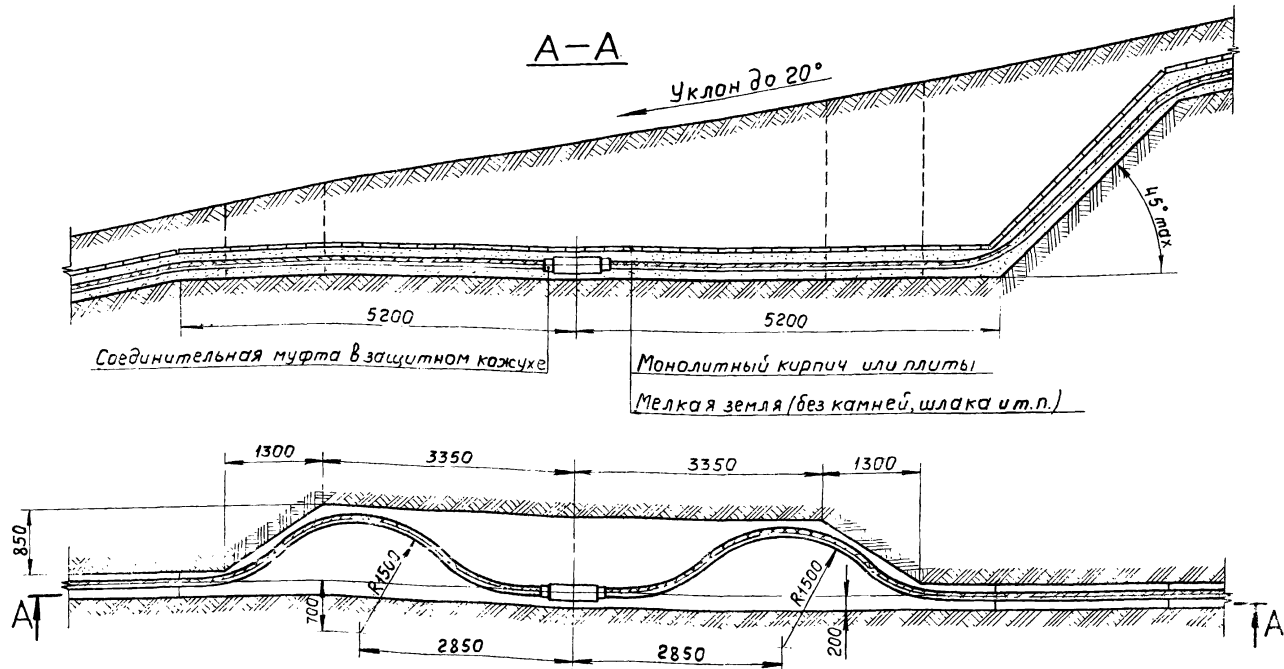
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.407-251-Д

Лист
13

16140 15

Укладка соединительной муфты в защитном кожухе для кабелей напряжением до 10 кВ на наклонном участке до 20°. Вариант 1



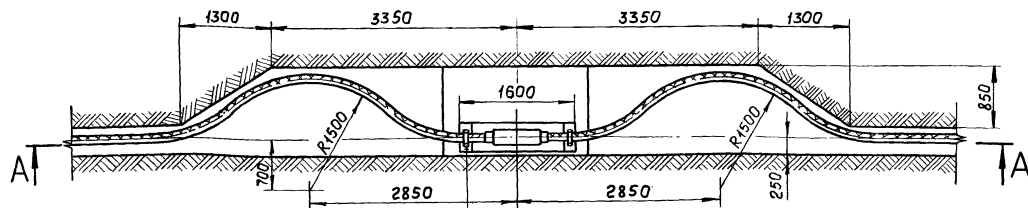
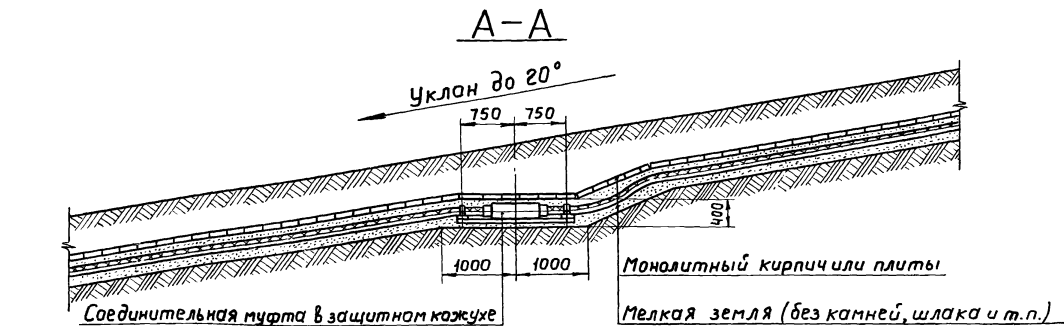
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Установка кабельных муфт непосредственно на крутонаклонных трассах не рекомендуется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.407-251-Д

Лист
14

Укладка соединительной муфты в защитном кожухе для кабелей напряжением до 10 кВ на наклонном участке до 20°. Вариант 2



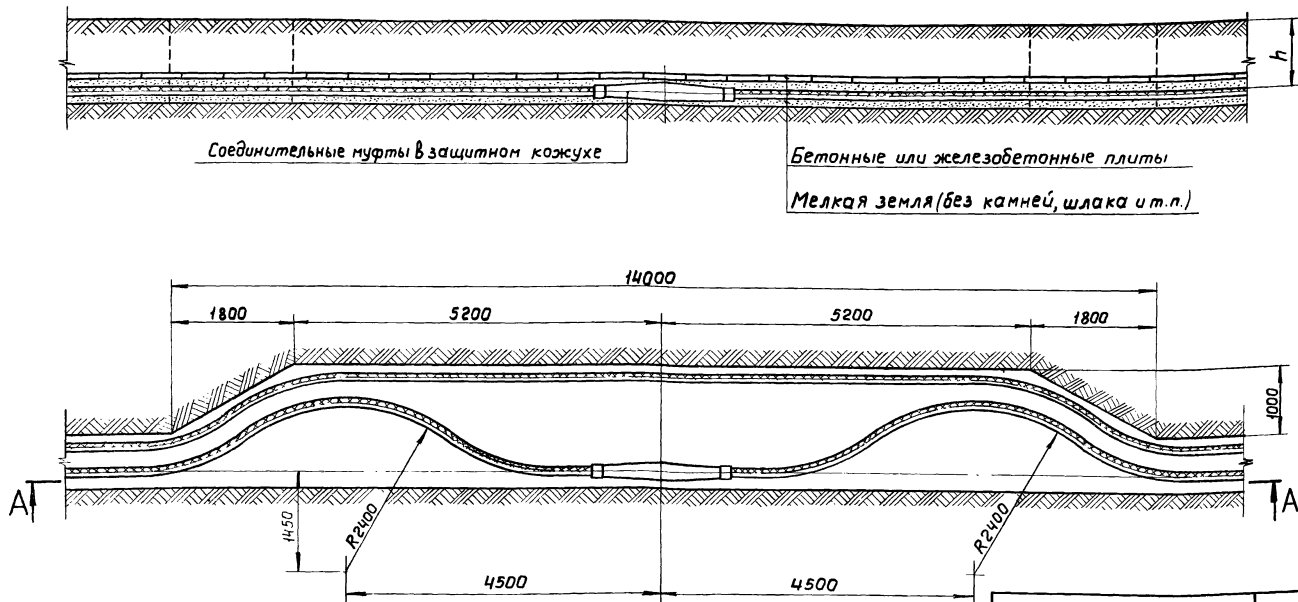
Скоба для крепления кабеля

Плита для укладки муфты

1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Установка кабельных муфт непосредственно на крутонаклонных трассах не рекомендуется.

Укладка соединительных муфт в защитном кожухе для кабелей напряжением 20-35 кВ
на горизонтальном участке

A-A



На чертеже указаны минимальные размеры.

Глубина заложения кабелей	h, мм
При напряжении до 20 кВ	700
При напряжении 35 кВ	1000

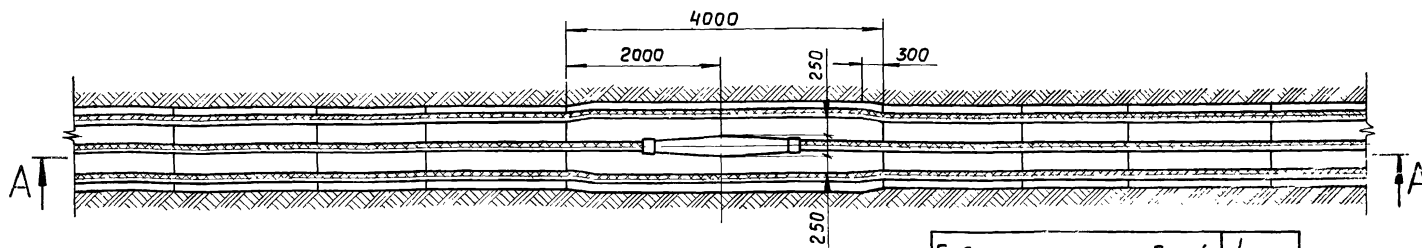
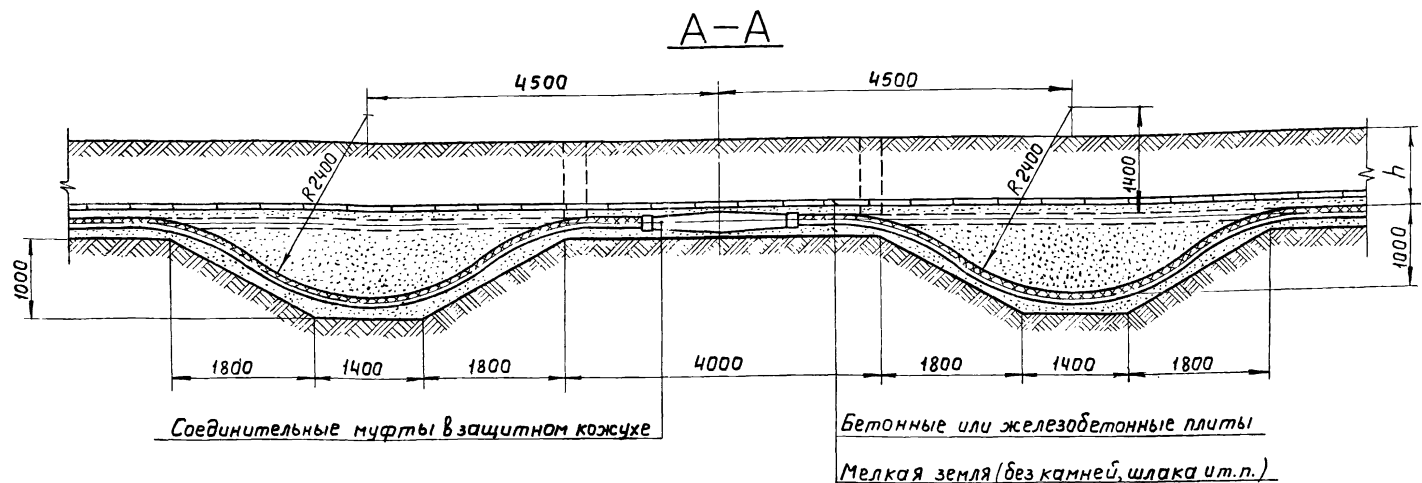
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4.407-251-Д

16140 18

Лист
16

Укладка соединительных муфт в защитном кожухе для кабелей напряжением 20-35кВ на горизонтальном участке с расположением компенсаторов в вертикальной плоскости



На чертеже указаны минимальные размеры.

