МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский институт
"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

на устройство заземления опор ВЛ 0,38÷35 кВ по типовому проекту 3.407-150

Арх. № 10.0970

УТВЕРЖДЕНЫ

ССО "Сельэлектросетьстрой"

" " _____ 1991 г.

Директор П.А.Катков

Главный инженер Г.Ф.Сумин

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

ССО "СЕЛЬЭЛЕКТРОСЕТЬСТРОЙ"

Всесоюзный государственный проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт

"Сельэнергопроект"

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

на устройство заземления опор ВЛ 0,38÷35 кВ по типовому проекту 3.407-150

Арх. № 10.0970

Зам.главного инженера Б.И.Амелин

Начальник отдела организации, механизации и технологии электросетевого строительства Ю.А.Прохоров

Главный инженер проекта А.А.Никитин

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I. Настоящие технологические карты разработаны на комплекс работ по устройству заземления опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, I0, 20, 35 кВ.

2. Карты выполнены в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", М., I987 г. по типовому проекту 3.407-I50 "Заземляющие устройства опор воздушных линий электропередачи напряжением 0,38, 6, I0, 20, 35 кВ", М., I987, разработанному институтом "Сельэнергопроект".

3. Для индексов шифра технологических карт приняты следующие обозначения:

- ТК - технологическая карта;

- ГЗУ, ВЗУ, КЗУ - вид работ, т.е. ГЗУ - монтаж горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ;

- ВЗУ - монтаж вертикального заземляющего устройства опор ВЛ;

- КЗУ - монтаж комбинированного заземляющего устройства опор ВЛ;

- 0,38÷35 - напряжение ВЛ от 0,38 до 35 кВ.

Пример расшифровки

ТК-ГЗУ-0,38÷35 - технологическая карта на монтаж горизонтальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ.

4. В настоящей работе выполнены следующие технологические карты:

ТК-ГЗУ-0,38÷35 - монтаж горизонтальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ;

ТК-ВЗУ-0,38÷35 кВ - монтаж вертикальных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ;

ТК-КЗУ-0,38÷35 - монтаж комбинированных заземляющих устройств опор ВЛ 0,38÷35 кВ.

5. Технологической картой предусмотрено выполнение работ в теплое время года, светлое время суток, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

Привязка типовой технологической карты к конкретным объемам и условиям строительства состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах. В общем случае привязка карты состоит в уточнении факторов и возможности их использования для конкретных условий.

6. Технологическими картами предусматривается выполнение отдельных работ специализированными звеньями в соответствии с ЕНиР.

7. При отсутствии механизмов, обеспечивающих устройство заземлителей, принятых в конкретном проекте ВЛ, возможна заме-

арх. № 10.0970

Н.контр.	Прохоров		Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38-35 кВ по т.п. 3.407-150
Нач.отд	Прохоров		
ГИП	Никитин		ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
Инж.	Шустова		Стадия: — Лист: 1 Листов: 62
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва, 1990

на схемы заземления с учетом соответствующих значений нормируемого сопротивления заземлителя и удельного сопротивления грунта.

8. Калькуляции трудозатрат, приведенные в картах, не могут быть использованы для расчета с рабочими.

9. Перед производством работ, предусмотренных настоящими картами, необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- закончить установку опор;
- на опорах установить электрооборудование /при необходимости/;
- на трассу завезти материалы и оборудование для устройства заземления.

10. Схема устройства заземления опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ определяется проектом /рабочим проектом/ в каждом конкретном случае.

11. Работы по устройству заземлений опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства", ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление" и СНиП III-4-80* "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве".

12. При производстве работ использовать "Правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования", М., Энергия, 1973.

13. Работа выполнена с учетом замечаний ППСО " Краснодарсельэлектросетьстрой"

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ТК-ГЗУ-0,38÷35

МОНТАЖ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ОПОР ВЛ 0,38 ÷ 35 кВ

I. Область применения

Типовая технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ.

В карте рассмотрены заземления деревянных и железобетонных опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ, а также металлических опор ВЛ 35 кВ.

Горизонтальные заземлители выполняются из круглой стали диаметром 10 мм, длиной от 3,0 до 60,0 м по следующим схемам:

- лучевые;
- контурные;
- контурно-лучевые.

В технологической карте предусматривается разработка траншей при прокладке горизонтальных заземлителей экскаваторным оборудованием с доработкой траншеи вручную.

2. Организация и технология выполнения работ

2.1. Перед производством работ по монтажу горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ необходимо закончить работы, указанные в п.9 Общих положений.

На производственной базе выполнить сопутствующие работы:

- заготовить отрезки из круглой стали диаметром 10 мм (ГОСТ 2590-88) длиной в зависимости от свойств грунта, т.е.:

0,87м - для всех групп грунтов;
1,37м - для пахотных земель;
0,47м - для скальных грунтов;

и приварить их к горизонтальному заземлителю /л.55 ТК-34-0,38-÷35/ для деревянных опор ВЛ 0,38 кВ;

- приварить к заземлителю полосу 6х40 мм, ℓ =160 мм (ГОСТ 103-76) для металлических опор /л.55 ТК-ЗУ-0,38-35/.

Для железобетонных центрифугированных опор ВЛ 35 кВ с оттяжками при установке анкера, между двумя гайками U-образного болта, необходимо закрепить специальную планку заземления с приварным к ней заземляющим проводником ⌀ 10 мм и длиной:

4,6 м - для всех групп грунтов;
5,2 м - для пахотных земель;
4,3 м - для скальных грунтов.

2.2. Оборудование принятоедля монтажа горизонтального заземляющего устройства приведено в таблице I.

орг. № 10.0970

Нконтр.	Ярхоров		Разработка технологических карт на устройство заземления опор ВЛ 0,38 - 35 кВ по т.п. 3.407-150
Начотд	Прохоров		
ГИП	Никитин		ТК - ГЗУ - 0,38 ÷ 35
Инж.	Шустова		стадия 3 Лист Листов 62
			СЕЛЬЭНЕРГОПРОЕКТ Москва, 1990

Таблица I

Наименование комплекта машин и оборудования	Техническая характеристика	Марка	Колич., шт.
Землеройное оборудование	Экскаватор "обратная лопата" с бульдозерным оборудованием	ЭО262IВ-2	I
	емкость ковша 0,28 м3		
	бульдозерный отвал:		
	ширина-2 м		
	высота-0,68 м		
	Экскаватор на базе трактора "Беларусь" МТЗ-82.	ЭТЦ-I65А	I
	Размеры траншей, м:		
	ширина - 0,I4÷0,4		
	глубина- до I,6.		

2.3. Монтаж заземляющего устройства выполняется в следующей последовательности:

- разбивка осей траншей;
- разработка траншеи;
- сварка стержней горизонтальных заземлителей, окраска стыков;
- укладка горизонтального заземлителя;
- соединение заземляющего спуска с заземлителем;
- окрашивание мест соединения;
- замер сопротивления заземлителя;
- засыпка траншеи.

2.4. Последовательность выполнения работ по монтажу заземляющего устройства опор ВЛ 0,38,6, I0, 20, 35 кВ приводится ниже.

Электролинейщики 2 и 6 разрядов выполняют разбивку осей траншей в соответствии с проектом /л.6-9 /

Разработка траншеи производится экскаваторным оборудованием. Глубина траншеи для прокладки заземлителей в зависимости от грунтов,приведена в таблице 2.

Таблица 2

Грунт	Глубина траншеи, м	Примечание
обычный (непахотный)	0,5	
пахотный	I,0	
скальный	0,I	При заглублении заземлителя меньше 0,I м или прокладке по поверхности скалы, необходимо выполнить его последующую заливку цементным раствором.

При разработке траншеи машинист экскаватора 5 разряда размещает грунт на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Электролинейщик 2 разряда выполняет доработку грунта вручную по дну траншеи и у опоры.

Электролинейщики 2 и 3 разрядов выкладывают по бровке траншеи на подкладки отдельные стержни горизонтальных заземлителей. Электросварщик 3 разряда выполняет сварку стержней горизонтального заземлителя, а электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком. Затем электролинейщики укладывают заземлитель на дно траншеи.

