МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление строительства
Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"
Куйбышевский филиал

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(сборник)
К-5-43

МОНТАЖ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ НА ВЛ 220÷1150 кВ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ АВТОДОРОГИ I КАТЕГОРИИ

Куйбышев
1989

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное техническое управление строительства
Всесоюзный институт по проектированию организации энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"
Куйбышевский филиал

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(сборник)

К-5-43

МОНТАЖ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ НА ВЛ 220-1150 кВ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ С АВТОДОРОГОЙ I КАТЕГОРИИ

РАЗРАБОТАНЫ
Куйбышевским филиалом института "Оргэнергострой"
Главный инженер филиала — А.М.Кочкин
Начальник отдела СМР — Ю.В.Бушуев
Главный специалист — Б.Д.Пискунов
Главный инженер проекта — Д.Т.Тхелидзе

УТВЕРЖДЕНЫ:
Главное техническое управление строительства Минэнерго СССР
Протокол №_____
от

Куйбышев,
1989

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Технологические карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации (ПОС и ППР) по монтажу проводов и грозозащитных тросов ВЛ220-II50 кВ на пересечении с автодорогами I категории, сооружаемых в нормальных условиях.

Карты разработаны в соответствии с "Методическими указаниями по разработке типовых технологических карт в строительстве", I987г.

2. В состав технологических карт входят следующие разделы:

- организация и технология выполнения работ;
- требования к качеству и приемке работ;
- график производства работ и продолжительности остановки движения автотранспорта по дороге ("окон");
- калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы;
- материально-технические ресурсы;
- технике безопасности;
- технико-экономические показатели.

3. В технологических картах в соответствии с нормами принято, что строящиеся ВЛ 220-II50 кВ пересекают автомобильные дороги I категории пролетами, ограниченными анкерно-угловыми опорами.

Расстояния между пересекающимися объектами приняты для условий нестесненной трассы.

4. Технологические карты разработаны для типовых анкерно-угловых опор ВЛ соответствующего напряжения (рис 02-03).

Конструкции натяжного креплений проводов и грозозащитных тросов приняты по типовым проектам ВПО Союзэлектросетьизоляция (Рис. 04-040).

Марки и количество проводов и грозозащитных тросов на переходах ВЛ 220-II50 кВ приведены в таблице:

Напряжение ВЛ, кВ	Провода		Тросы	
	Марка	Количество в фазе, шт.	Марка	Количество в фазе, шт.
220	АС240÷500	I	С-70	2
330	АС240÷500	2	С-70	2
500	АС300÷400	3	С-70	2
750	АС300÷400	5	АС70/72	2х2
II50	АС300÷400	8	АС70/72	2х2

5. В целях сокращения продолжительности перерыва в движении автотранспорта ("окон") монтаж проводов и тросов на ВЛ-500-II50 кВ предусматривается выполнять с предварительным отмером их расчетной длины в пролете пересечения; на ВЛ 220-330 кВ по традиционной технологии с визированием проводов и тросов.

До начала работ, связанных с остановкой движения, необходимо:

- рассчитать длину проводов и тросов в пролете пересечения по фактическим данным расстановки опор (см. принципиальную схему и таблицы для расчета длины проводов, лист 7.4.);
- отмерить на мерной базе расчетную длину проводов и тросов (см. технологическую карту К-5-43-6 данного сборника);
- опрессовать натяжные зажимы со шлейфами на концах проводов (тросов);
- поднанизировать на переходной опоре № I (рис. 04...) грозозащитные тросы и провода фазы; вторые концы подтянуть к пересечению;
- у опоры № 2 на расстоянии 25-30 м собрать натяжные гирлянды для проводов (тросов); проверить соответствие проекту элементов сочленения оценной арматуры гирлянды и узла крепления гирлянды на опоре;

- закрепить на этой опоре монтажные ролики и запасовать в них такелажные канаты; концы канатов присоединить к тяговому механизму и к гирляндам;

- установить для проводов каждой фазы ВЛ 220-330 кВ П-образные деревянные защиты по обе стороны автомобильной дороги (рис. 02,011);

- подготовить капроновые канаты и др. приспособления необходимые для перетягивания проводов и тросов через дорогу;

- согласовать с ГАИ и Управлением дороги проект производства работ по монтажу проводов ВЛ на пересечении с автодорогой;

- провести инструктаж по технологии и технике безопасности персоналу, участвующему в работах на пересечении.

6. Графики производства работ в технологических картах составлены с учетом конструктивных особенностей каждого класса рассматриваемых линий и принятой технологией.

На переходе предусматривается поэтапный процесс производства работ:

- подготовка такелажа, провода и механизмов;
- остановка движения автотранспорта по дороге, перетаскивание и закрепление провода на второй опоре (для ВЛ-1150 кВ двух проводов);
- пропуск транспорта и подготовка такелажа;
- остановка движения для монтажа следующего провода;
- пропуск транспорта и т.д.

Продолжительность остановки движения, определенная графиками, должна уточнятся в ППР с учетом местных условий и трассы в пролете пересечения.

Продолжительность между остановками определяется временем необходимым для подготовки такелажа, провода и механизмов, а также зависит от интенсивности движения транспорта по автомагистрали.