Глубина заложения кабелей	h, мм
При напряжении до 20кВ	700
При напряжении 35кВ	1000

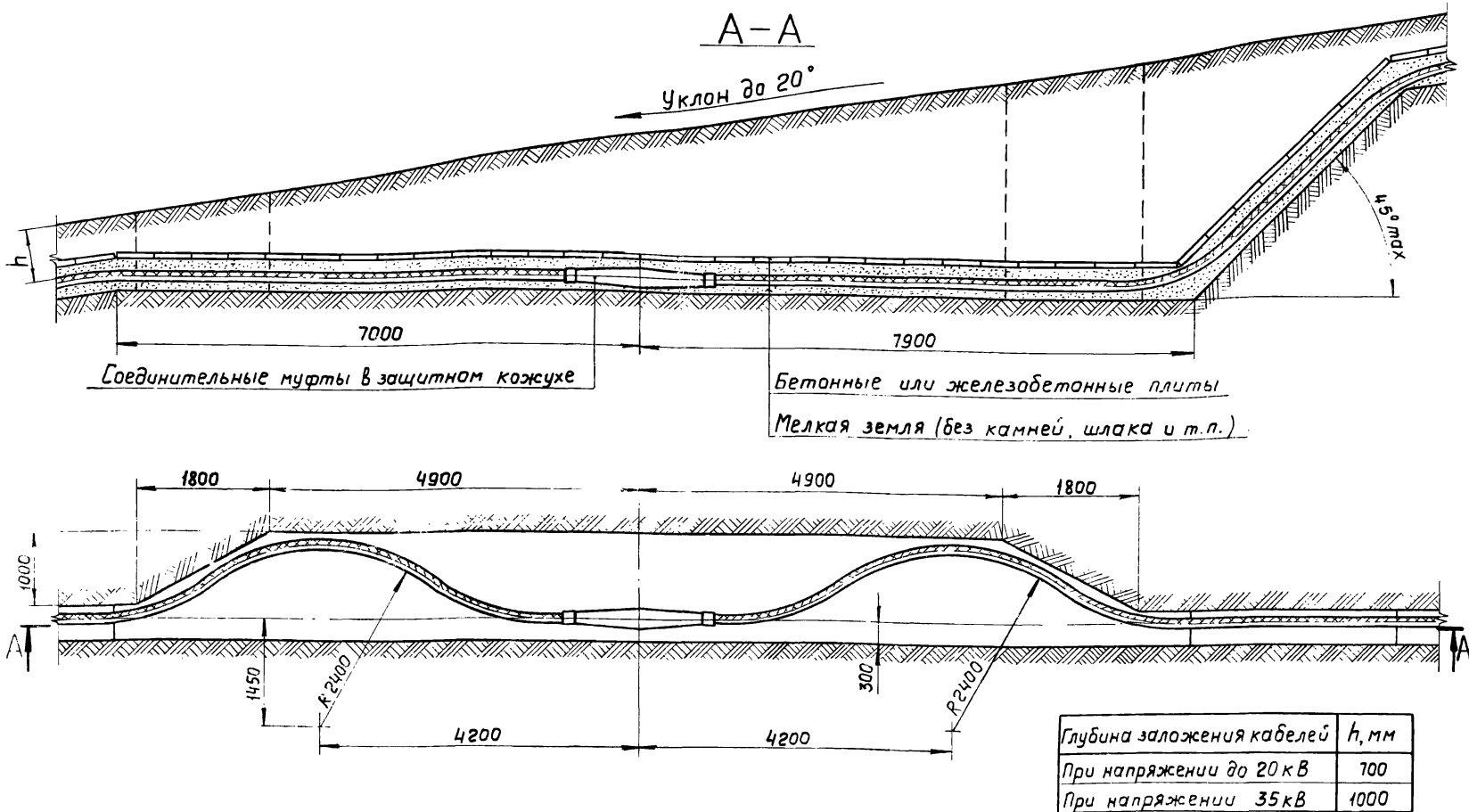
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

4.407-251-Д

Лист
17

16140 19

Укладка соединительных муфт в защитном кожухе для кабелей напряжением 20-35 кВ на наклонном участке до 20°. Вариант 1



1 На чертеже указаны минимальные размеры.
2 Установка кабельных муфт непосредственно на крутонаклонных трассах не рекомендуется.

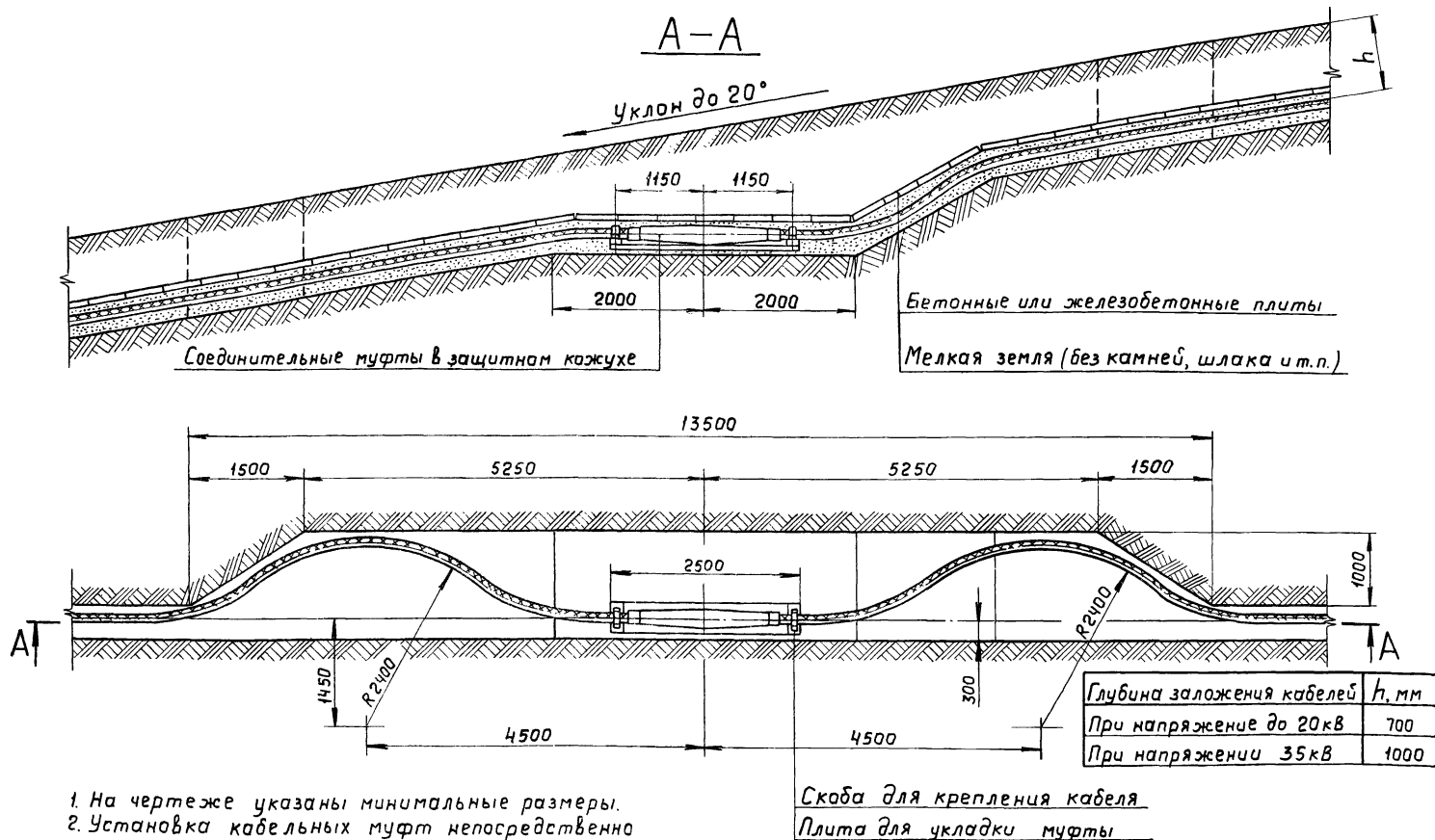
Шт	Лист	№ докум	Подп.	Дата
----	------	---------	-------	------

4.407-251-Д

Лист
18

16140 20

Укладка соединительных муфт в защитном кожухе для кабелей напряжением 20-35 кВ на наклонном участке до 20°. Вариант 2



1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Установка кабельных муфт непосредственно на крутонаклонных трассах не рекомендуется.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

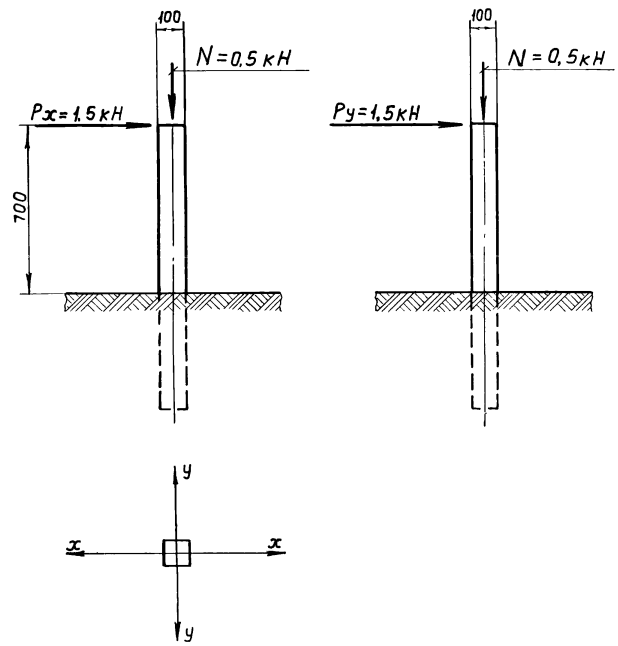
4.407-251-Д

Лист
19

16140 21
Копировал Жлюцкий

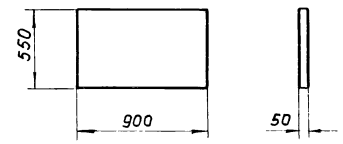
Формат 12Г

Пример строительного задания на железобетонный столб для пикета

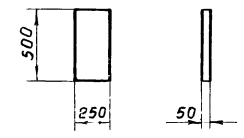


Пример строительного задания на железобетонные плиты для защиты кабелей в траншее

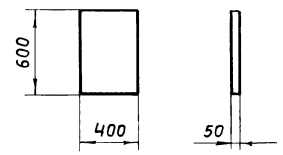
Исполнение 1



Исполнение 3



Исполнение 2



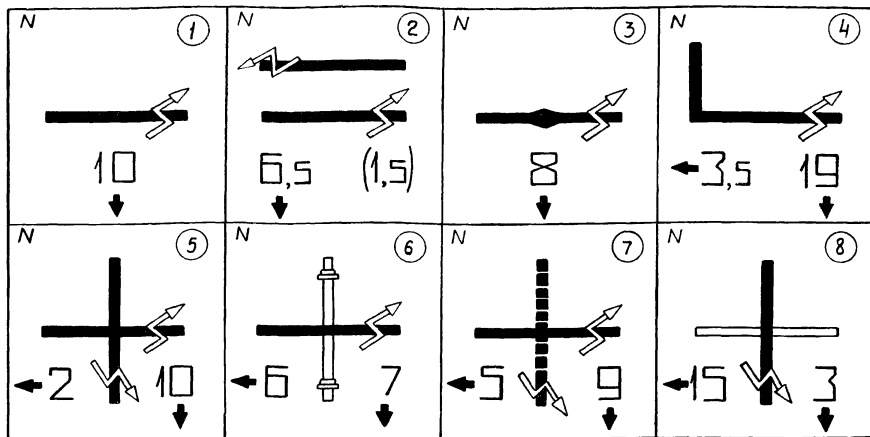
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

4.407-251-Д

Лист
21

16140 22

Примерные образцы опознавательных знаков для кабельных линий



1. Опознавательные знаки устанавливаются в том случае, когда трасса кабельной линии (или какой-нибудь ее участок) не может быть нанесена на план с привязкой ее координат к существующим постоянным строениям.