Электросварщик 3 разряда с помощью электролинейщика 3 разряда при соединении заземляющего выпуска железобетонных опор с заземлителем, а также при соединении заземлителей между собой выполняет сварку .

На смонтированном контуре электролинейщики 2 и 3 разрядов проверяют качество сварки ударами молотка по сварным швам и в присутствии заказчика составляют акт осмотра скрытых работ /приложение № 2, л. 59-60 ТК-ЗУ-0,38÷35/.

Электролинейщик 2 разряда покрывает места соединения битумным лаком.

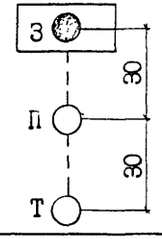
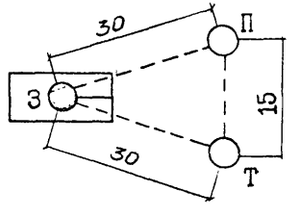
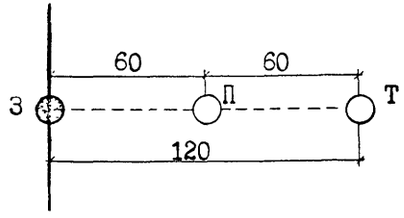
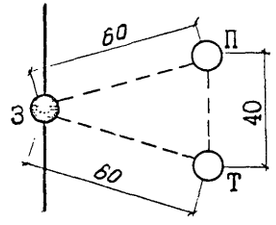
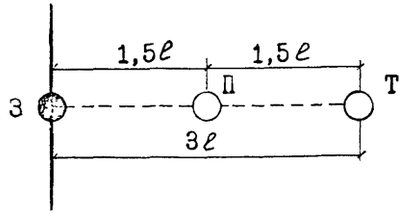
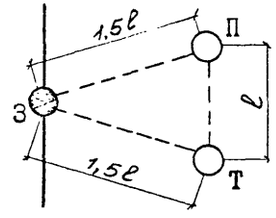
После окончания сварки электролинейщики производят замер сопротивления растеканию тока. Электролинейщики забивают на расстоянии, приведенном в таблице 3 вспомогательные электроды, производят регулировку прибора и замеряют сопротивление заземлителя, соблюдая при этом правила, приведенные в разделе 7 "Техника безопасности".

Если сопротивление заземляющего устройства соответству-

арх. N 10.0970

СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

Таблица 3

ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ	РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ЭЛЕКТРОДАМИ /М/, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ	
	ОДНОЛУЧЕВОЙ	МНОГОЛУЧЕВОЙ
Контур с большой диагональю до 10 м или одиночный горизонтальный заземлитель до 10 м		
Одиночный горизонтальный заземлитель длиной более 10 м и до 40 м		
То же, но длиной ℓ свыше 40 м		

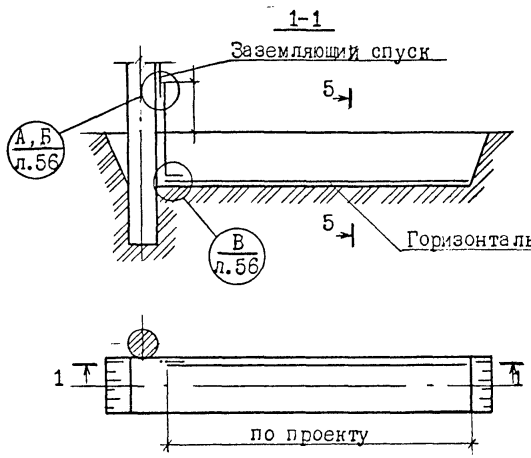
ПРИМЕЧАНИЕ. З – заземлитель / заземляющий выпуск /,
П – потенциальный электрод,
Т – токовый электрод.

арх. № 10.0970

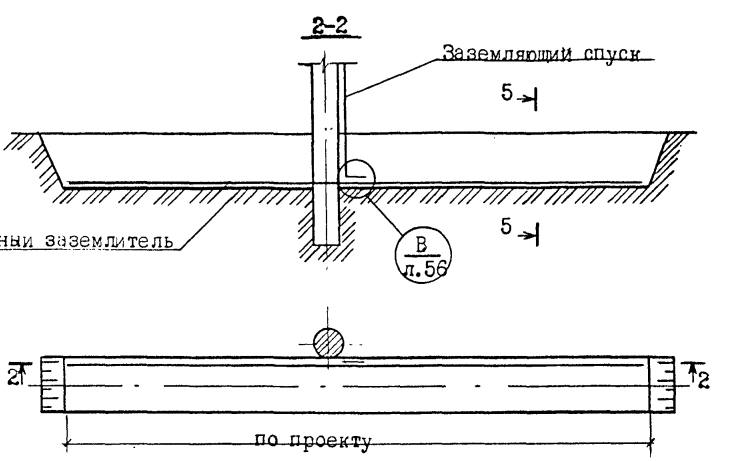
УСТРОЙСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

ДЕРЕВЯННЫЕ ОПОРЫ

ВЛ 0,38 кВ

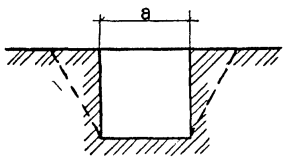


ВЛ 6,10,20 и 35 кВ

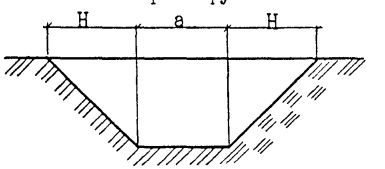


5-5

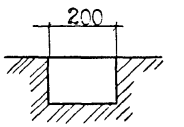
Сухой грунт



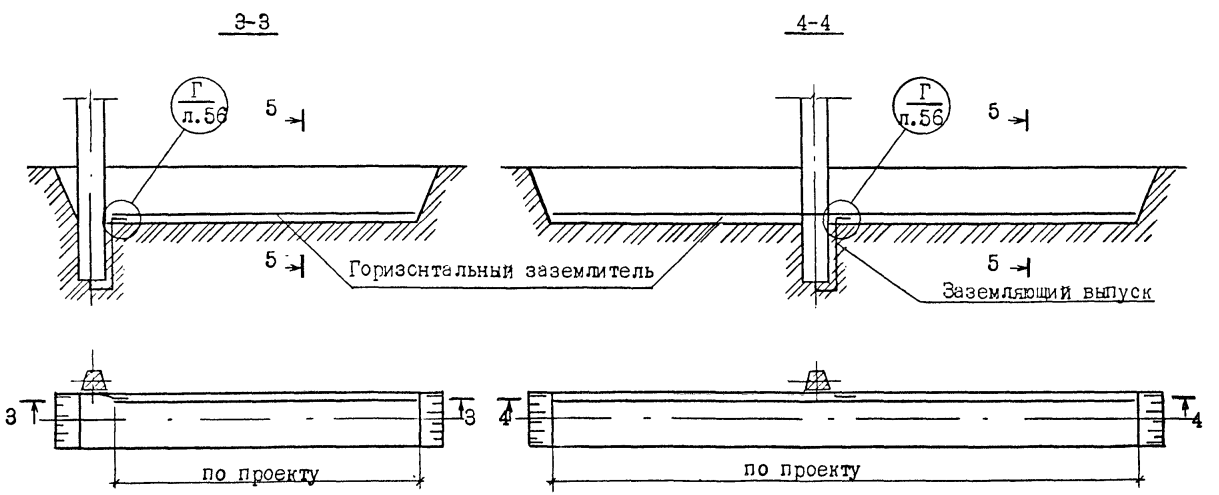
Мокрый грунт



Скальный грунт



ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 0,38 ÷ 35 кВ



Разработка траншеи

Способ разработки	a, мм
экскаватором ЭО2621В-2	500
экскаватором ЭТЦ 165	200
вручную	300

Глубина укладки горизонтального заземлителя

Грунты	H, мм
непахотные земли	500
пахотные земли	1000
скальные грунты	100

Размеры в мм.