7. Работы выполняются одной специализированной бригадой электролинейщиков, оснащенной необходимыми механизмами и такелажом.

8. Перемещение проводов и тросов по земле и перетягивание через защиты должно производится, как правило, вручную с принятием всех мер, исключающих их повреждение.

9. Нормы времени на натягивание и закрепление проводов и тросов на второй анкерно-угловой опоре в расчетах при составлении графика приняты с коэффициентом К=0,25 от норм ЕНиР на натяжение проводов и тросов в пролете до 250 м.

Коэффициент К=0,25 принят также для подвески проводов и тросов на опоре № I.

10. При наличии лесозащитных насаждений, линий связи и ВЛ-6-10 кВ, проходящих вдоль автодороги, работы по вырубке просек, наблюдению линий и устройству дополнительных защит должны быть выполнены до начала монтажа проводов на переходе и учтены при разработке ППР.

11. При выполнении работ по монтажу проводов и тросов на переходе через автомобильную дорогу должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве";

"Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР", Москва, 1984г.;

"Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов", Информэнерго, 1977г.;

"Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", Госгортехнадзор СССР, 1989г.;

Технологические карты по монтажу проводов и грозозащитных тросов на ВЛ220-1150 кВ, а также требования по технике безопасности,

изложенные ниже:

-до начала производства работ по монтажу проводов ВЛ на переходе, заказчиком совместно с подрядчиком и заинтересованными организациями, должны составляться протоколы взаимного согласования, в которых надлежит указывать дату и время производства работ, перерывов в движении автотранспорта по автомобильной дороге, а также мероприятий, обеспечивающие безопасность движения транспорта и выполнения работ, фамилии ответственных руководителей работ;

- установка П-образных деревянных защит на обочинах дороги должна производится с разрешения и на условиях предприятия-владельца дороги;

-по обе стороны от пересечения на дороге на расстоянии 50-100 м должны быть установлены соответствующие знаки, предупреждающие:

-О проведении работ на дороге;

-Об ограничении скорости на этом участке;

-О допустимых габаритах проходящего автотранспорта и др.

-работы по перетаскиванию проводов через автомобильную дорогу должны выполняться по наряду-допуску, выданному работникам строительно-монтажной организации;

-на место работ СМО вызывает представителя Госавтоинспекции, который обязан обеспечить остановку автотранспорта на необходимое время. Производитель работ выставляет для этой цели на шоссе сигнальщиков по обе стороны от пересечения, на расстоянии 100 м. Сигнальщики должны иметь при себе красные флажки. Работа по монтажу проводов на пересечении в темное время суток запрещается;

-для ВЛ 500-1150 кВ в течение "окна" должен быть выполнен законченный цикл работ по перетаскиванию проводов (тросов) через автодорогу и закреплению их на второй переходной опоре в проектном положении;

- для ВЛ 220-330 кВ разрешается пропуск автотранспорта под проводами переброшенными через П-образные защиты на время опрессовки натяжных зажимов. При этом провода должны быть подняты над проезжей частью на безопасную высоту и надежно закреплены;

- оставлять провода, переброшенные через шоссе, на деревянных защитах на ночь категорически запрещается;

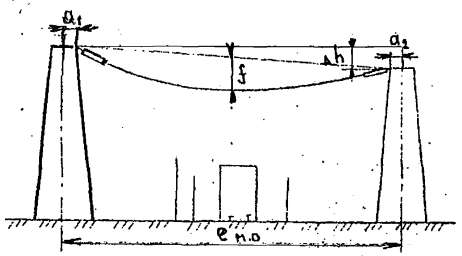
- при натягивание и закреплении проводов (тросов) на второй опоре проезд транспорта или выполнение каких-либо работ под ними не допускается.

Таблица

для расчета длины проводов и грозозащитных тросов ВЛ 220-1150кВ в пролете пересечения с автомобильной дорогой и пример расчета для фазы А.

№№ пп	Исходные данные, формулы, расчитываемые величины	фазы A	B	C	т/з трос
1	2	3	4	5	6
1	Расстояние между осями опор (стоек фазы) по горизонтали $l_{г.о.}$, м	250			
2.	Расстояние по горизонтали между точками крепления гирлянд на опорах $l = l_{г.о.} - (a_1 + a_2)$, где a_1 и a_2 – расстояние от оси опоры до точки крепления проводов (тросов), м	248			
3.	Разность отметок Δh точек крепления проводов на смежных опорах, м	12			
4.	Стрела провеса провода (троса) f по проекту при температуре дня отмера проводов, м	8			
5.	Длина провода (с гирляндами) в пролете, м $l_0 = l + \frac{8}{3}\frac{f^2}{l} + \frac{\Delta h^2}{2l}$	248,98			
6.	Длина натяжных гирлянд фазы (троса) $l_{г1}, l_{г2}$, м замеряется после их сборки под тяжением.	6,5			
7.	Чистая длина провода (троса) в пролете (без гирлянд) при проектном тяжении, м $l = l_0 - (l_{г1} + l_{г2})$	235,98			
8.	Характеристики провода АС 330/43 (пример) $S = 375,1\ мм^2$; $\gamma = 3,34 \cdot 10^{-3}\ даН/(мм^2 \cdot м)$ $E = 7,17 \cdot 10^3\ мПа$				
9.	Напряжение в проводе при температуре дня отмера σ берется по проекту или рассчитывается по формуле $\sigma = \frac{l_0^2 \gamma}{8 f}$, $кг/мм^2$	3,24			
10.	Упругое удлинение провода в пролете в проектном положении, м $\Delta l = \frac{\sigma \cdot l}{E}$	0,10			
11.	Принятое при отмере тяжение провода $H_{отм}$ 1000 кгс и соответствующее напряжение $\sigma_{отм} = \frac{H_{отм}}{S} = \frac{1000}{375,1} = 2,67\ кг/мм^2$	2,67			
12.	Упругое удлинение провода при его отмере (временное), м $\Delta l_{отм} = \frac{\sigma_{отм} \cdot l}{E}$	0,08			
13.	Отмеряемая длина провода для пролета с учетом упругого удлинения в проектном положении и в процессе отмера под тяжением, м $l_{отм} = l - \Delta l + \Delta l_{отм}$	235,96			