№ п.п.	Наименование пикета
1	Траншея
2	Две параллельно идущие траншеи (расстояние между траншеями указано в скобках)
3	Кабельная муфта
4	Поворот траншеи под углом
5	Пересечение двух траншей
6	Пересечение траншеи с коммуникацией (трубопроводом)
7	Пересечение траншеи с электрифицированной железной дорогой (неэлектрифицированные железные дороги показывают без знака стрелы)
8	Пересечение траншеи с автогужевой дорогой

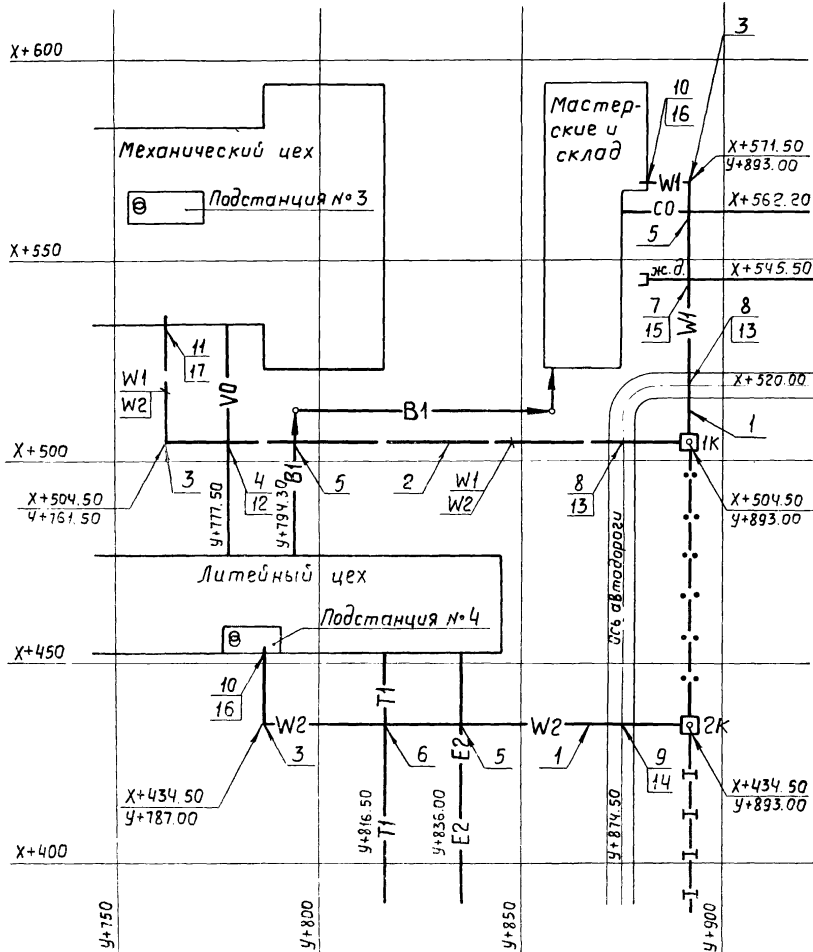
Указания по выполнению опознавательных знаков

№ п.п.	Наименование	Пример символа	Цвет краски
1	Номер пикета по проекту	N	Красный
2	Кабельная трасса		Черный
3	Знак напряжения		Красный
4	Расстояние от сооружения, м	10	Черный
5	Направление к сооружению, м	←	Черный
6	Фон опознавательного знака		Светлый

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

4.407-251-Д

Лист
22



1. Маркировка кабелей условно не показана
В конкретном проекте на кабельных трассах должны быть проставлены маркировки кабелей в том порядке, в котором кабели уложены в траншеях.
2. В местах пересечений (сближений) кабельных траншей с другими коммуникациями, а также на вводах кабелей в здания (сооружения) следует предусматривать закладку резервных труб.

Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	Кол.	Примечание
1	4.407-251-002, Т-5	Траншея кабельная, 200м	—	Типовая серия 4.407-251 "Прокладка кабелей напряжением до 35кВ в траншеях"
2	4.407-251-002, Т-8	Траншея кабельная, 160м	—	
3	4.407-251-003	Поворот траншеи, R=1050	3	
4	4.407-251-004, исп.3	Пересечение с кабелями	1	
5	4.407-251-006, исп.3	Пересечение с трубопроводом	3	
6	4.407-251-007, исп.1	Пересечение с теплопроводом	1	
7	4.407-251-008, исп.1б	Пересечение с железной дорогой	1	
8	4.407-251-012, исп.2б	Пересечение с автодорогой	2	
9	4.407-251-012, исп.2а	Пересечение с автодорогой	1	
10	4.407-251-014, исп.1	Ввод кабелей в здание	?	
11	4.407-251-014, исп.2	Ввод кабелей в здание	?	
12	—	Труба асбестоцементная ГОСТ1839-72 усл. проход 100, L = 3000	6	
13	—	То же L = 12м	4	
14	—	— " — L = 18м	6	
15	—	— " — L = 7м	4	
16	—	— " — L = 2000	6	
17	—	— " — L = 1200	8	

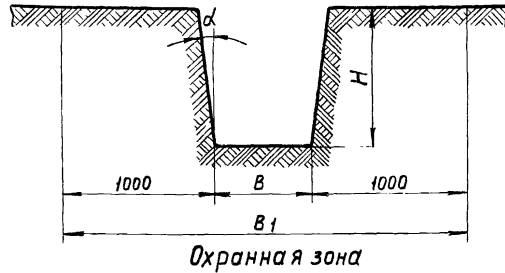
4.407-251-001

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Рлохих	Рлохих	
		Мясников	Мясников	
		Чернышев	Чернышев	
		Лигерман	Лигерман	

План межцеховых
кабельных трасс

Лист	Лист	Листов
Р	Р	1
ВНИМАНИЕ! ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.В. ЯК. УБОВСКОГО МВСКВА		

Таблица выбора кабельных траншей

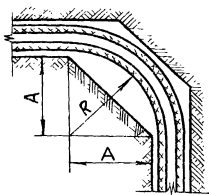


1. Глубина траншеи (900 и 1250 мм) задана от поверхности земли окончательно спланированной территории (от планировочной отметки).
2. Рекомендуется в одной траншее прокладывать не более 6 силовых кабелей.
3. Объемы земляных работ приведены для траншей с отвесными стенками. При необходимости рытья траншей с углами естественного откоса (α) принимать соответствующие поправки. Траншеи глубиной до 1 м могут выполняться без откосов.
4. Охранная зона (B_1) выделяется для кабельных линий напряжением 1 кв и выше, в пределах которой: запрещается сбрасывать большие тяжести, выливать кислоты и щелочи, устраивать различные свалки, в том числе свалки шлака и снега; не допускается укладка других коммуникаций без согласования с организацией, эксплуатирующей кабельную линию.

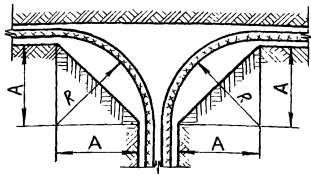
Тип	Размеры, мм			Количество кабелей одного назначения в траншее				Ориентировочное количество плит или кирпича на 1 км траншеи, шт			Минимальный объем земляных работ на 1 км траншеи, м ³	
	B	H	B ₁	Силовых напряжением		Силовых напряжений до 10 кв	Контрольных	Размеры плит, мм				Кирпич
				35 кв	20 кв			250×500	400×600	550×900		
T-1	200	900	2200	—	—	1	1-5	—	—	—	4200	180
T-2	300	900	2300	—	1	1-2	6-10	2000	—	—	8300	270
T-3		1250		1	—	—	—		—	—		375
T-4	400	900	2400	—	—	2-3	8-12	—	1660	—	12000	360
T-5	500	900	2500	—	—	3-4	10-16	4000	—	—	16000	450
T-6		630		900	2630	—	2	4-5	12-20	—	2500	110
T-7	800	900	2800	2	—	—	—	—	—	—	—	788
T-8		1250		—	—	—	—	—	—	—	—	—
T-9	1000	900	3000	—	3	—	20-32	—	—	—	—	900
T-10		1250		3	—	—	—	—	—	4170	1820	32000

				4.407-251-002				
Изм	Лист	№ докуп.	Подп.	Дата	Габариты кабельных траншей и охранных зон	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Плахих	В.И.И.				Р		1
Пров.	Мясников	С.И.И.				ИЗДАНИЕ		
Д.контр.	Мясников	С.И.И.				ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
Гл. спец.	Чернышев					ИМЕНИ Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО		
Нач. отд.	Лигерман				МОСКВА			

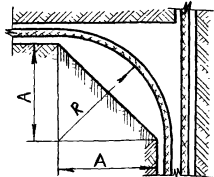
Поворот кабелей



Разветвление кабелей



Ответвление кабелей



Наименьшие допустимые радиусы изгиба кабелей см. 4.407-251-Д, лист 5.

Марка кабеля	Количество и сечение жил	Напряжение, кв				R, мм	A, мм
		1	6	10	35		
		Наружный диаметр кабеля, мм					
АОСБл	3x95	—	—	—	98,4	2450	2350
	3x150	—	—	—	102,8	2550	2450
ААБл	3x70	37,0	—	—	—	950	850
	3x240	56,2	—	—	—	1400	1300
	3x70	—	43,2	—	—	1100	1000
	3x240	—	60,8	—	—	1550	1450
	3x70	—	—	47,0	—	1200	1100
	3x240	—	—	65,9	—	1650	1550
АСБ	3x70	33,7	—	—	—	500	400
	3x240	52,6	—	—	—	800	700
	3x70	—	40,0	—	—	600	500
	3x240	—	54,7	—	—	850	750
ААШВ	3x70	—	—	44,1	—	650	550
	3x240	—	—	63,0	—	950	850
	3x70	30,4	—	—	—	750	650
	3x240	50,4	—	—	—	1250	1150
	3x70	—	37,0	—	—	950	850
	3x240	—	55,0	—	—	1400	1300
АВВБ	3x70	—	—	40,8	—	1050	950
	3x240	—	—	59,3	—	1500	1400
	3x50	38,0	—	—	—	600	500
	3x120	51,0	—	—	—	800	700
АВРБ	3x70	—	50,1	—	—	750	650
	—	—	—	—	—	—	—
	3x50	40,5	—	—	—	600	500
АСБ-В	3x185	64,1	—	—	—	1000	900
	3x50	—	41,6	—	—	650	550
АСБ-В	3x120	—	49,3	—	—	750	650

