

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

ТЫХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(соборник)  
К-5-43

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

Куйбышев  
1989

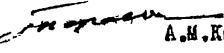
МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное техническое управление строительства  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"  
Куйбышевский филиал

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

УТВЕРДЕНЫ:

Главное техническое управление  
строительства Минэнерго СССР

Протокол № \_\_\_\_\_

от

Куйбышев,  
1989

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Технологические карты предназначены для использования в качестве руководства при производстве работ и составлении организационно-технологической документации (НОС и НИР) по монтажу проводов и грозозащитных тросов ВЛ 220-1150 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", 1987г.

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;
- техника безопасности;
- технико-экономические показатели.

3. В технологических картах в соответствии с нормами принято, что строящаяся ВЛ 220-1150 кВ пересекает автомобильные дороги I категории пролетами, ограниченными анкерно-угловыми опорами.

Расстояния между пересекающимися объектами приняты для условий нестесенной трассы.

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

Конструкции натяжного крепления проводов и грозозащитных тросов приведены по типовым проектам ВДО Свердэлектросельзоляция (Рис. 04-040).

Марки и количество проводов и грозозащитных тросов на переходах ВЛ 220-1150 кВ приведены в таблице:

Напряжение ВЛ, кВ	Провода марка	Тросы		Количество в фазе, шт.
		Количество в фазе, шт.	марка	
220	AC240+500	1	C-70	2
330	AC240+500	2	C-70	2
500	AC300+400	3	C-70	2
750	AC300+400	5	AC70/72	2x2
1150	AC300+400	8	AC70/72	2x2

5. В целях сокращения продолжительности прерывов в движении автотранспорта ("окон") монтаж проводов и тросов на ВЛ 500-1150 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 таблицу для расчета длины проводов, лист. 7-8);
- отмерить на мерной базе расчетную длину проводов и тросов (см. технологическую карту К-5-43-6 данного сборника);
- спрессовать натяжные зажимы со шлейфами на концах проводов (тросов);
- поденкеровать на переходной опоре № 1 (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 соединения оцинковой арматуры гирлянды и узла крепления гирлянды на опоре;

- закрепить на этой опоре монтажные ролики и запасовать в них тягелажные канаты; концы канатов присоединить к тяговому механизму и к гирляндам;
- установить для проводов каждой фазы ВЛ 220-330 кВ U-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 проезд 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 тягелажа, проводов и механизмов;
- остановка движения автотранспорта по дороге, перетаскивание и закрепление провода на второй опоре (для ВЛ-1150 кВ двух проводов);
- пропуск транспорта и подготовка тягелажа;
- остановка движения для монтажа следующего провода;
- пропуск транспорта и т.д.

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

Продолжительность между остановками определяется временем необходимым для подготовки тягелажа, провода и механизмов, а также

зависит от интенсивности движения транспорте по автомагистрали.

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

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 катягивание и закрепление проводов и тросов на второй анкерно-угловой опоре в расчетах при составлении графика приняты с коэффициентом  $K=0,25$  от норм СНиР на натяжение проводов и тросов в пролете до 250 м.

Коэффициент  $K=0,25$  принят также для подтягивки 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, кабелированию линий и устройству дополнительных защит должны быть выполнены до начала монтажа проводов на переходе и учтены при разработке ППР.

II. 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 II-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 мероприятия, обеспечивающие безопасность движения транспорта и выполнения работ, фамилии ответственных руководителей работ;

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

-по обе стороны от пересечений 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 заряду-допуску, выданному работниками 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 флаги. Работа по монтажу проводов на пересечении в темное время суток запрещается;

-для ВЛ 500-1150 кВ в течение "дуги" должен быть выполнен заключительный цикл работ по перетаскиванию проводов (тростов) через автомобильную 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 мосты, на деревянных защитах на ночь категорически запрещается;
- при натягивании и закреплении проводов (тростов) 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.

Из пп величины	Исходные данные, формулы, рассчитываемые			Фазы С	$\pi/3$ трос
	A	B	C		
I	2	3	4	5	6

I. Расстояние между осями опор (стоеч)  
фазы по горизонтали  $l_{m.o.}$ , м 250

2. Расстояние по горизонтали между точками крепления гирлянд на опорах

$$l = l_{m.o.} - (a_1 + a_2), \quad 248$$

где  $a_1$  и  $a_2$  - расстояние от оси опоры до точки крепления проводов (тросов), м

3. Разность отметок  $\Delta h$  точек крепления проводов на смежных опорах, м 12

4. Стрела провеса провода (троса) по проекту при температуре дня отмера проводов, м 8

5. Длина провода (с гирляндами) в пролете, м

$$l_o = l + \frac{B}{2} \frac{f^2}{L} + \frac{\Delta h^2}{2d} \quad 248,98$$

6. Длина гирлянд фазы (троса)  $l_{f1}, l_{f2}$ , м, замеряется после их сборки под тяжением. 6,5