Принципиальная схема
и указания к расчету проводов и грозозащитных тросов ВЛ 220-1150кВ в пролете пересечения с автодорогой.



1. Для угловых опор ВЛ 500-1150кВ расстояние между осями стоек $\ell_{п.о}$ замеряется для каждой фазы отдельно теодолитом или светодальномером

2. Расстояние от оси опоры до точки крепления проводов (тросов) a определяется по рабочим чертежам опоры и с учетом угла поворота ВЛ или замером в натуре.

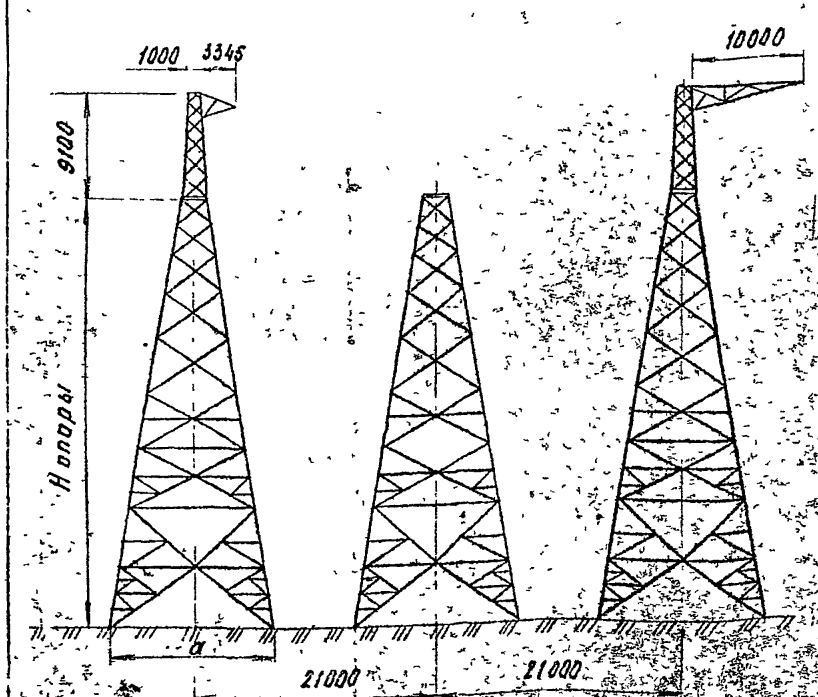
3. Разность отметок крепления проводов на опорах Δh определяется путем замера или расчетом по абсолютным отметкам фундаментов и рабочим чертежам опор.

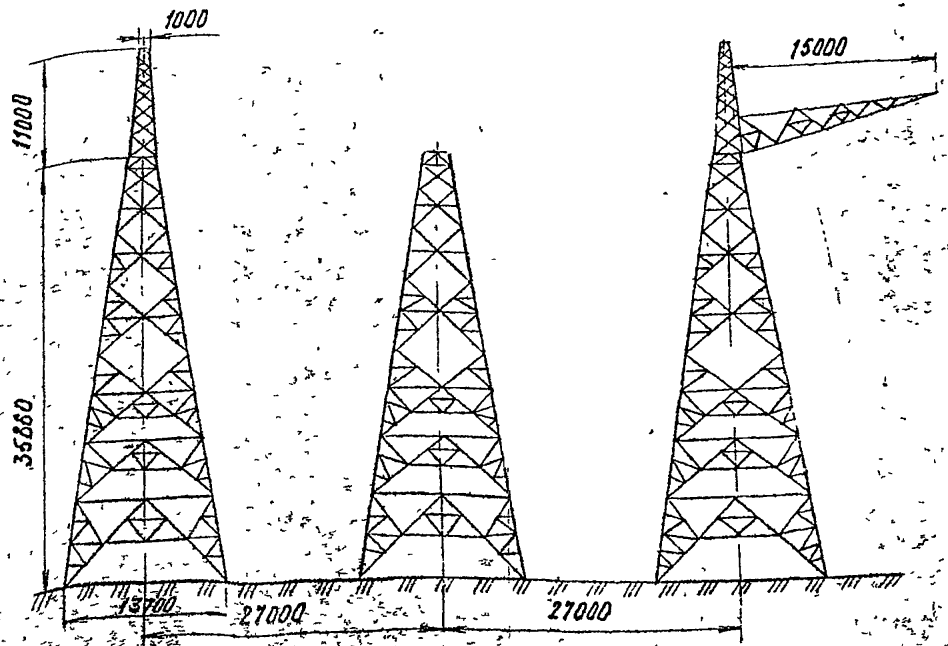
4. Все провода одной расщепленной фазы следует отмерять при одинаковой или близкой ($\pm 2^0$C) температуре окружающего воздуха.