4.407-251-003

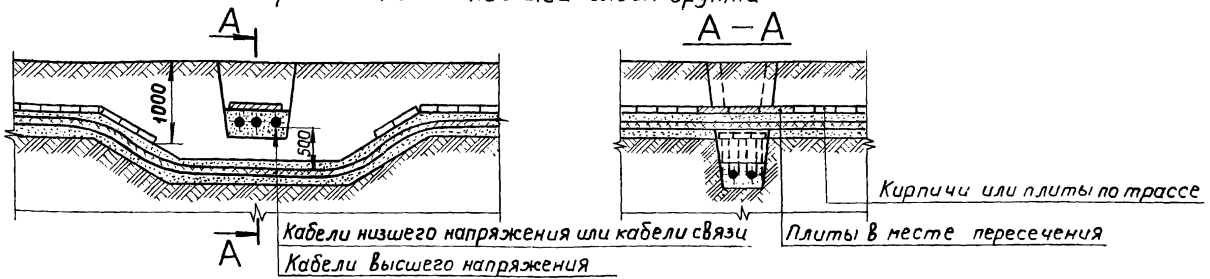
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разработ.	Плохих	44/1		
Пров.	Мясников	44/1		
Гл. констр.	Мясников	44/1		
Гл. спец.	Чернышев	44/1		
нач. отд.	Лизгерман	44/1		

Поворот и разветвление кабельных трасс

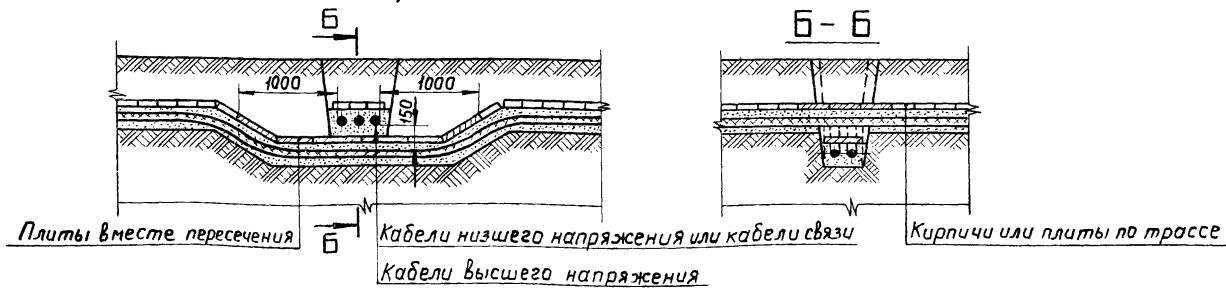
Лист	Лист	Листов
Р	1	1

ВНИМАНИЕ!
ТЯЖЕЛОЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ ЧЕЛЮБИНСКОГО
МОСКВА

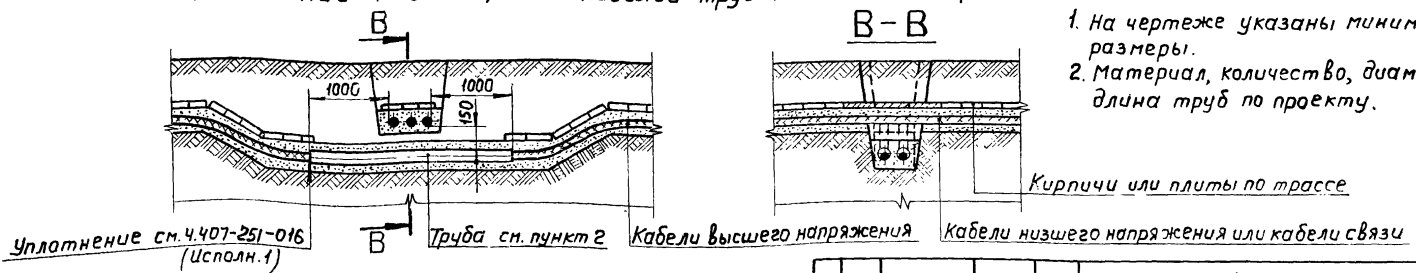
Исполнение 1. С разделением кабелей слоем грунта



Исполнение 2. С разделением кабелей плитами



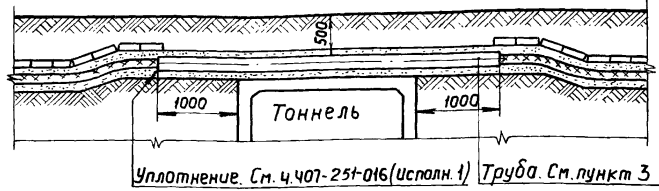
Исполнение 3. С защитой кабелей трубами нижней трассы



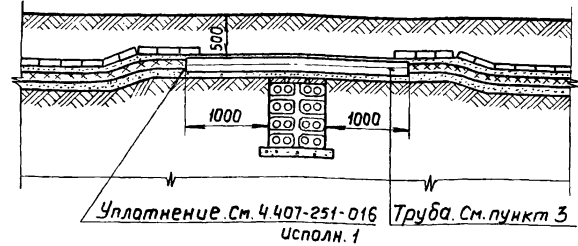
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Материал, количество, диаметр и длина труб по проекту.

4.407-251-004				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Разраб. Плохих	Сметчик	
		Пров. Мясников	М.И.	
		Инж. Мясников	С.И.	
		Инсп. Чернышев		
		нач. отд. Лигерина		
Пересечение двух кабельных траншей				
Лит	Лист	Лист	ВНИИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТИ ИМЕНИ Ф.В. ЯКУБОВСКОГО МОСКВА	

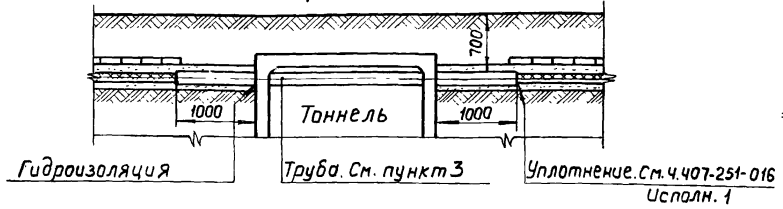
Исполнение 1. Над тоннелем (См. пункт 2)



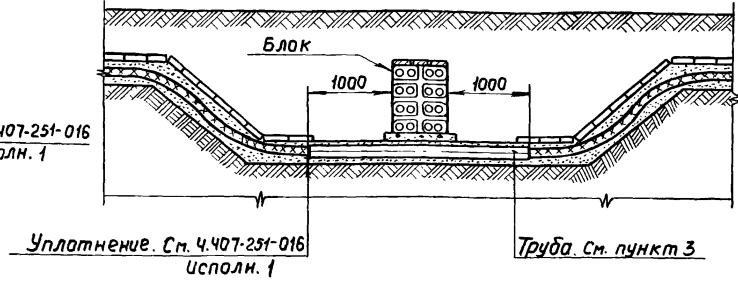
Исполнение 4. Над блоком



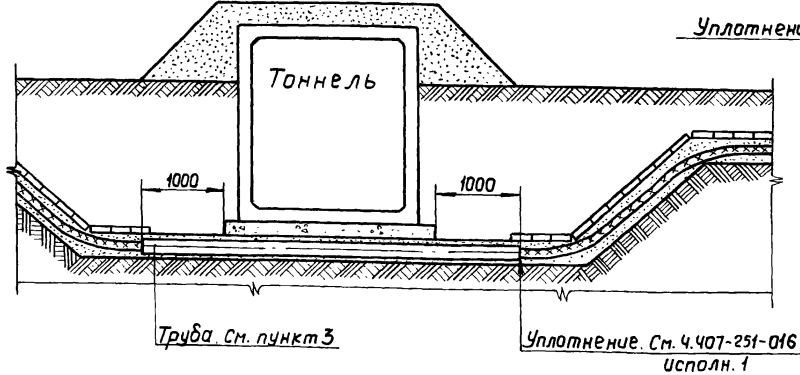
Исполнение 2. Пересечение тоннеля



Исполнение 5. Под блоком



Исполнение 3. Под тоннелем



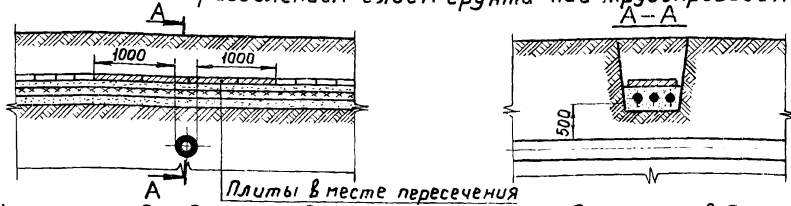
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Если температура перекрытия тоннеля выше температуры окружающего грунта, то перекрытие должно иметь теплоизоляцию, при которой температура грунта в месте прокладки кабелей не превышала бы более чем на 10°С температуру грунта в месте, удаленном от тоннеля (определяется совместно с сантехниками).
3. Материал, количество, диаметр и длина труб по проекту.

4.407-251-005

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение кабелей с кабельными тоннелями и блоками	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Плахух	Мясников				Р	1	1
Пров.	Мясников					ВНИИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Б.АКУЛОВСКОГО МАСКВА		
Гл. констр.	Мясников							
Гл. спец.	Чернышев							
Нач. отд.	Лигерман							

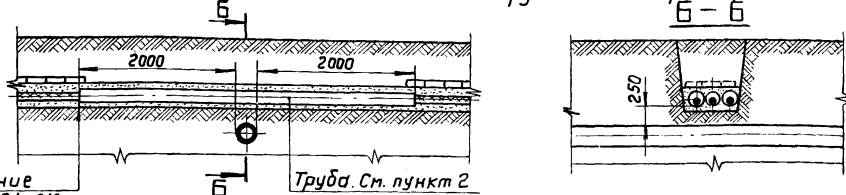
16140 20

Исполнение 1. С разделением слоев грунта над трубопроводом



Плиты в месте пересечения

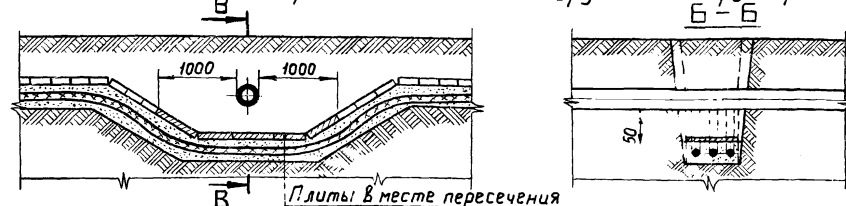
Исполнение 2. С защитой кабелей трубами над трубопроводом



Труба см. пункт 2

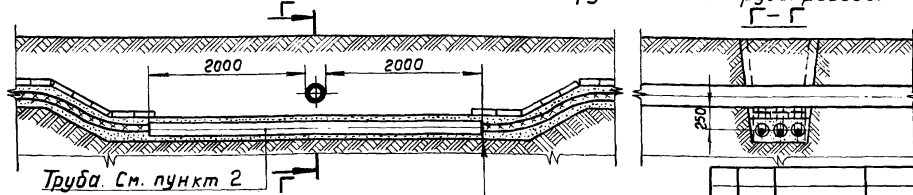
Уплотнение
см. 4.407-251-016
исполн. 1

Исполнение 3. С разделением слоев грунта под трубопроводом



Плиты в месте пересечения

Исполнение 4. С защитой кабелей трубами под трубопроводом



Труба см. пункт 2

Уплотнение см. 4.407-251-016 (Исполн. 1)