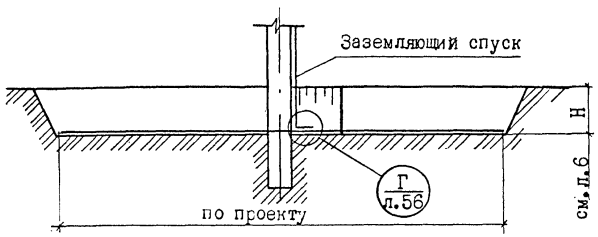
орх. N 10.0970

ТК - ГЗУ - 0,38 ÷ 35

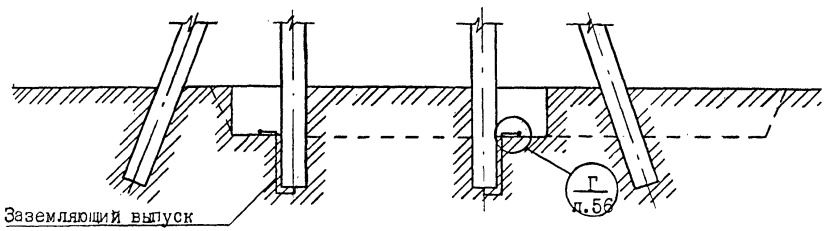
Лист 6

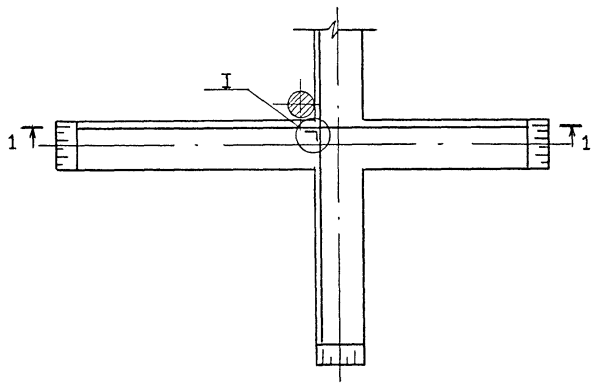
УСТРОЙСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

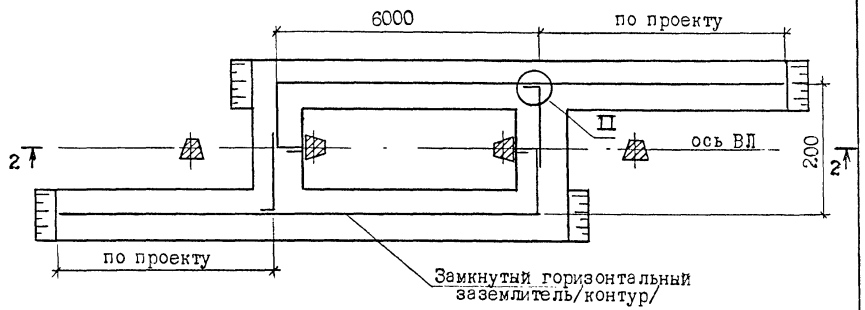
1 - 1



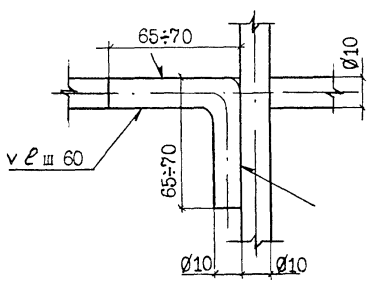
2 - 2



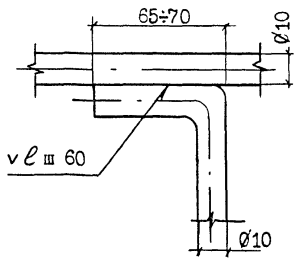




I



II



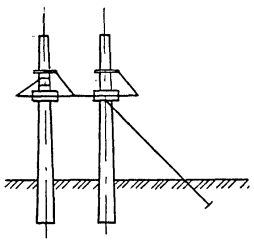
Ширина траншеи приведена на л. 6
Размеры в мм.

арх. N 10.0970

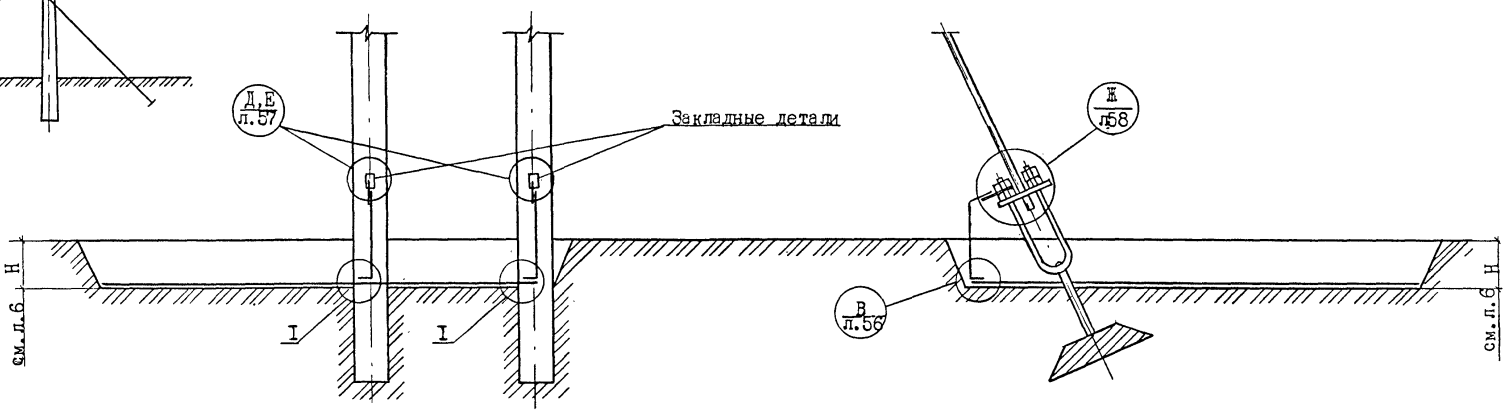
УСТРОЙСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

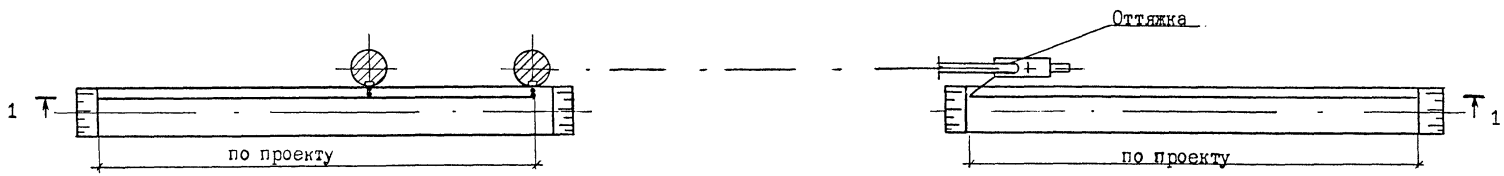
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ВИБРИРОВАННЫЕ ДВУХСТОЕЧНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ С ОТТЯЖКАМИ