5. Отмер расчетной длины проводов (тросов) следует производить под тяжением 1÷ 2 т.с. (что значительно повышает его точность). Упругое удлинение провода при этом должно учитываться в расчете. Технологию отмера проводов см. в технологической карте в конце сборника

Таблица
Основных характеристик проводов и г/з тросов, применяемых на ВЛ 220-1150кВ.

Марка провода, троса	Расчетное сечение всего провода, S мм²	Расчетный диаметр Д, мм	Модуль упругости E, МПа x10	Приведенная нагрузка от собственной массы γ_1, даН/мм²·м	Масса провода P, кг/км	Строительная длина, м, не менее
С 70	72,58	11,0	20×10^3	$8,55 \times 10^{-3}$	623,0	2000
АС70/72	140,6	15,4	$13,4 \times 10^3$	$5,37 \times 10^{-3}$	755,0	2000
АС240/32	275,7	21,6	$7,7 \times 10^3$	$3,3 \times 10^{-3}$	921,0	2000
АС240/39	274,6	21,6	$8,25 \times 10^3$	$3,5 \times 10^{-3}$	952,0	2000
АС240/56	297,3	22,4	$8,9 \times 10^3$	$3,72 \times 10^{-3}$	1106,0	2000
АС300/39	339,6	24,0	$7,7 \times 10^3$	$3,33 \times 10^{-3}$	1132,0	2000
АС300/48	342,8	24,1	$8,25 \times 10^3$	$3,46 \times 10^{-3}$	1186,0	20000
АС300/67	355,8	24,5	$8,9 \times 10^3$	$3,72 \times 10^{-3}$	1323,0	2000
АС330/43	376,1	25,2	$7,7 \times 10^3$	$3,34 \times 10^{-3}$	1255,0	2000
АС500/27	507,6	29,4	$6,65 \times 10^3$	$3,03 \times 10^{-3}$	1537,0	1500





Анкерно-угловые опоры ВЛ 750 кВ

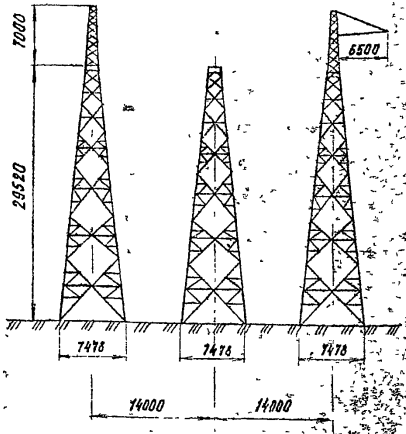
Опора / Показатели	УС750-1+10	УС750-1+15
База опоры (а), мм	12036	13696
Н опоры (без тросостойки), мм	30770	35770
Масса опоры (с цинком), кг	49147	67945

Анкерно-угловая опора ВЛ 1150 кВ типа У1150-3+12-Т

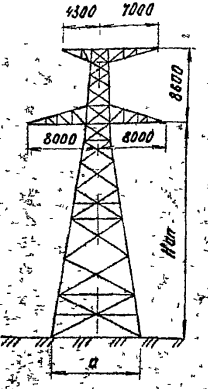
Масса опоры (с цинком), кг – 87100

Рис. 02

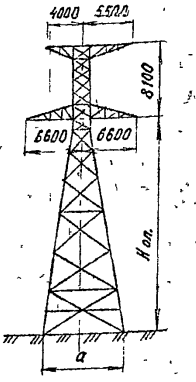
У2 + 12



Анкерно - угловая опора ВЛ 500 кВ



Анкерно - угловая опоры ВЛ 330 кВ



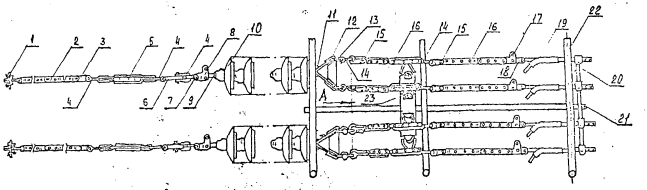
Анкерно - угловая опоры ВЛ 220кВ

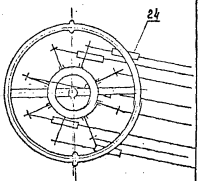
Показатели \ Опора	У330-3+9	У330-3+14
База опоры (а), мм	8950	10450
Нопоры (без тросостойки), мм	19700	24700
Масса опоры (с цинком), кг	17011	22397

Показатели \ Опора	У220-3+9	У220-3+14
База опоры (а), мм	7900	9200
Нопоры (без тросостойки), мм	19500	24500
Масса опоры (с цинком), кг	11680	15840