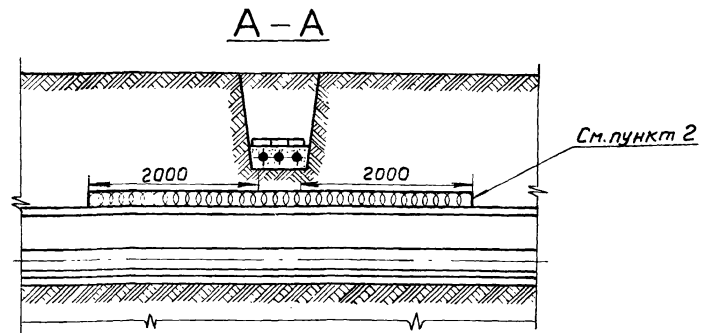
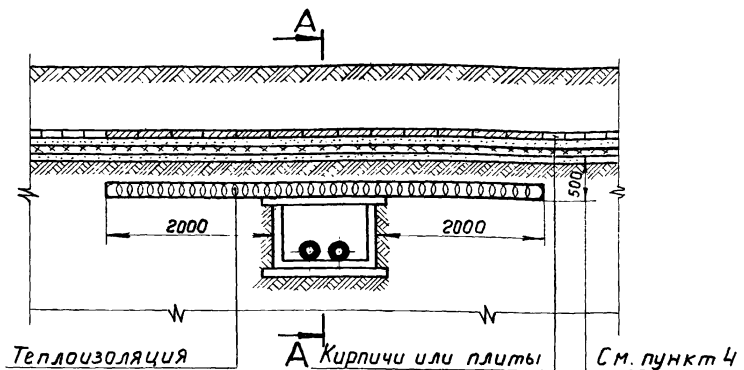
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Материал, количество, диаметр и длина труб по проекту

Инв. № подл. Подп. и дата

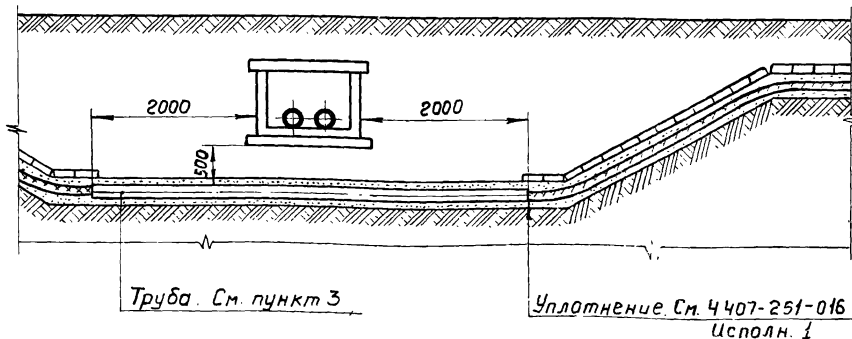
4.407-251-006

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение кабелей с трубопроводами	Лист	Лист	Листов
Разраб.	Плохих	Ильин				Р	1	1
Пров.	Мясников	Ильин				ВНИПИ		
Пл констр.	Мясников	Ильин				ТАКПРИЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
Пл спец.	Чернышев	Ильин				ИМЕНИ Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		
нач. отд.	Дигерман	Ильин						

Исполнение 1. Кабели над теплопроводом



Исполнение 2. Кабели под теплопроводом

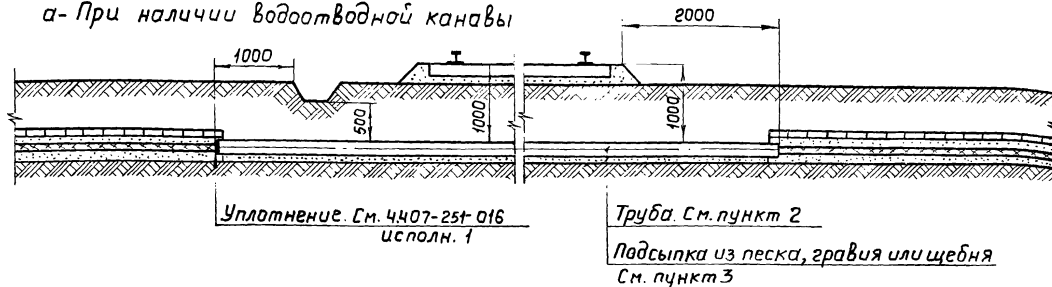


1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Теплоизоляция должна быть такой, чтобы температура земли не повышалась более чем на 10°C по отношению к высшей летней температуре и на 15°C по отношению к низшей зимней. Теплоизоляционный слой должен быть надежно защищен от механических повреждений и проникновения влаги.
3. Материал, количество, диаметр и длина труб по проекту.
4. В стесненных условиях допускается уменьшение размера до 250 мм.

				4.407-251-007		
Изм/лист	№ док-т.	Подп.	Дата	Пересечение кабелей с теплопроводами		
Разраб.	Плохих	Р.С.				
Пров.	Мясников	Р.С.				
Гл. констр.	Мясников	Р.С.				
Гл. спец.	Чернышев	Р.С.				
Нач. отд.	Лигерман	Р.С.		Лист	Лист	Листов
				Р	1	1
				ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Б. ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		

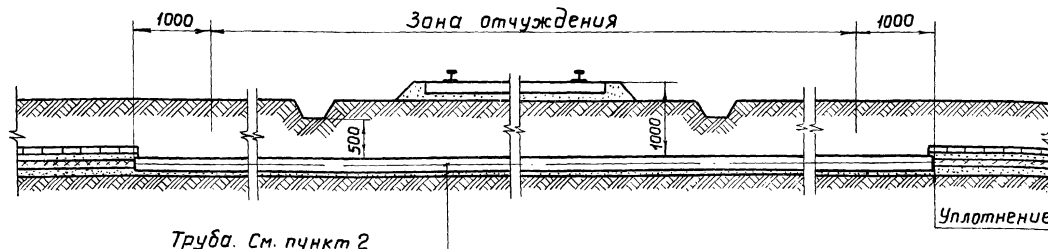
Исполнение 1. При отсутствии зоны отчуждения

а- При наличии водоотводной канавы



Подсыпка из песка, гравия или щебня
См. пункт 3

Исполнение 2. При наличии зоны отчуждения



Подсыпка из песка, гравия или щебня
См. пункт 3

1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. При прокладке кабелей открытым способом применяют асбестоцементные трубы, при прокладке способом прокола - стальные толсто-стенные трубы. Количество, диаметр и длина по проекту.
3. Подсыпку выполняют при прокладке открытым способом.

4.407-251-008

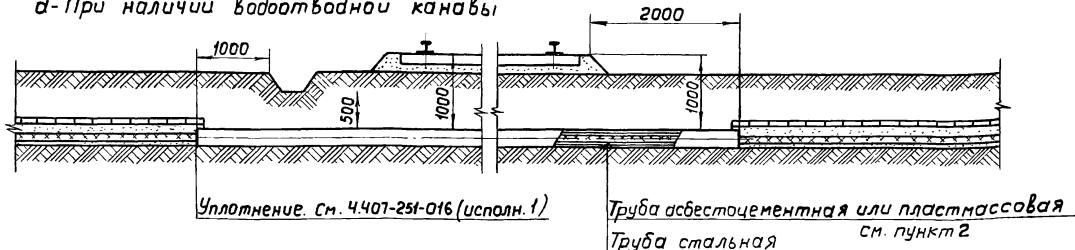
Взм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Плохих	В.С.			Прокладка кабелей открытым способом или способом прокола при пересечении с неэлектрифицированными железными дорогами	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Мясников	В.С.				Р	1	1
Гл. констр.	Мясников	В.С.				ВНИИП ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТИ ИМЕНИ ИРБ ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		
Ин. спец.	Чернышев							
нач. отд.	Лугерман							

Лит. № табл. | Подп. и дата

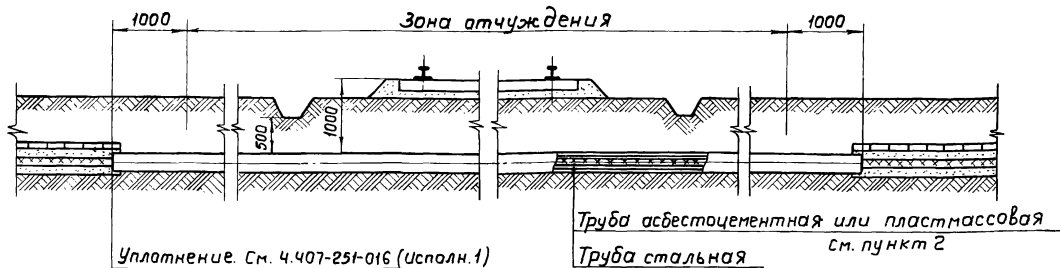
Исполнение 1. При отсутствии зоны отчуждения

б - Без водоотводной канавы

а - При наличии водоотводной канавы



Исполнение 2. При наличии зоны отчуждения



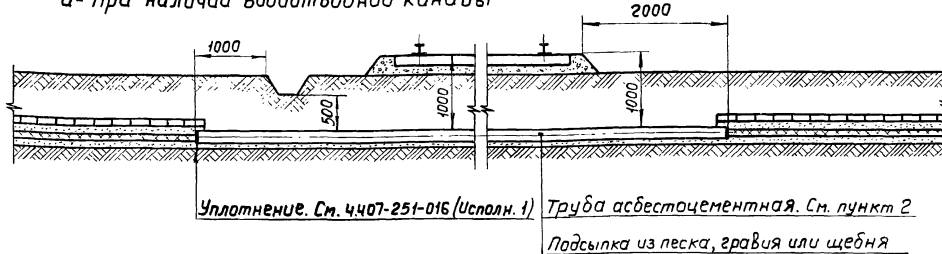
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. После прокола в стальную трубу просовывается асбестоцементная или пластмассовая труба. Количество, диаметр и длина труб по проекту.
3. Асбестоцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом.
4. Место пересечения должно быть на расстоянии не менее 10м от стрелок, крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей.
5. Пересечение кабелей с путями электрифицированного рельсового транспорта должно производиться под углом 75-90° к оси пути.

				4.407-251-009				
Изм.	Лист	№ док.чл.	Подп.	Дата	Прокладка кабелей способом прокола при пересечении с электрифицированными железными дорогами	Лист	Лист	Листов
Разраб.	Плахин	И.И.				Р		1
Пров.	Мясников	В.В.				ВНИПИ ТРАНСПОРТЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Я.КУБОВСКОГО МОСКВА		
Пл.констр.	Мясников	В.В.						
Пл.спец.	Чернышев	В.В.						
Нач.амб.	Лизерман	В.В.						