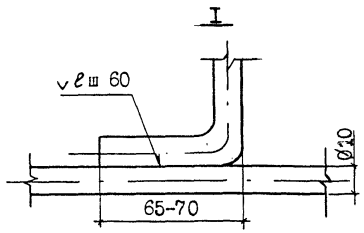
Общий вид



1 - 1







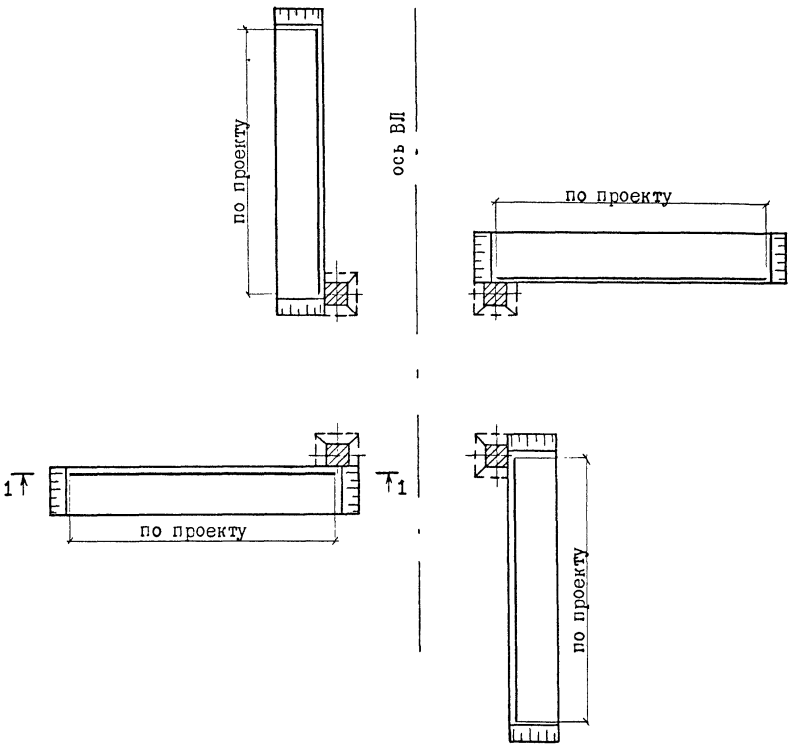
Ширина траншеи приведена на л. 6

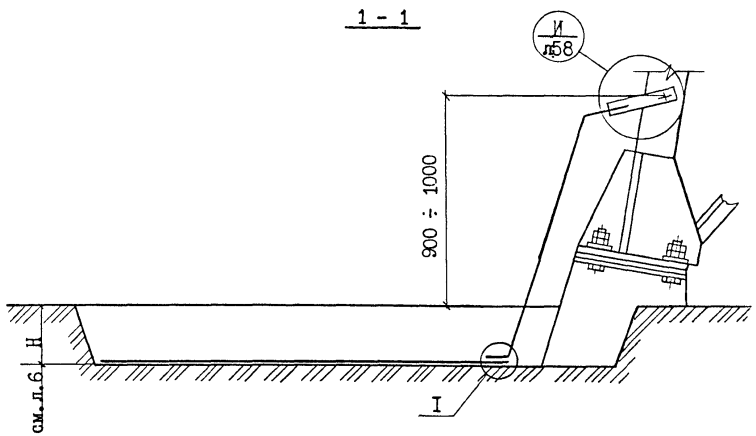
Размеры в мм.

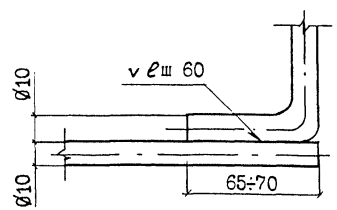
орж. N 10.0970

УСТРОЙСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЗАЗЕМЛИТЕЛЯ

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 35 кВ







Ширина траншей приведена на л.

Размеры в мм.

орг. № 10.0970

Продолжение таблицы 4

I	2	3	4	5	6
Подготовка к сварке	Очистка от грязи, выкладка заземлителя. Длина нахлестки шва	Кардощетка, линейка. Визуальный осмотр	До выполнения сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	Чистота концов стыковых стержней. Обеспечение длины шва 6 диаметров заземлителя
Сварочные работы	Сварные соединения	Внешний осмотр и измерения. Молоток, линейка	После выполнения сварочных работ	Электросварщик 3 разряда	ГОСТ 3242-79. Отклонения размера и формы сварного соединения от заданной величины не более 0,1 мм. Сварка должна быть произведена в нахлестку. Длина шва равна 60 мм при диаметре заземлителя 10 мм. Диаметр электрода 4-5 мм.
Болтовое соединение заземляющего спуска с заземлителем	Болтовое соединение	Визуальный осмотр. Затяжка гаек	После укладки заземлителя	Электролинейщик 3 разряда	ГОСТ 10434-82. Класс контактного соединения - 2. Меры против ослабления затяжки
Изоляционные работы	Наличие защитного слоя	Визуальный осмотр	В процессе работы и после выполнения работ (изоляционных)	Электролинейщик 2 разряда	Наличие слоя битумного лака на местах соединения заземлителей
Приемосдаточные работы	Осмотр контура заземления	Молоток. визуально	В процессе устройства заземления	Электролинейщик 6 разряда	Акт на скрытые работы /приложение 2/ л.59 ТК-ЗУ-0,38÷35

Продолжение таблицы 4

I	2	3	4	5	6
	Замер сопротивления заземлителя	МС-08 /Ф4103/ электроды	После окончания сварочных работ	Электролинейщик 4 разряда	Соответствие величины сопротивления - проектной. Протокол измерений. Приложение 3, л.60 ТК-ЗУ-0,38÷35

4. Калькуляция затрат труда, машинного времени, заработной платы на устройство ГЗУ деревянных опор ВЛ 0,38-6, 10, 20 кВ длиной 10 м в сухих грунтах II группы, разрабатываемых экскаватором ЭО 2621В

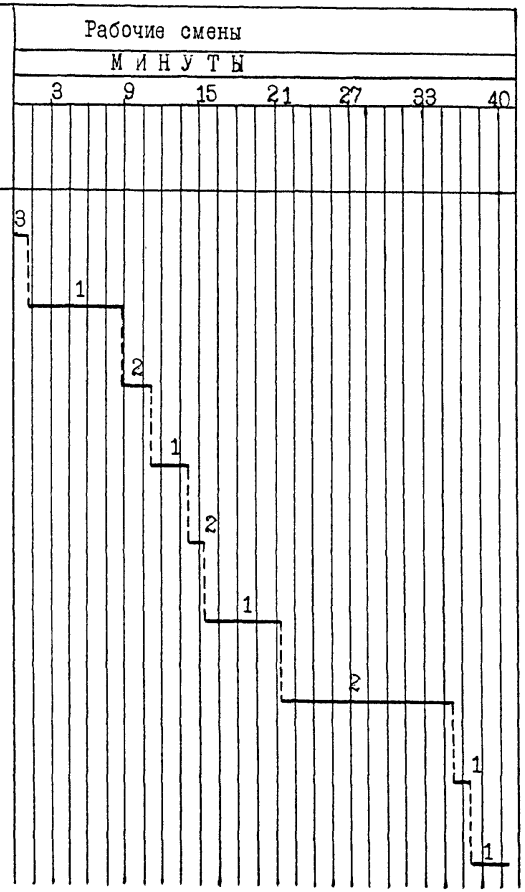
Таблица 5

Наименование процесса	Номер фасета для пересчета показателей	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Норма времени		Расценка, р.-к.		Затраты труда		Заработная плата, р.-к.		Время пребывания машины на объекте, маш.-ч	Заработная плата машиниста с учетом пребывания машины на объекте, р.к.
					рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш-ч)	рабочих	машиниста	рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих	машиниста		
Разметка траншеи	01	I км	0,01	ЕНиР, § 28-9-I, таб., п.3	4,5	-	2-66	-	0,045	-	0-02,7	-	-	-
Разработка траншеи экскаватором	02 12-23	100 м3	0,025	ЕНиР, § 2-I-II, табл.2, п.2-з	-	5,0	-	3-51	-	0,18	-	0-08,8	0,18	0-08,8
Ручная доработка траншеи	03 11 24-35	I м3	0,03	ЕНиР, § 2-I-31, табл.2, п.I-е	I,25	-	0-61,6	-	0,04	-	0-02	-	-	-
Сварка стыков заземлителей	10	100 стыков	0,01	ЕНиР, § Е23-2-35, табл.,п.2	5,2	-	3-64	-	0,05	-	0-03,6	-	-	-
Плавка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	06	100 м	0,1	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.I	2,8	-	I-88	-	0,028	-	0-01,9	-	-	-
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	08	I присоединение	I	ЕНиР, § Е23-2-35, табл. п.3	0,I	-	0-07	-	0,I	-	0-07	-	-	-
Замер электрического сопротивления	07	I опора	I	ЕНиР, §Е23-2-36, табл., п.I	0,46	-	0-32,9	-	0,46	-	0-32,9	-	-	-
Окрашивание мест соединения	09	100 стыков	0,02	ЕНиР, § Е23-2-35, табл., п.5	0,8	-	0-51,2	--	0,02	-	0-01	-	-	-
Засыпка траншеи бульдозером	04 05	100 м3	0,025	ЕНиР, § 2-I-21, таб.2, п.I-б	-	I,95	-	I-22	-	0,05	-	0-03,I	0,05	0-03,I
									0,74	0,18	0-51,I	0-11,9	0,18	0-11,9