Рис. 03

Вид А

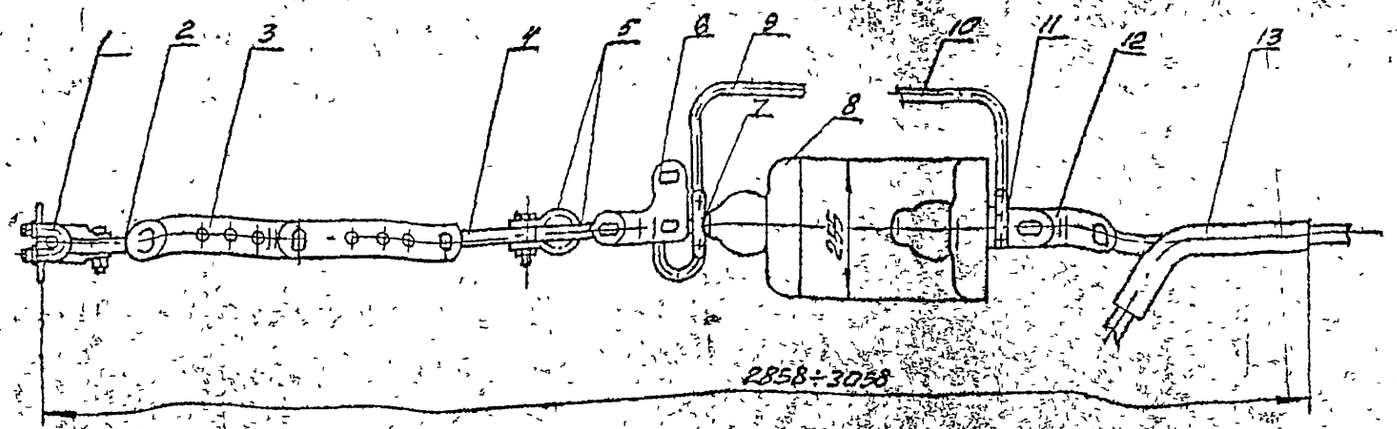




Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Поз	Обозначение	Наименование	Кол
1	КГ-30-1	Узел крепления	4	13	СК-16-1А	Скоба	8
2	ПРР-30-1	Звено регулирующее	8	14	СР-16-20	Серьга	16
3	ПР-30-6	Звено промежуточное	4	15	У2-16-20	Ушко двухлапчатое	16
4	СК-30-1А	Скоба	12	16	ПРР-16-1	Звено регулирующее	20
5	ПТР-30-1	Талрел	4	17	ПТМ-16-2	Звено монтажное	8
6	ПРВ-30-1	Звено вывернутое	4	18	ПРТ-16/12-2	Звено переходное	8
7	СКД-45-1	Скоба	4	19	НАС-330-1	Зажим натяжной	8
8	ПТМ-45-2	Звено монтажное	4	20	4РС-2-925	Распорка	1
9	СР-40-28	Серьга	4	21	УК9-1200-5	Узел крепления экранов	1
10	К-488.00А	Изолятор ПС400А	248	22	93-1150-1	Экран защитный	3
11	УСН-40-28	Ушко специальное	4	23	8КЛ-16-2	Коромысло	1
12	2КУ-30-2	Коромысло	4	24	МПР-400-1	Муфта предохранительная	5

Масса гирлянды - 5049,9 кг

Рис. 0.4 Натяжная четырехцепная гирлянда ВЛ 1150 кВ

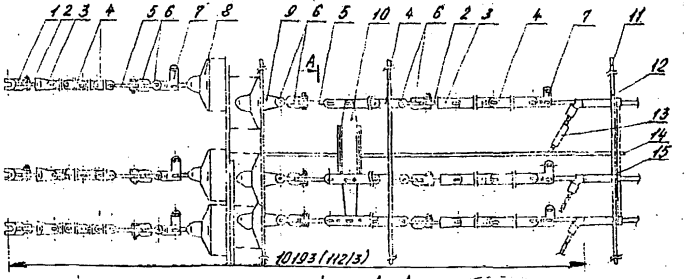


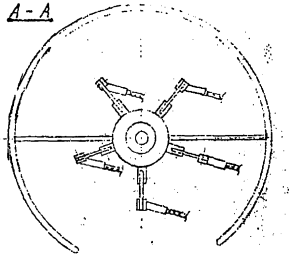


N поз.	Наименование	Марка	Кол. шт.
1	Узел крепления	КГ-12-1	2
2	Скоба трехлапчатая	СКТ-12.1	2
3	Звено регулируемое	ПРР-12-1	2
4	Звено промежуточное выгнутое	ПРВ-12-1	2
5	Скоба	СК-12-18	4
6	Звено монтажное	ПТМ-12-2	2
7	Серьга	СР-12-16	2
8	Изолятор	ПС-120В	16
9	Рог верхний	РРВ-435	2
10	Рог нижний	РР-357	2
11	Щека двухлапчатая	У2-12-16	2
12	Звено трехлапчатое	ПРТ-12-1	2
13	Зажим монтажный	НАСУС-70-1	2

Рис 05 Натяжное двухцепное крепление трех из 8 изоляторов ПС120Б ВЛ 1150кВ

Натяжная 5-ти цепная гирлянда изоляторов 5×48×ПС160Б для крепления проводов 5АС300/60 к анкерно-угловым опорам ВЛ-750кВ