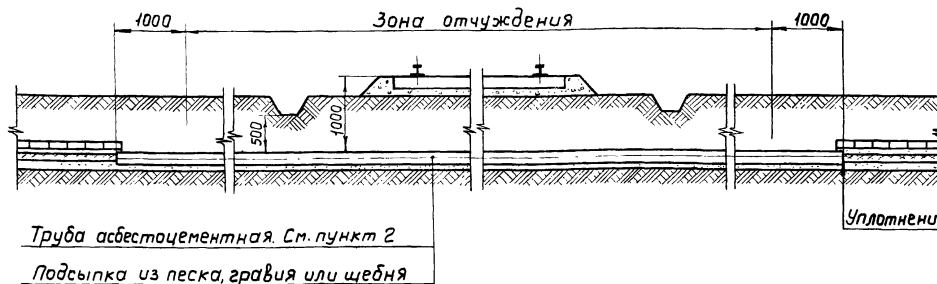
Исполнение 1. При отсутствии зоны отчуждения

б - Без водоотводной канавы

а - При наличии водоотводной канавы



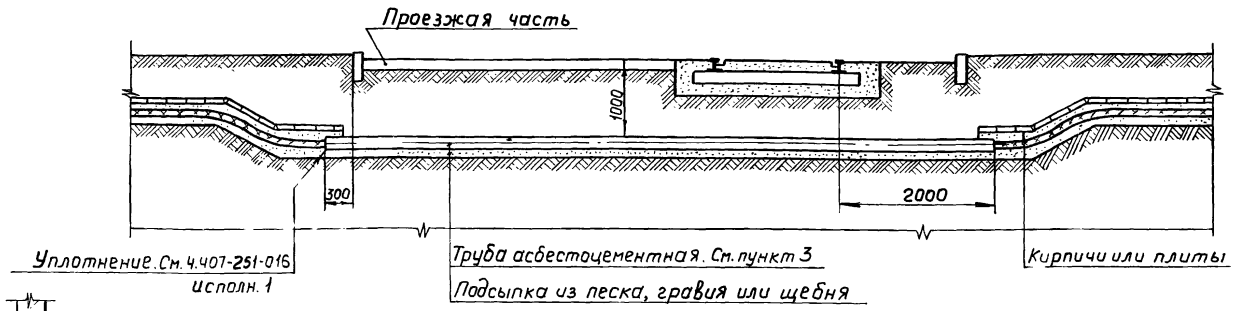
Исполнение 2. При наличии зоны отчуждения



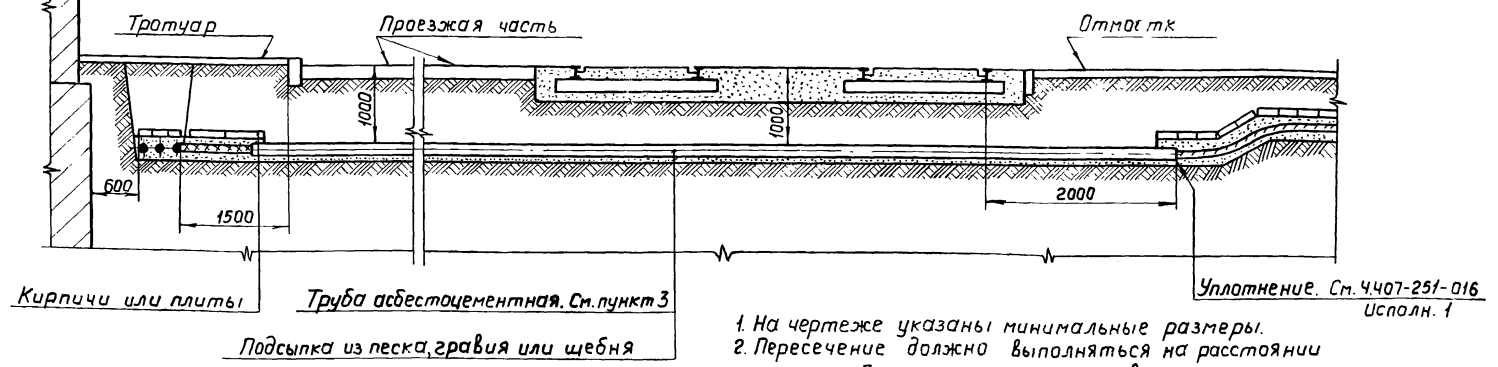
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Асбестоцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом. Количество, диаметр и длина труб по проекту.
3. Место пересечения должно быть на расстоянии не менее 10 м от стрелок, крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей.
4. Пересечение кабелей с путями электрифицированного рельсового транспорта должно производиться под углом 75 - 90° к оси пути.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	4.407-251-010			
Разраб.	Ллохих	Рис			Прокладка кабелей открытым способом при пересечении с электрифицированными железными дорогами	Лит.	Лист	Листов
Проб.	Гясииков	Рис				Р		1
Тех. констр.	Гясииков	Рис				ВНИИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. Б. ЯКУБОВСКОГО МОСКВА		
Тех. спец.	Чернышев	Рис						
нач. отд.	Лигерман	Рис						

Исполнение 1. При однопутной линии



Исполнение 2. При двухпутной линии



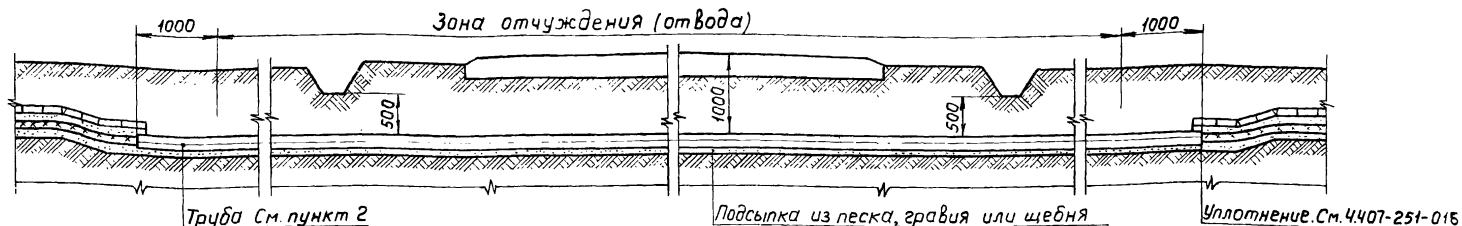
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Пересечение должно выполняться на расстоянии не менее 3м от стрелок, крестовин и мест присоединения к рельсам отсасывающих кабелей.
3. Асбестоцементные трубы должны быть пропитаны гудроном или битумом.

				4.407-251-011		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение кабелей с трамвайными путями	
Разраб.	Плохих	А.С.				
Пров.	Мясников	В.И.				
Гл. констр.	Мясников	В.И.				
Гл. спец.	Чернышев	В.И.				
нач. отд.	Лизерман	В.И.				
Лит.	Лист	Листов				
Р	1	1				

16/10 25

ВНИИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ П. БЯКУБОВСКОГО
МОСКВА

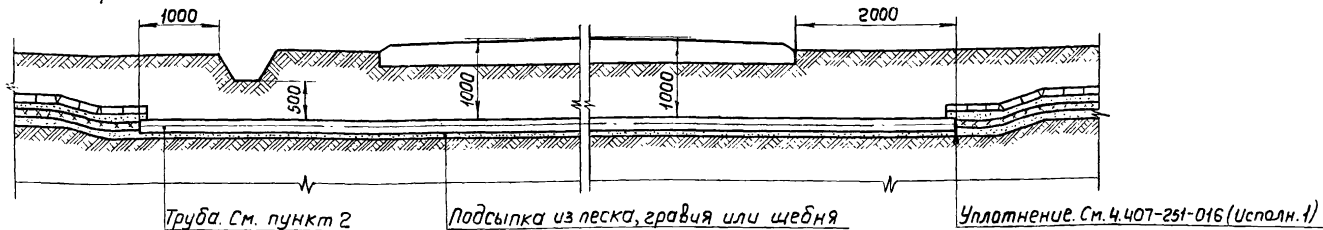
Исполнение 1. При наличии зоны отчуждения



Исполнение 2. При отсутствии зоны отчуждения

а- При наличии водоотводной канавы

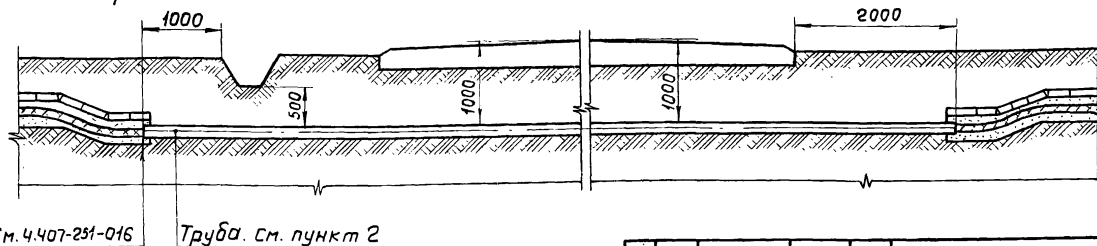
б- Без водоотводной канавы



Исполнение 3. При отсутствии зоны отчуждения. Способом прокала

а- При наличии водоотводной канавы

б- Без водоотводной канавы



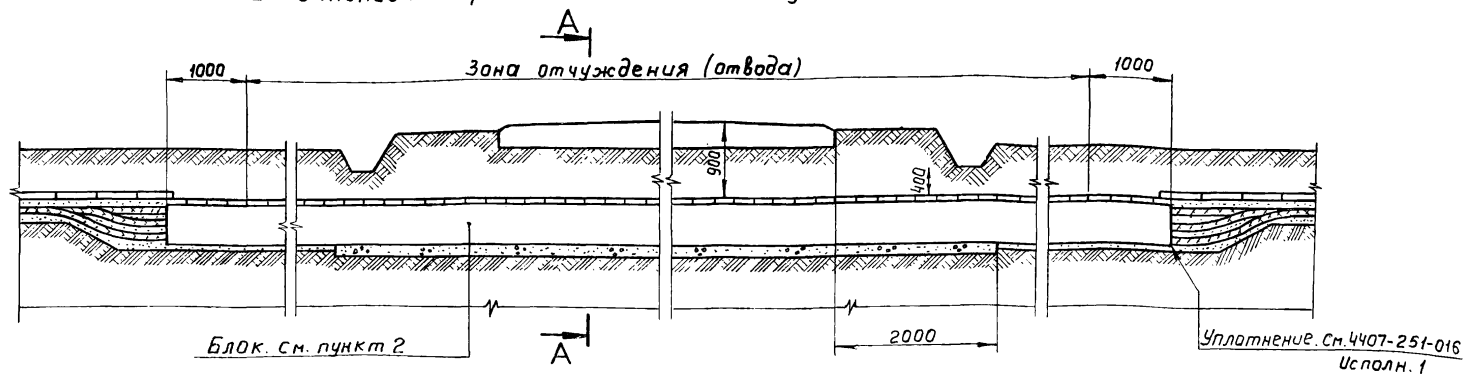
4.407-251-012

Изм.	Лист	№ док.чм.	Подп.	Дата	Прокладка кабелей открытым способом или способом прокала при пересечении с автодорогами (в трубах)	Лит.	Лист	Листов
						Р		1
Разраб.	Плохих					ВНИИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Ф. АКУБОВСКОГО МОСКВА		
Пров.	Мясников							
Гл. констр.	Мясников							
Гл. спец.	Чернышев							
Нач. отд.	Лигерман							

1. На чертеже указаны минимальные размеры.

2. При прокладке кабелей открытым способом применяют асбестоцементные трубы, при прокладке способом прокала - стальные толстостенные трубы. Количество, диаметр и длина труб по проекту.