5. График производства работ на устройство ГЗУ деревянных опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ длиной 10 м в сухих грунтах II группы, разрабатываемых экскаватором ЭО 2621Б

Таблица 6

Наименование процесса	Единица измерения	Объем работ	Затраты труда: рабочих, чел.-ч	Затраты труда: машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	Принятый состав звена	Продолжительность процесса, ч / мин.
Разметка траншеи	км	0,01	0,05	-	Электролинейщики: 6 разр. - 1, 2 разр. - 2	0,02 / 1,2
Разработка траншеи экскаватором	100 м3	0,025	-	0,18	Машинист 5 разр.	0,18 / 7,8
Ручная доработка траншеи	1 м3	0,08	0,04	-	Землекоп 2 разр.	0,04 / 2,4
Сварка стыков заземлителей	100 стыков	0,01	0,05	-	Электросварщик 3 разряда	0,05 / 3,0
Правка и укладка горизонтального заземлителя в траншеи	100м	0,1	0,08	-	Электролинейщики 3 разр. - 1, 2 разр. - 1	0,02 / 1,2
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю	1 присоединение	1	0,1	-	Электролинейщик 3 разр.	0,1 / 6
Замер электрического сопротивления	1 опора	1	0,46	-	Электролинейщики 4 разр. - 1, 2 разр. - 1	0,23 / 13,8
Окрашивание мест соединения	100 стыков	0,02	0,02	-	Электролинейщик 2 разр.	0,02 / 1,2
Засыпка траншеи бульдозером	100 м3	0,025	-	0,05	Машинист 4 разр.	0,05 / 3



6. Материально-технические ресурсы

Потребность в инструменте, инвентаре и приспособлениях приведена в табл.7

Таблица 7

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	К-во	Назначение
I	2	3	4
Каски строительные	ТУ I2.4.087-80	5	(Для производства работ
Рукавицы	ТУ I2.4.0I0-77	5	
Молоток слесарный	ГОСТ 2810-77 тип А-5	4	Очистка и контроль мест сварки
Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ 5547-86	4	
Отвертка	ГОСТ 2I0I0-75 4хI60	4	
Отвертка фигурная /крестообразная/	ГОСТ I0754-80	4	
Мо складной мета. ческий	ТУ 2-I2-I56-76	4	Измерение длины заземлителей и разбивка осей
Нож монтерский	ТУ 36-763-75 НМ-2		
Ключ гаечный разводной 30	ГОСТ 7275-75	4	
Ключи гаечные I7хI9 I9х22	ГОСТ 2839-80	4 4	Монтаж болтового соединения
Лопата	ГОСТ 3620-76		
- копальная остроконечная	ЛКО-2	2	Разработка твердых грунтов

Продолжение таблицы 7

I	2	3	4
- копальная прямоугольная	ЛКП	2	Разработка мягких грунтов
- подборочная лопата	ЛП-2	2	Подбор и перенос разрыхленных грунтов
Кувалда	ГОСТ II40I-75	2	Изгиб заземлителей
Лом обыкновенный	ГОСТ I405-88 ЛО-24	2	Рихтовка элементов
Зубило слесарное	ГОСТ 72II-86 25х60°	2	Раскернивание резьбы
Кисть-ручник	ГОСТ I0597-80 КР-26	2	Окраска мест соединения
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 6645-66	2	Обрезка заземлителей
Отвес строительный	ГОСТ 7948-80 ОТ-200	2	Выверка вертикальности
Угольник столярный	ТУ 22-2500-72 250хI60х24	2	Разметка и проверка прямых углов
Штанген-циркуль	ГОСТ I66-73 ШЦ-I	2	Измерение диаметра заземлителя
Бидон для лака	-	I	-
Щетка металлическая	ТУ 494-0I-I04-76	2	Зачистка мест соединения
Щиток сварщика	ГОСТ I38I-73*Е	I	Сварка заземлителей
Электродержатель	ГОСТ I465I-78Е ЭД 3I	I	То же
Электросварочный агрегат	АСБ-300	I	-"-
Прибор для замера сопротивления	МС-08 (Ф-4I08)	I	Измерение сопротивления заземляющего устройства

Продолжение таблицы 7

I	2	3	4
Инвентарные электроды	⌀ 10÷14 мм ℓ=1,0 м	10	Изготовляется силами МК
Бак-термос с кружкой	ТУ 34-594-70	1	Для питьевой воды
Аптечка	ГОСТ 5547-86 комплект	1	-

Потребность в материалах для выполнения одного соединения заземлителей

Таблица 8

Наименование материала	Вариант (фасет)	Исходные данные			Потребность в материале, г
		единица измерения	объем работ в нормативных единицах	принятая норма расхода материала	
Электроды Э42	-	м	0,060	200 г/м2	12,4ж
Битумный лак	-	дм^2	2,04	1,75 г/дм2	3,57

ж) С учетом 3,5% на сгорание электрода.

7. Техника безопасности

7.1. Работы по устройству горизонтальных заземлителей опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 и 35 кВ выполняют с соблюдением СНиП Ш-4-80ж "Техника безопасности в строительстве" и "Правил техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", М., 1984.

7.2. Земляные работы вблизи подземных коммуникаций должны производиться под наблюдением мастера, а в охранной зоне электрических кабелей, находящихся под напряжением, кроме того и под наблюдением работников электрохозяйства.

7.3. Траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в местах передвижения людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время сигнальное освещение.

7.4. Запрещается производство сварочных работ на открытой площадке во время дождя и снега. При электросварочных работах в сырых местах сварщик должен находиться на настиле из сухих досок или диэлектрическом коврике.

7.5. Работу по измерению сопротивлений заземляющих устройств нельзя проводить во время и сразу после грозы.

При сборке измерительных схем следует соблюдать последовательность соединения проводов токовой и потенциальной цепей. Сначала присоединяют проводник к вспомогательному заземлителю /токовому, потенциальному/ и лишь затем к соответствующему измерительному прибору.

7.6. Влезание на опору при наличии разработанного котлована под заземлитель запрещено. В случае необходимости влезания на опоры до засыпки котлована опору следует временно раскрепить оттяжками.

арх.N.10.0970

8. Технико-экономические показатели на устройство горизонтального заземлителя опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ длиной 10 м в грунтах II группы с помощью экскаватора ЭО 2621В

Нормативные затраты труда рабочих, чел.-ч	0,74
Нормативные затраты машинного времени, маш.-ч	0,18
Заработная плата рабочих, р.-к.	0-51,1
Заработная плата механизаторов, р.к.	0-11,9
Продолжительность выполнения работ, смена	0,08
Выработка на одного рабочего в смену, м	110,8
Условные затраты на механизацию для базового варианта, р.-к.	2-89
Сумма изменяемых затрат, р.-к.	2-90,1

9. Фасетный классификатор факторов

При расчете вариантов устройства заземления значение фактора соответствующего варианта фасетов 01-10 следует умножать на Н.вр. Расц. основного варианта /таблица 5/ фасетов 11-35 - на объем работ основного варианта.