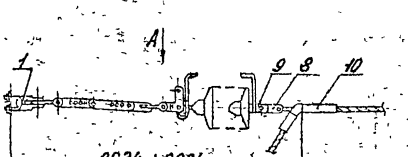


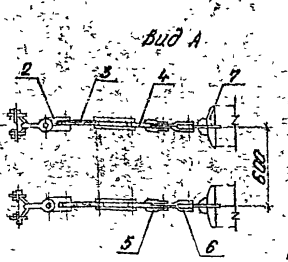


Поз.	Наименование	Марка	Кол., шт	Масса ед.
1	Узел крепления гирлянды	КГ-16-1	5	3,1
2	Серьга	СР-16-20	15	0,55
3	Ушко двухлапчатое	У2-16-20	10	2,60
4	Звено промежуточное регулирующее	ПРР-16-1	20	5,00
5	Звено промежуточное вывернутое	ПРВ-16-1	10	0,91
6	Скоба	СК-16-1А	30	1,22
7	Звено промежуточное монтажное	ПТМ-16-2	10	2,55
8	Изолятор ПС160-Б	-	240	6,33
9	Ушко однолапчатое	У1-16-20	5	2,02
10	Коромысло	5КЛ-12/21-1	1	53,1
11	Зажим натяжной	НАС-300-1	5	2,69
12	Экран защитный	ЭЗ-750-1	3	23,5
13	Муфта предохранительная	МПО-400-1	3	4,8
14	Узел крепления экранов	УКЭ-750-1А	1	28,3
15	Распорка пятилучевая	5РС-2	1	6,6

Масса гирлянды - 1931кг

Натяжное двухцепное крепление троса из 8 изоляторов ПС120-А к анкерно-угловым опорам ВЛ-750кВ

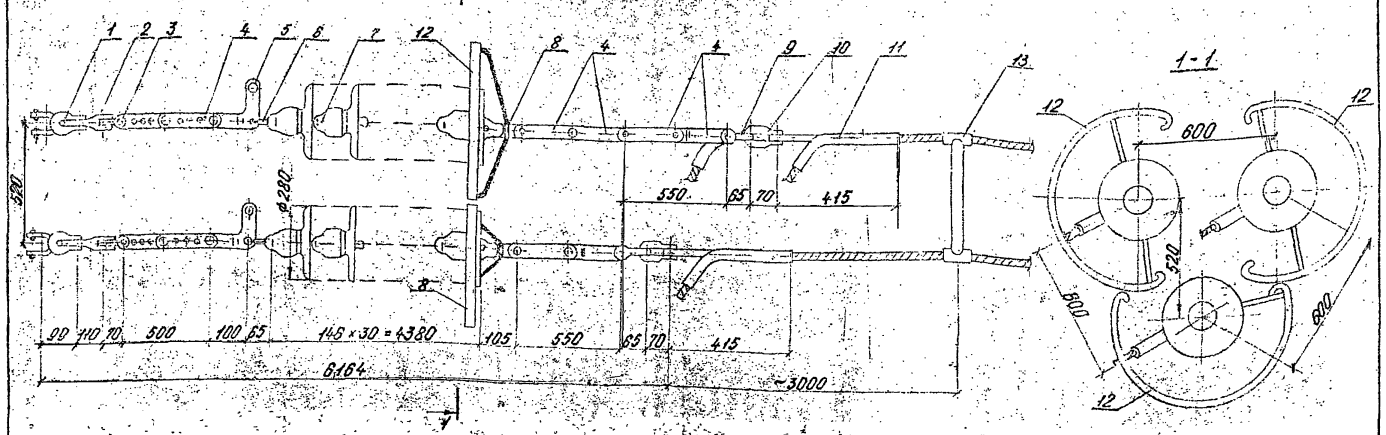




Поз.	Наименование	Марка	Кол., шт.
1	Узел крепления	КГ-12-1	2
2	Скоба	СКТ-12-1	2
3	Звено промежуточное регулирующее	ПРР-12-1	2
4	Звено промежуточное специальное	ПРС-12-1	2
5	Скоба	СК-12-1А	2
6	Звено промежуточное монтажное	ПТМ-12-2	2
7	Изолятор ПС120-А	-	8
8	Звено промежуточное трехлапчатое	ПРТ-12-1	2
9	Ушко двухлапчатое	У2-12-16	2
10	Зажим натяжной	НАСУС-70-1	2

Рис.06 Масса гирлянды - 178,0 кг.

Натяжная трехцепная гирлянда изоляторов 3 х 30 х ПС 120Б для крепления проводов АС к анкерно-угловым опорам ВЛ - 500 кВ.