Исполнение 1. При наличии зоны отчуждения

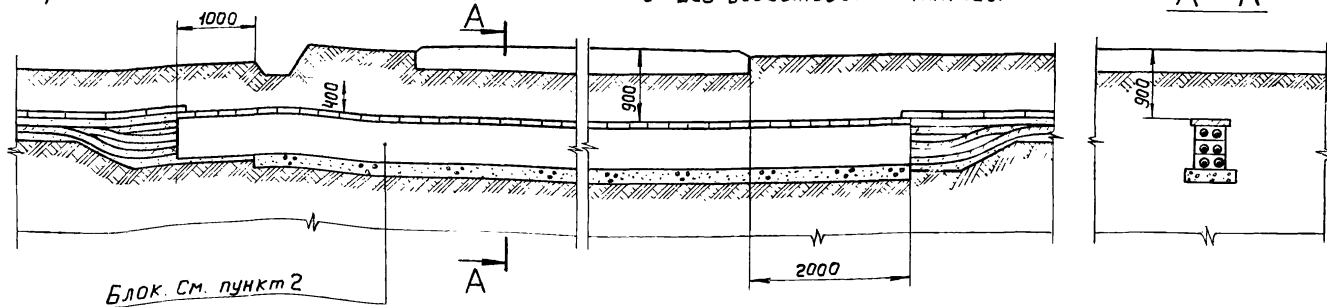


Исполнение 2. При отсутствии зоны отчуждения

а- При наличии водоотводной канавы

б- Без водоотводной канавы

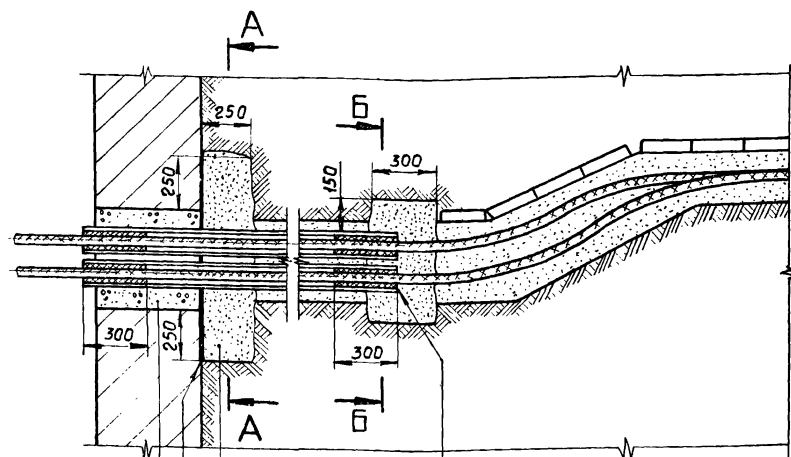
A-A



1. На чертеже указаны минимальные размеры
2. Прокладку кабелей в блоках см. серию 4.407-162

4.407-251-013

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Пересечение кабелей с автодорогами (в блоках)	Лит.	Лист	Листов
							Р	1
Разраб.		Плохих				ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф. БЯКУБОВСКОГО МОСКВА		
Пров.		Мясников						
Гл. констр.		Мясников						
Гл. спец.		Чернышев						
нач. отд.		Лигерман						

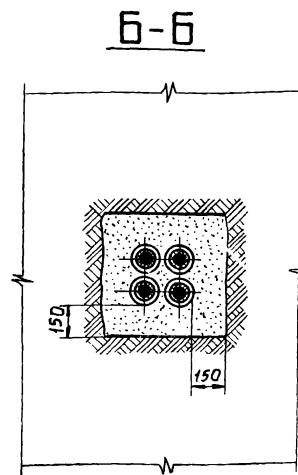
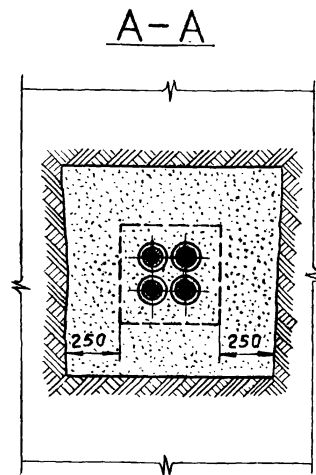


Уплотнение. См. пункт 4

Гидрофобный песок или гидрофобная глина

Обмазочная гидроизоляция

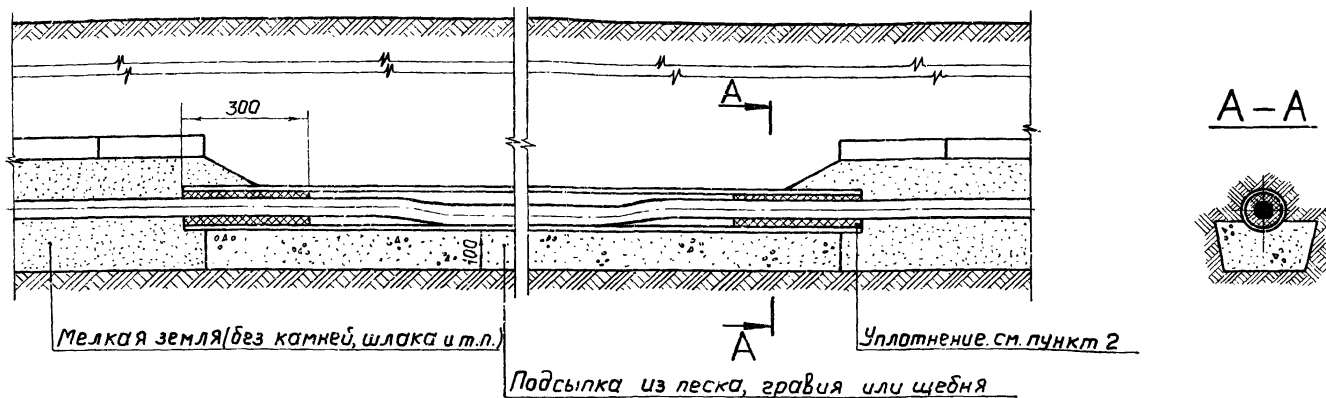
Заделка проема бетоном или кирпичом



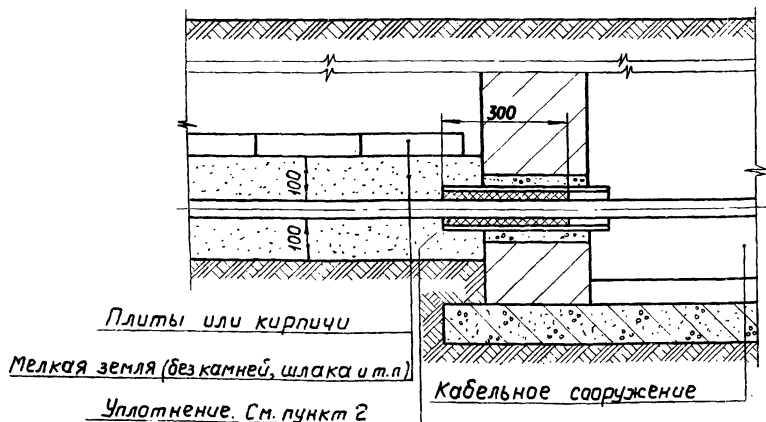
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. В сухих грунтах гидрофобный слой может быть заменен слоем перебитой с водой чистой тестообразной глины.
3. При применении гидрофобной защиты обмазочная гидроизоляция не требуется.
4. Уплотнение выполнить из джутовых плетеных шнуров, обмазанных водонепроницаемой (мятой) глиной.

				4.407-251-015			
изл. лист	№ докум.	Подп.	Дата	Гидроизоляция и уплотнение труб при вводе их в здания или кабельные сооружения	Лит	Лист	Листов
Разраб.	Плахих	<i>В.И.</i>			Р		1
Пров.	Мясников	<i>М.И.</i>			ЭНЕРГИИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ ИМЕНИ Ф.Я. ЯКУБОВИЧЕГО МОСКВА		
Гл. констр.	Мясников	<i>М.И.</i>					
Гл. спец.	Чернышев	<i>С.И.</i>					
нач. отд.	Лигерман	<i>С.И.</i>					

Исполнение 1. При пересечениях и сближениях



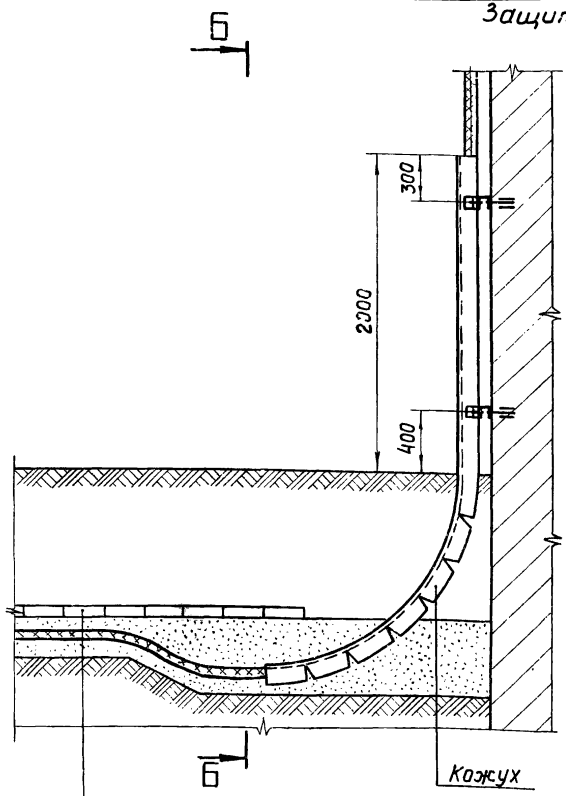
Исполнение 2. Ввод кабелей в кабельное сооружение



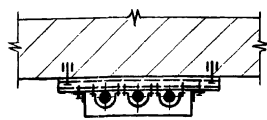
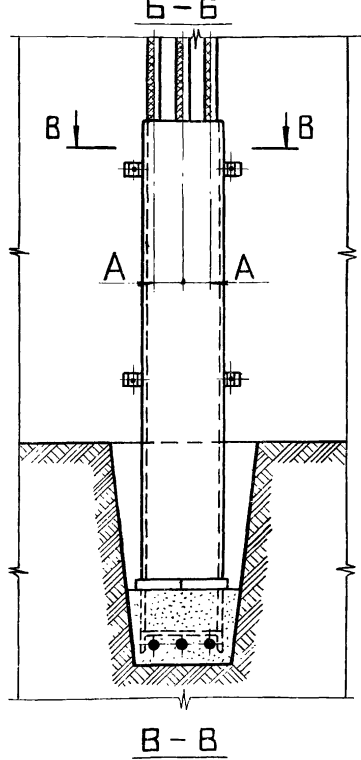
1. На чертеже указаны минимальные размеры.
2. Уплотнение выполнить из джутовых плетеных шнуров, обмазанных водонепроницаемой (мятой) глиной.

				4.407-251-016			
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Уплотнение труб при траншейной прокладке кабелей	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Плохих	В.И.			Р	1	1
Пров.	Мясников	В.И.			ВНИИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ		
Гл. констр.	Мясников	В.И.			ИНЖЕНЕРНО-ПРОЕКТОРСКОЕ ОБЩЕСТВО		
Гл. спец.	Чернышев	В.И.			МОСКВА		
Нач. отд.	Лизерман	В.И.					

Защита кабелей кожухом Б-Б



Плиты или кирпичи
Мелкая земля (без камней, шлака и т.п.)



Наружный диаметр кабеля, мм	Количество кабелей	А, мм	Исполнение кожуха ст. 4407-251-021
до 35	1	70	1
	2		2
	3		3
	4		4
	5		5
	6		6
до 50	1	100	7
	2		8
	3		9
	4		10
	5		11
	6		12
до 70	1	140	13
	2		14
	3		15
	4		16
	5		17
	6		18
до 100	1	200	19
	2		20
	3		21

Изм.	Исполн.	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Плоших	<i>В.П.</i>	
	Пров.	Мясников	<i>В.П.</i>	
	Инженер	Мясников	<i>В.П.</i>	
	Гл. спец.	Чернышев	<i>В.П.</i>	
	Нач. отд.	Лизерман	<i>В.П.</i>	

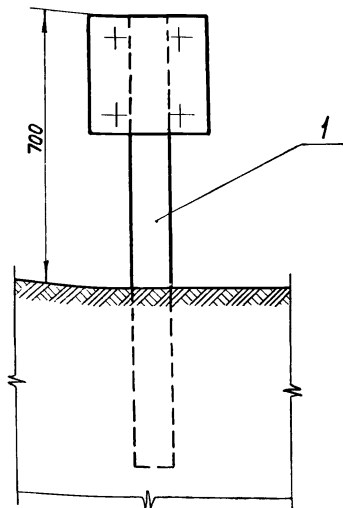
4407-251-017

Выход кабелей напряжением до 35кВ из траншеи на стену

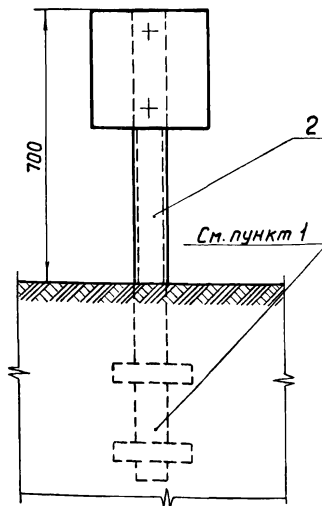
Лит.	Лист	Листов
Р	1	1

ВНИИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ В.В. ВЯЧУБСКОГО
МОСКВА

Исполнение 1



Исполнение 2



1. Подземная часть пикета должна быть защищена от коррозии путем покрытия горячим битумом.

Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	кол. на исполн.		Примечание
			1	2	
1	4.407-251-019	Пикет	1	—	
2	4.407-251-020	Пикет	—	1	

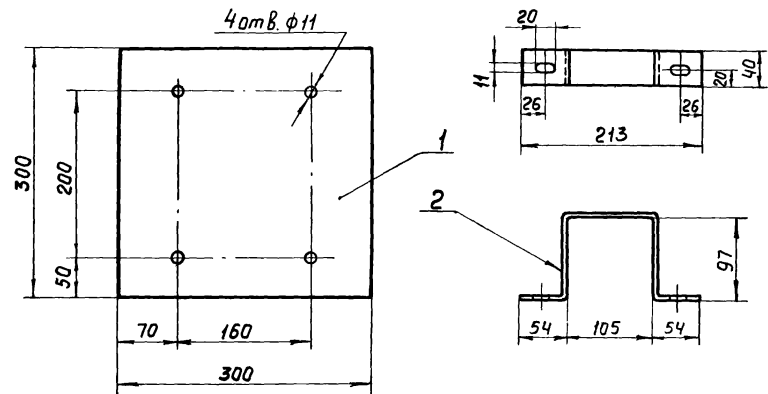
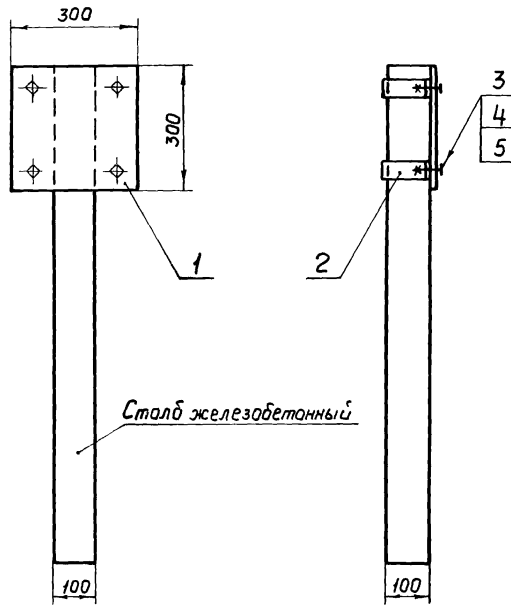
4.407-251-018

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Плохих			
Пров.	Мясников			
Гл. констр.	Мясников			
Гл. спец.	Чернышев			
нач. отд.	Лигерман			

Установка пикета

Лит.	Лист	Листов
Р	1	1

ВНИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф. Б. ЯКУБОВСКОГО
МОСКВА



Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Лист 3 ГОСТ 19903-74, 300x300	1	2,1кг
2	—	Полоса 4x40 ГОСТ 103-76, L=395	2	1,0кг
3	—	Болт М10x25 ГОСТ 7798-70	4	
4	—	Гайка М10 ГОСТ 5915-70	4	
5	—	Шайба 10 ГОСТ 11371-68	4	

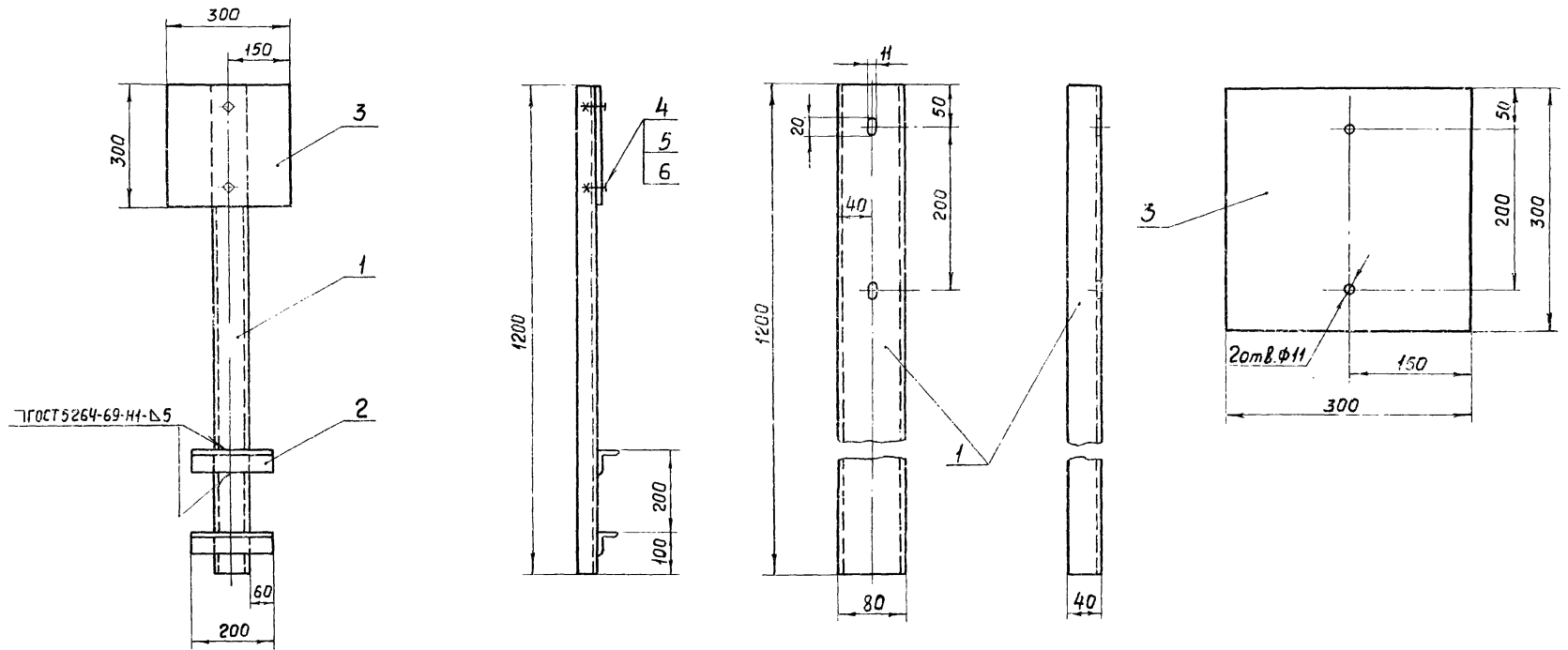
4.407-251-019

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Плохих			
Пров.	Мясников			
Гл. констр.	Мясников			
Гл. спец.	Чернышев			
Нач. отд.	Лизерман			

Конструкция пикета

Лит.	Лист	Листов
P	1	1

ВНИИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Я.КУЗЬМИНОВА
МОСКВА



1. Все металлические части должны быть защищены от коррозии путем окраски стойким покрытием.

Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	Кол.	Примечание
1	—	Швеллер 8 ГОСТ 8240-72, L=1200	1	8,4 кг
2	—	Уголок 50x50x5 ГОСТ 8509-72, L=200	2	1,5 кг
3	—	Лист 3 ГОСТ 19903-74, 300x300	1	2,1 кг
4	—	Болт М10x25 ГОСТ 7798-70	2	
5	—	Гайка М10 ГОСТ 5915-70	2	
6	—	Шайба 10 ГОСТ 11371-68	2	

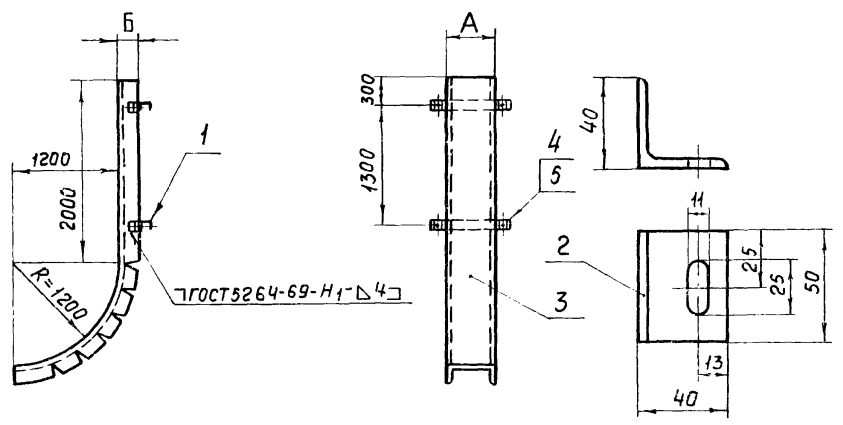
4.407-251-020

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

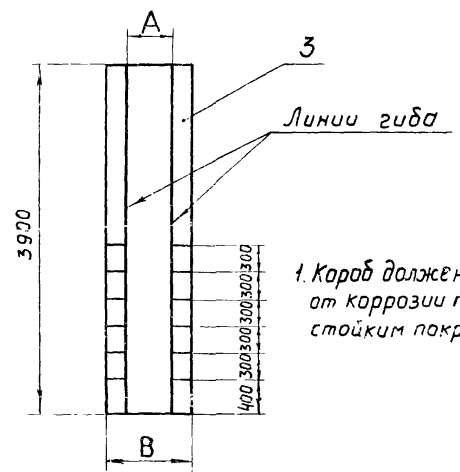
Конструкция пикета

Лит.	Лист	Листов
Р		1

ВНИИПИ
ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ
ИМЕНИ Ф.Б.ЯКУБОВСКОГО
МОСКВА



Развертка



1. Короб должен быть защищен от коррозии путем окраски стойким покрытием.

Исполнение	Размеры, мм			Профиль К235 е, мм	Масса, кг
	А	Б	В		
1	65	50	155	250	13,0
2	135		225	320	18,6
3	205		295	390	24,3
4	275		365	460	30,0
5	345		435	530	35,6
6	415		505	600	41,3
7	80	65	200	260	16,5
8	180		300	360	24,6
9	280		400	460	32,6
10	380		500	560	40,7
11	480		600	660	48,8
12	580		700	760	57,0
13	100	85	260	280	21,0
14	240		400	420	32,2
15	380		540	560	43,8
16	520		680	700	55,1
17	660		820	840	66,4
18	800		960	980	77,7
19	130	115	350	310	28,1
20	330		550	510	44,2
21	530		750	710	60,4

Поз.	Обозначение или тип изделия	Наименование	кол.	Примечание
1	К235	Профиль монтажный (швеллер)	2	См. табл.
2	—	Уголок 40×40×4 ГОСТ 8509-72, L=50	4	0,5 кг
3	—	Лист 2,5 ГОСТ 19903-74	1	См. табл.
4	—	Болт М10×25 ГОСТ 7798-70	4	
5	—	Гайка М10 ГОСТ 5915-70	4	

4.407-251-021

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разрб	Плохих			
Пров	Мясников			
Гл. констр	Мясников			
Гл. слес.	Чернышев			
Нач. ртд	Лигерман			

Кожух для защиты кабелей напряжением до 35 кВ

Лит.	Лист	Листов
Р		1

ВНИПИ
ТЯЖМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ИМЕНИ Ф.Я.УЛЬЯНОВА
МОСКВА