Фасет 01

Разметка траншеи

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Разметка трассы в полевых условиях на открытой, ровной и сухой местности	ЕНиР, § 23-2-1, табл., п.3	1	По калькуляции
Разметка трассы в полевых условиях на пересеченной или болотистой местности, в лесу и мелких населенных пунктах	ЕНиР, § 23-2-1, табл., п.2	2	1,6
В городах, населенных пунктах городского типа и на территории промышленных предприятий	ЕНиР, § 23-2-1, табл., п.1	3	2,23

Фасет 02

Разработка траншей экскаватором

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Разработка траншеи в грунтах II группы	ЕНиР, § 2-1-11, табл.2, п.2-з	1	По калькуляции
То же, в грунтах 1 группы	ЕНиР, § 2-1-11, табл.2, п.2-ж	2	0,76
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-1-11, табл.2, п.2-и	3	1,38

арх. № 10.0970

Фасет 03
/доработка/
Разработка траншей вручную

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Ручная разработка траншей в грунтах П группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-е	1	По калькуляции
То же, в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-д	2	0,68
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-ж	3	1,52
То же, в грунтах IУ группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-з	4	2,24
То же, в скальных грунтах IУ группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-и	5	3,04
То же, в грунтах У группы	ЕНиР, § 2-1-31, таб.2, п.1-к	6	4,24

Фасет 04
Засыпка траншей бульдозером

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка траншей бульдозером в грунтах П группы	ЕНиР, § 2-1-21, таб.2, п.1-б	1	По калькуляции
То же, в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-1-21, таб.2, п.1-а	2	0,87
То же, в грунтах 3 группы	ЕНиР, § 2-1-21, таб.2, п.1-в	3	1,18

Фасет 05
Засыпка траншей вручную

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Засыпка траншей бульдозером в грунтах П группы	ЕНиР, § 2-1-21, таб.2, п.1-б	1	По калькуляции
Засыпка траншей вручную в грунтах I группы	ЕНиР, § 2-1-44, таб.2, п.2а	2	0,4
То же, в грунтах П группы	ЕНиР, § 2-1-44, таб.2, п.2б	3	0,45
То же, в грунтах III группы	ЕНиР, § 2-1-44, таб.2, п.2в	4	0,56
То же, в грунтах IУ группы	ЕНиР, § 2-1-44, таб.2, п.2г	5	0,69

Фасет 06
Правка и укладка заземлителей в траншеи

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Заземлители опор ВЛ 0,38, 6, 10, и 20 кВ	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.1	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е23-3-53, таб.1, п.1а	2	3,07

Фасет 07
Замер электрического сопротивления заземлителя

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Опор ВЛ 0,38, 6, 10 и 20 кВ	ЕНиР, § Е23-2-36, таб., п.1	1	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е23-3-30,	2	1,98

арх. № 10.0070

Фасет 08

Присоединение заземляющего спуска к заземлителю

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Присоединение заземляющего спуска к заземлителю на опорах ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ			
зажимом	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.4	I	По калькуляции
сваркой	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.3	2	0,9
То же, ВЛ 35 кВ			
зажимом	ЕНиР, § Е23-3-53, А, таб.I, п.5	3	2,86
сваркой	ЕНиР, § Е23-3-53, А, таб.I, п.4	4	I,09

Фасет 09

Окрашивание мест соединения

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Окрашивание мест соединения заземлителей опор ВЛ 0,4, 6, 10, 20 кВ	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.5	I	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е23-3-53, таб., п.6	2	2,5

Фасет 10

Соединение заземлителей

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Сварка стыка заземлителей ВЛ 0,38, 6, 10, 20 кВ	ЕНиР, § Е23-2-35, таб., п.2	I	По калькуляции
То же, ВЛ 35 кВ	ЕНиР, § Е23-3-53, А, таб.I, п.2а, п.3-а	2	Электролинейщик -I,I2 Электросварщик- I,I2

Фасет II

Объемы земляных работ при ручной доработке траншеи, разработанной экскаватором

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Лучевые заземлители			
Глубина укладки заземлителя 0,5 м:			
сухой грунт	расчет	I	По калькуляции
мокрый грунт	-"-	2	2,6
Глубина укладки заземлителя, I,0 м:			
сухой грунт"	-"-	3	2
мокрый грунт	-"-	4	8,7
Контурные заземлители			
сухой грунт	-"-	5	20
мокрый грунт	-"	6	40
Глубина укладки заземлителя I,0 м			
сухой грунт	-"-	7	78,3
мокрый грунт	-"-	8	I78,3

арх. N 10.0970

Фасеты I2-23

Объемы земляных работ при разработке траншеи экскаватором

Фасет	I2		I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9		20		2I		22		23	
Длина заземлителя, м	5		I0		I5		20		25		30		35		40		45		50		55		60	
Наименование фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора
Экскаватором ЭО2621-В																								
Горизонтальный заземлитель длиной I0 м в сухих грунтах при глубине заложения 0,5м	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции	I	по калькуляции
в сухих грунтах																								
Глубина заложения, м																								
0,5	2	0,49	I	по калькул.2	I,5	2	2,02	2	2,53	2	3,04	2	3,55	2	4,06	2	4,57	2	5,08	2	5,59	2	6,I0	
I,0	3	0,98	2	2,0	3	3,0	3	4,04	3	5,06	3	6,08	3	7,I0	3	8,I2	3	9,I4	3	I0,I6	3	II,I8	3	I2,2
В мокрых грунтах																								
Глубина заложения,м																								
0,5	4	0,98	3	2,0	4	3,0	4	4,04	4	5,06	4	6,08	4	7,I0	4	8,I2	4	9,I4	4	I0,I6	4	II,I8	4	I2,2
I,0	5	2,9	4	6,0	5	9,I	5	I2,I	5	I5,2	5	I8,3	5	2I,3	5	24,37	5	27,43	5	30,49	5	33,55	5	36,6I
Экскаватором ЭТЦ																								
В сухих грунтах																								
Глубина заложения, м																								
0,5	6	0,I9	5	0,4	6	0,6	6	0,8I	6	I,0I	6	I,22	6	I,42	6	I,63	6	I,83	6	2,03	6	2,24	6	2,44
I,0	7	0,39	6	0,8	7	I,2	7	I,62	7	2,02	7	2,43	7	2,84	7	3,25	7	3,66	7	4,04	7	4,47	7	4,88
В мокрых грунтах																								
Глубина заложения, м																								
0,5	8	0,68	7	I,4	8	2,I	8	2,83	8	3,54	8	4,26	8	4,97	8	5,69	8	6,4	8	7,II	8	7,83	8	8,54
I,0	9	2,35	8	4,8	9	7,25	9	9,7	9	12,1	9	14,6	9	17,05	9	19,49	9	2I,94	9	24,39	9	26,84	9	29,29

арх. № 10.0920

Фасет 24-35

Объемы земляных работ при разработке траншеи вручную

Фасет	24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35	
Длина заземлителя, м	5		10		15		20		25		30		35		40		45		50		55		60	
Наименование фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора	код	значение фактора
Горизонтальный заземлитель длиной 10м в сухих грунтах при глубине заложения 0,5 м	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции	1	по калькуляции
В сухих грунтах Глубина заложения, м																								
0,5	2	0,31	2	0,61	2	0,92	2	1,22	2	1,53	2	1,84	2	2,14	2	2,45	2	2,76	2	3,06	2	3,37	2	3,67
1,0	3	0,61	3	1,22	3	1,84	3	2,45	3	3,06	3	3,67	3	4,29	3	4,9	3	5,51	3	6,12	3	6,75	3	7,35
В мокрых грунтах Глубина заложения, м																								
0,5	4	0,82	4	1,63	4	2,45	4	3,27	4	4,08	4	4,90	4	5,71	4	6,53	4	7,35	4	8,16	4	8,98	4	9,80
1,0	5	2,65	5	5,3	5	7,96	5	10,61	5	13,27	5	15,92	5	18,57	5	21,22	5	23,88	5	26,53	5	29,18	5	31,84
В скальных грунтах Глубина заложения, м																								
0,1	6	0,04	6	0,08	6	0,12	6	0,16	6	0,2	6	0,25	6	0,29	6	0,33	6	0,37	6	0,41	6	0,45	6	0,5

арх. N 10.0970

Фасет 36

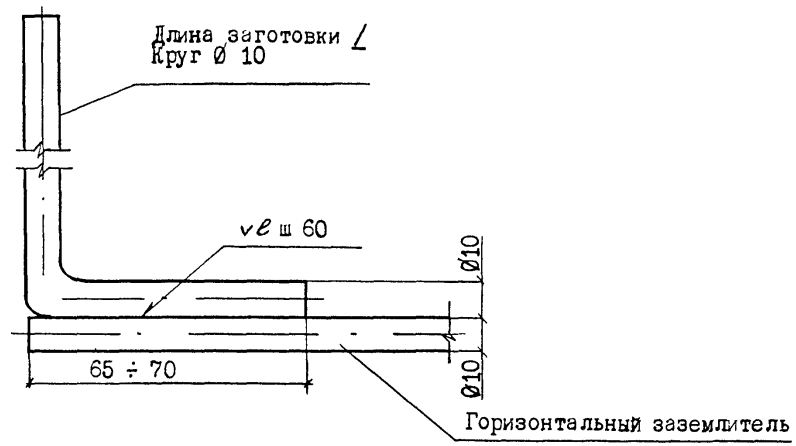
Стоимость 1.маш.-ч работы механизмов и приспособлений, руб.