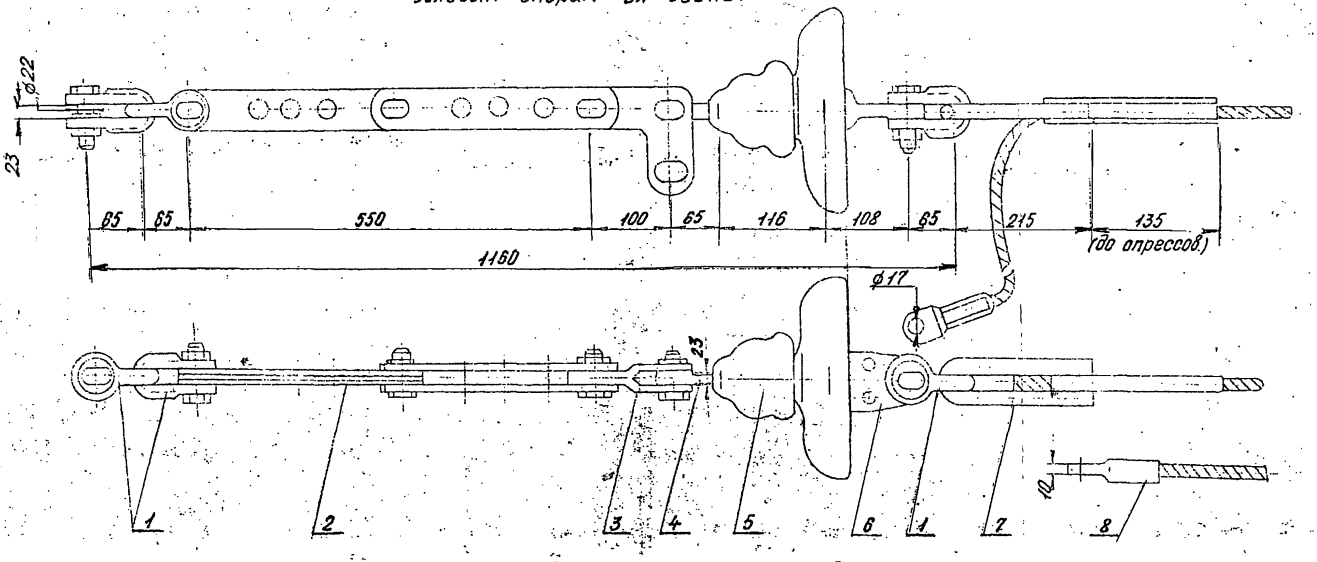
Поз.	ГОСТ	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 14122-82	Узел крепления КГ-16-1	3	3,22	
2	ГОСТ 2728-82	Звено промежуточное			
		типа ПРТ 16/12-2	3	1,5	
3	ГОСТ 2724-72	Скоба трехлапчатая			
		типа СКТ-12-1	3	0,93	
4	ГОСТ 2728-82	Звено промежуточное ПРД-12-1	7	4,05	
5	ГОСТ 2728-82	То же, типа ПТМ 12-2	3	2,1	
6	ГОСТ 2725-78	Серьга типа СП 12-16	3	0,41	

Масса гирлянды 472,23 кг

1	2	3	4	5	6
7	ТУ 34-27-10875-84	Изолятор стеклянный ПС120Б	90	4,23	
8	ГОСТ 2727-77	Ушко однолапчатое			
		типа У1-12-16	3	1,15	
9	ГОСТ 2724-78	Скоба типа СК-12-1А	3	0,01	
10	ГОСТ 2724-78	Скоба типа СК-16-1А	3	1,22	
11	ГОСТ 2732-81	Зажим натяжной прес-			
		суемый НАС-450-1	3	3,18	
12	ГОСТ 13276-79	Кольцо защитное			
		типа НКЗ-1-16	3	4,24	
13	ГОСТ 9881-83	Распорка гликая			
		типа РГ-3-600	3	2,2	

Рис. 07

Натяжное изолированное крепление троса ТК-11 с изолятором ПС-120Б (с заземлением) к анкерно-угловым опорам ВЛ-500кВ.

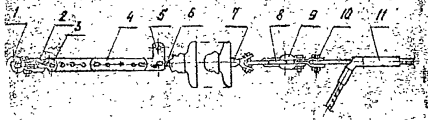


Поз.	Наименование	Марка	Кол.	Масса ед. кг.
1	Скоба	СК-12-1А	3	1,13
2	Промзвено регулирующее	ПРР-12-1	1	4,05
3	Промзвено монтажное	ПТМ-12-2	1	2,1
4	Серьга	СР-12-16	1	0,41
5	Изолятор	ПС-120Б	1	5,7
6	Ушко однолапчатое	У1-12-16	1	1,4
7	Зажим натяжной	НС-70-3	1	4,8
8	Зажим заземляющий	ЗПС-70-3	1	0,35

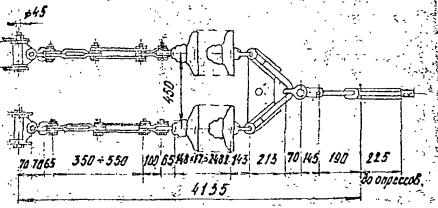
Всего 19,81кг

Рис 08

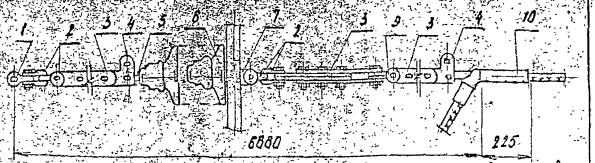
Гирлянда натяжная двухцепная из изоляторов ПС 120-А для крепления проводов АС 400/51 к анкерно-угловым стальным опорам ВЛ 220 кВ.