Наименование фактора	Обоснование	Код	Значение фактора
Экскаватор 90262IB-2	СНиП IУ-3-82	I	2,72
Экскаватор ЭТЦ-I65А	-"-	2	5,92
Сварочный агрегат	-"-	3	0,3

ПРИЛОЖЕНИЕ I

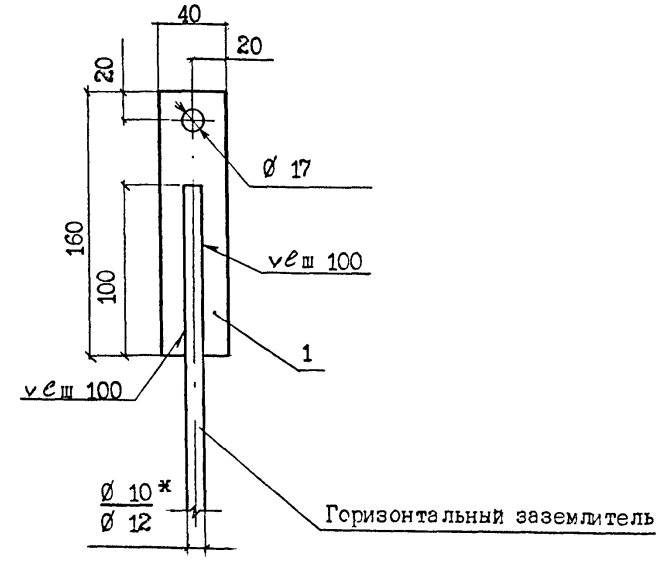
РАБОТЫ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЕ

ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ОПОР ВЛ 0,4 кВ



Тип грунтов	ℓ, м
Для всех групп грунтов	0,87
Для пахотных земель	1,37
Для скальных грунтов	0,47

ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ВЛ 35 кВ



Поз.	Наименование	Кол.	Масса кг
1	Полоса 6х40 ℓ=160 ГОСТ 103-76	1	0,3

Примечание. Места установки элементов приведены на листе
В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных.
Размеры в мм.

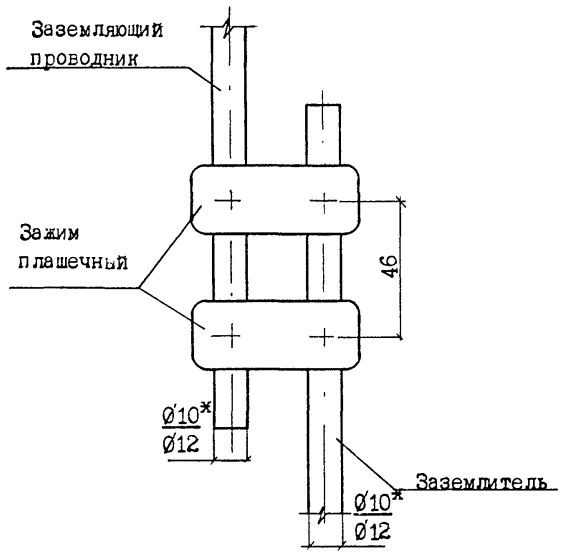
арх. № 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

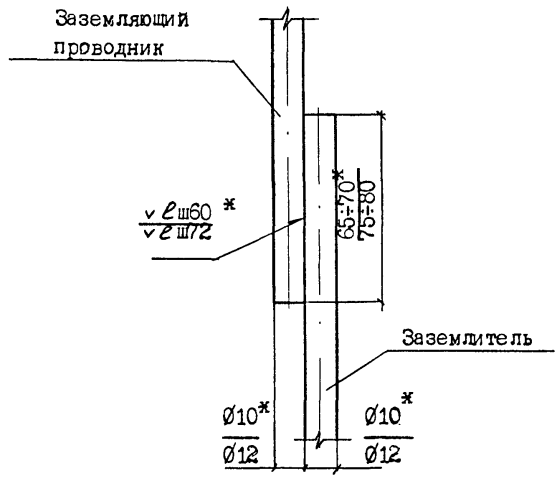
ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛЯЮЩЕГО СПУСКА НА ОПОРАХ ВЛ 0,38, 6,10, 20,35 кВ

А

Плашечным зажимом ПС

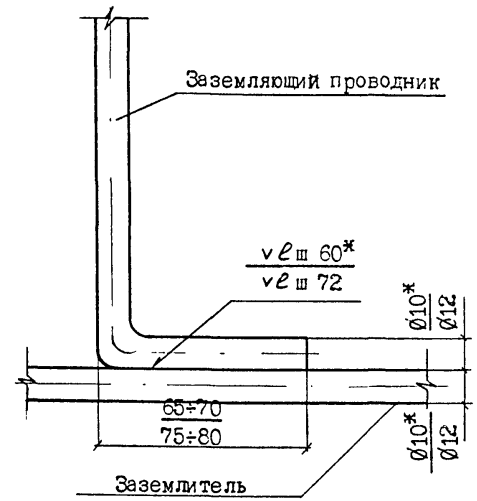


Б



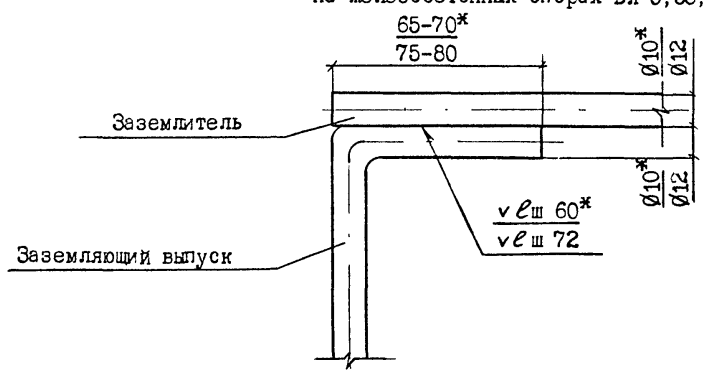
В

Сваркой



Г

Присоединение заземляющего выпуска к заземлителю на железобетонных опорах ВЛ 0,38,6,10,20, 35кВ



Примечание. * В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных. Размеры в мм.