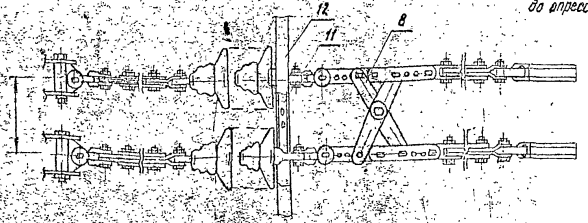


Масса гирлянды 233,45 кг



Гирлянда натяжная двухцепная из изоляторов ПС 160-Б для крепления двух проводов АС 400/51 в фазе к анкерно-угловым стальным опорам ВЛ 330 кВ.





Арматура, входящая в комплект гирлянды.

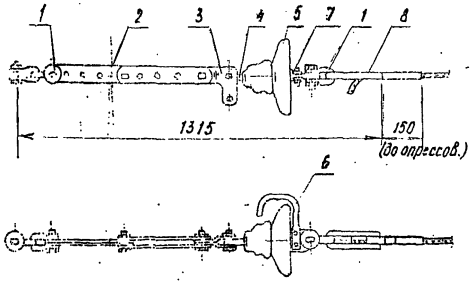
Поз	Наименование	Марка	Кол	Масса ед, кг
1	Узел крепления	КГН-16-5	2	6,0
2	Скоба	СК-16-1А	2	1,22
3	Скоба	СК-12-1А	2	1,13
4	Звено регулирующее	ПРР-12-1	2	4,05
5	Звено монтажное	ПТМ-12-2	2	2,1
6	Серьга	СР-12-16	2	0,41
7	Ушко специальное	УС-12-16	2	3,0
8	Коромысло	2КУ-25-1	1	6,9
9	Скоба	СК-21 1А	1	1,82
10	Звено переходное	ПРП-16 1	1	1,8
11	Зажим натяжной	НАС-4501	1	3,18

Поз	Наименование	Марка	Кол
1	Узел крепления	КГН-16-5	2
2	Скоба	СК-16-1А	8
3	Звено регулирующее	ПРР-16-1	6
4	Звено монтажное	ПТМ-16-2	4
5	Серьга	СР-16-20	2
6	Изолятор ПС 160-Б	—	50
7	Ушко однолапчатое	У1-16-20	2
8	Коромысло	2КЛ-16-1	1
9	Скоба трехлапчатая	СКТ-16-1	2
10	Зажим натяжной	НАС-430-1	1
11	Узел крепления экрана	УКЭ-750-61	1
12	Экран кольцевой	КЭ-750-1	1

Масса гирлянды 510,5 кг

Рис 99

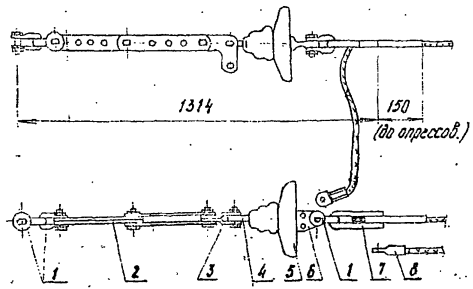
Натяжное изолированное крепление троса С-70 с изолятором ПС-120-А (с искровым промежутком) к анкерно-угловым стальным опорам ВЛ 220, 330 кВ.



Масса гирлянды 18,8 кг

Поз.	Наименование	Марка	Кол.
1	Скоба	СК-12-1А	3
2	Звено регулирующее	ПРР-12-1	1
3	Звено монтажное	ПТМ-12-2	1
4	Серьга	СР-12-16	1
5	Изолятор ПС 120-А	—	1
6	Рог разрядный	РР-156	1
7	Ушко однолапчатое	У1-12-16	1
8	Зажим натяжной	НС-70-3	1

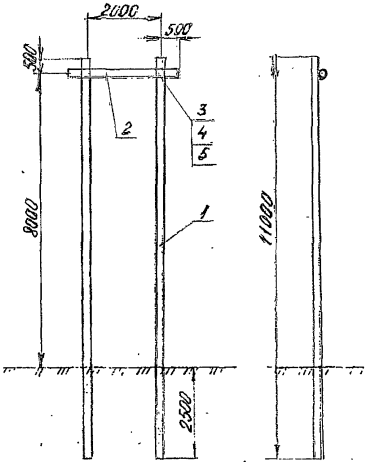
Натяжное изолированное крепление троса С-70 с изолятором ПС 120-А (с заземлением) к анкерно-угловым стальным опорам ВЛ 220, 330 кВ.



Масса гирлянды 18,8 кг

Поз.	Наименование	Марка	Кол.
1	Скоба	СК-12-1А	3
2	Звено регулирующее	ПРР-12-1	1
3	Звено монтажное	ПТМ-12-2	1
4	Серьга	СР-12-16	1
5	Изолятор ПС 120-А	—	1
6	Ушко однолапчатое	У1-12-16	1
7	Зажим натяжной	НС-70-3	1
8	Зажим заземляющий	ЗПС-70-3	1

Рис. 010



Спецификация (на 1 защиты).

Поз.	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол.	Примечание
1	Лес круглый, ф20см, ℓ=11м	Сосна	2	В верхнем ярусе
2	Лес круглый, ф28см, ℓ=3м	Сосна	2	—"—
3	Гайка М20	5915-70	4	
4	Шайба квадратная	-	4	60×60×4
5	Шпилька М20, ℓ=450	-	2	ℓр=80
Объем круглого леса на 1 защиты - 1,2 м³				

Рис. 011 Защита деревянная П-образная.

gost.e-ecolog.ru