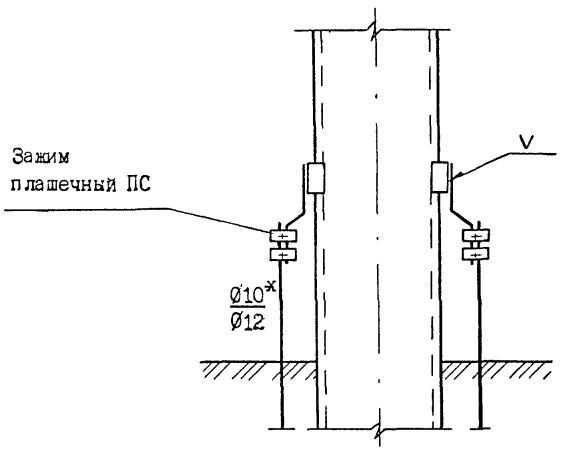
орг. N 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

К ЗАКЛАДНЫМ ДЕТАЛЯМ СТОЙКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35 кВ

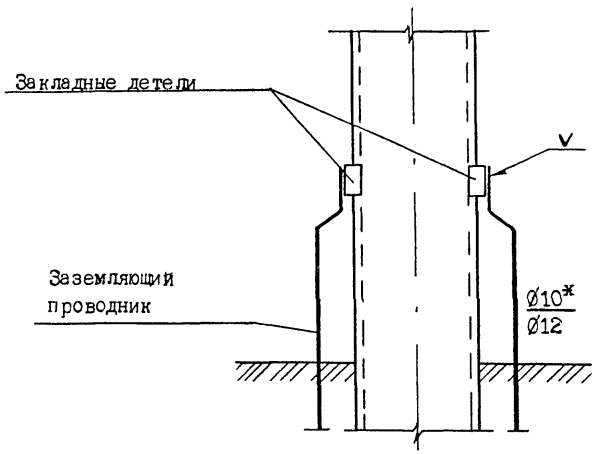
Плашечным зажимом ПС

Д



Сваркой

Е



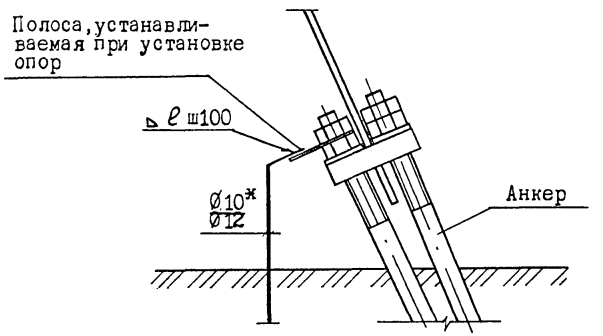
Примечание. *В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных. Размеры в мм.

арх. № 10.0970

ПРИСОЕДИНЕНИЕ ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ

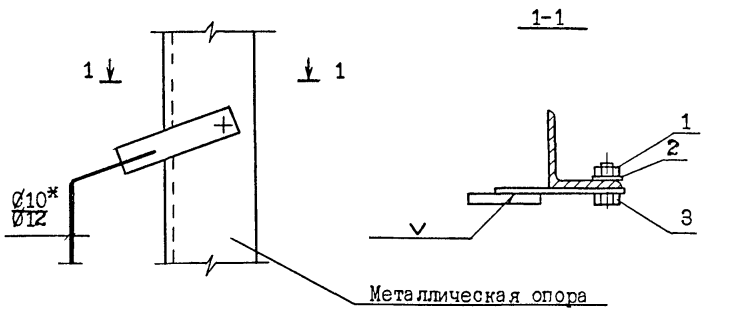
К оттяжкам железобетонных центрифугированным опорам ВЛ 35 кВ

Ж



К металлическим опорам ВЛ 35 кВ

И



Примечание. * В числителе приведено значение для горизонтальных заземлителей, в знаменателе - вертикальных и комбинированных.

Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг
1	ГайкаМ16 ГОСТ 5915-70	1	0,03
2	Шайба пружинная 17 ГОСТ 6402-70	1	0,01
3	БолтМ16х60ГОСТ 7798-70	1	0,13

арх. 70.0970

Приложение 2
Форма № 47

(министерство и ведомство) _____ (город)

_____

_____ (трест) _____ (заказчик)

_____ (монтажное управление) _____ (объект)

_____ (участок) _____ 19___ г.

А К Т

освидетельствования скрытых работ по монтажу заземляющих устройств и присоединений к естественным заземляющим устройствам

Осмотром выполненных работ по монтажу заземляющего устройства установлено:

1) заземляющее устройство выполнено в соответствии с проектом _____ (название),

разработанным _____ (проектная организация)

по чертежам _____ (номер).

2) отступления от проекта: _____

_____

_____

_____

согласованы с _____ (организация, должность, ф.и.о.)

и внесены в чертежи _____ (номера)

3) характеристика заземляющего устройства.

Продолжение акта

№ п/п	Элементы заземляющего устройства	Параметры элементов заземляющего устройства					Примечание ж)
		материал	профиль	размеры, мм	количество	глубина заложения от планировочной отметки	

4) Характер соединений элементов заземляющего устройства между собой и присоединение их к естественным заземляющим устройствам _____

_____

5) Выявленные дефекты: _____

_____

6) Заключение. Заземляющее устройство может быть засыпано землей на участках: _____

_____

_____

Представитель заказчика _____ (подпись) ( )

Представитель строительной организации _____ (подпись) ( )

Представитель электромонтажной организации _____ (подпись) ( )

ж) В графе "Примечание" следует указывать исполнение электродов (вертикальное или горизонтальное)

орг. № 10.0990

Форма 48

(министерство и ведомство) _____ (город) _____

(трест) _____ (заказчик) _____

(монтажное управление) _____ (объект) _____

(участок) _____ _____ 19__ г.

А К Т

осмотра и проверки состояния открыто проложенных заземляющих проводников

1. Прокладка заземляющих проводников выполнена в соответствии с проектом _____ (название), разработанным

_____ (проектная организация)

по чертежам _____ (номера)

2. Обрывов заземляющих проводников _____

_____ (не) обнаружено

3. Визуальный осмотр мест сварки показал: _____

_____ (указать наличие неудовлетворительных контактов,

_____ а также наличие антикоррозионной защиты и отличительной

_____ окраски)

5. Выявленные дефекты: _____

_____

6. Заключение.

Осмотр и проверку произвел _____ (подпись) ( )

Производитель работ /мастер/ _____ (подпись) ( )

Приложение 3

ПРОТОКОЛ

испытания заземляющего устройства

_____ (объект)

I. Характеристика электроустановки /заземляемого объекта/

	Номинальное напряжение РУ кВ		
По проекту	Режим нейтрали		
	Расчетный ток однофазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отключения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	
В период измерения	Расчетный ток однофазного КЗ, кА	для рабочих мест	
		для остальной территории	
	Время отключения КЗ, с	основной защитой	
		резервной защитой	

Расчетные формулы:

2. Проверка состояния элементов заземляющих устройств

Заземление выполнено по проекту: _____

_____

Чертежи № _____

Продолжение протокола

Отклонения от проекта: _____

_____

_____

согласованы _____

_____

Акт на скрытые работы см. _____

_____

Осмотром мест подключения подлежащего заземлению электрооборудования, элементов наружной сети заземляющего устройства установлено, что _____

_____

3. Измерение напряжения прикосновения

Сопротивление потенциального электрода: _____ Ом (среднее) _____ Ом (при искусственном увлажнении).

Расчетная точка по проекту	Измерено сопротивление R, Ом	Измерительный ток I, А	Напряжение прикосновения, В			Заключение
			измеренное	расчетное	допустимое	

Состояние грунта при измерении _____
(влажный, сухой, мерзлый)

Погода при измерении _____
(сухо, дождь, снег, температура воздуха)

Продолжение протокола

Измерительные приборы _____

_____

_____

_____

4. Измерение сопротивления заземляющего устройства

Зависимость измеренного сопротивления от положения потенциального электрода	Относительное расстояние до потенциального электрода	Сопротивление, Ом
	0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7	
0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7, 0,8 0,9	метеорологические условия	

Расчетный потенциал на заземляющем устройстве _____

_____

Сопротивление измерялось методом _____

_____ прибором

_____

Схема контура заземления, места подключения измерительных приборов при измерении и размещении вспомогательных электродов /указать размеры контура, расстояние А до токового электрода и до потенциальных электродов/

Примечание: _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ _____

_____

Испытание произвел _____
(подпись, ф.и.о., дата)

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Общие положения	3
Монтаж горизонтального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-ГЗУ-0,38÷35	5
Монтаж вертикального заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-ВЗУ-0,38÷35	24
Монтаж комбинированного заземляющего устройства опор ВЛ 0,38-35 кВ ТК-КЗУ-0,38÷35	37
Приложение.....	56

gost.e-ecolog.ru