7. Чистая длина провода (троса) в пролете (без гирлянд) при проектном тяжении, м 235,98

$$l = l_o - (l_{f1} + l_{f2})$$

I	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

8. Характеристики провода АС 330/43 (пример)

$$S = 375,1 \text{ мм}^2; \gamma = 3,34 \cdot 10^{-3} \text{ дин/}(\text{мм}^2 \text{ м})$$

$$E = 7,7 \cdot 10^3 \text{ мПа}$$

9. Напряжение в проводе при температуре дня отмера  $\sigma$  берется по проекту или рассчитывается по формуле  $\sigma = \frac{4\pi K}{8f}$ ; кг/мм<sup>2</sup> 3,24

10. Упругое удлинение провода в пролете в проектном положении, м 0,10

$$\Delta l = \frac{\sigma \cdot L}{E}$$

11. Принятое при отмере тяжение провода  $N_{otm}$  1000 кгс и соответствующее напряжение

$$\sigma_{otm} = \frac{N_{otm}}{S} = \frac{1000}{375,1} = 2,67 \text{ кг/мм}^2 \quad 2,67$$

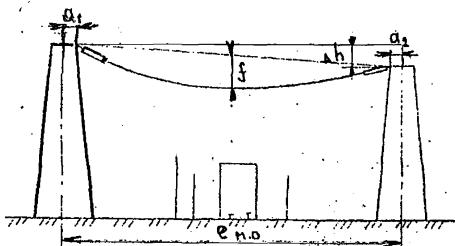
12. Упругое удлинение провода при его отмере (временное), м 0,08

$$\Delta l_{otm} = \frac{\sigma_{otm} \cdot d}{E}$$

13. Отмеренная длина провода для пролета с учетом упругого удлинения в проектном положении и в процессе отмера под тяжением, м 235,96

$$l_{otm} = l - \Delta l + \Delta l_{otm}$$

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  $l$  измеряется для каждой фазы отдельно теодолитом или свето дальномером

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

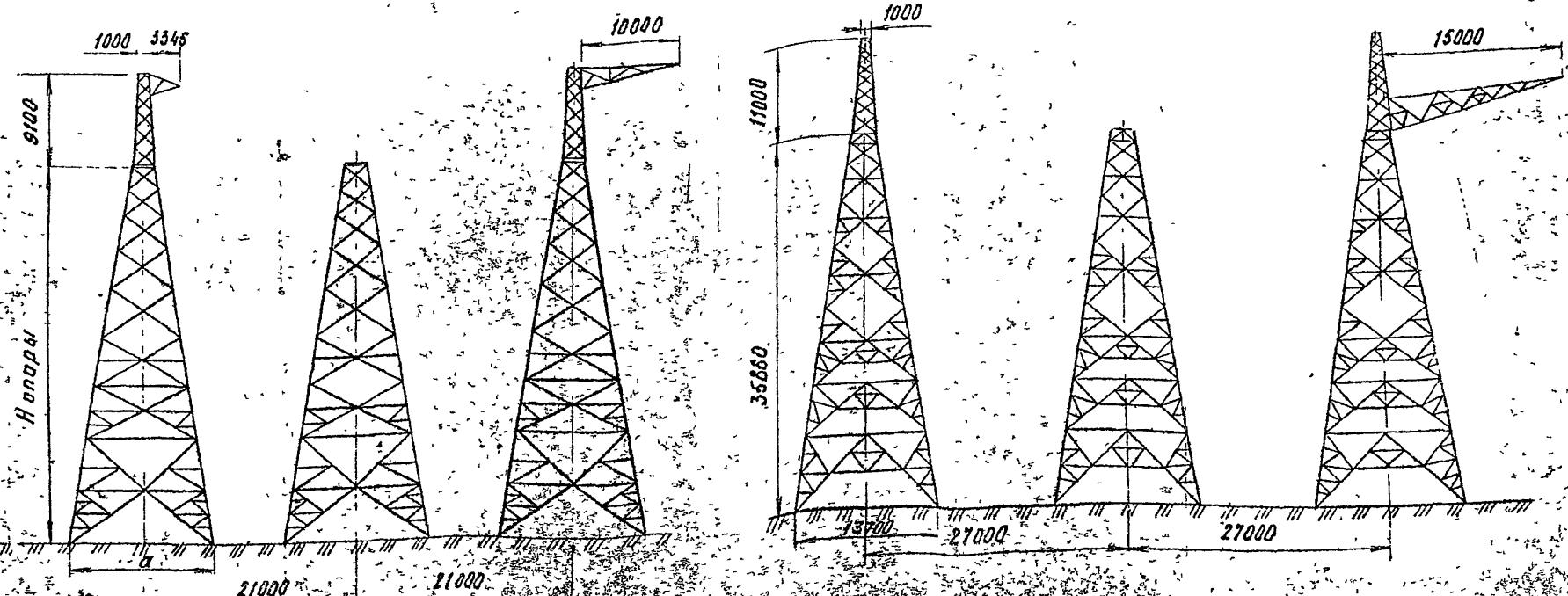
3. Разность отметок крепления проводов на опорах  $\Delta h$  определяется путем замера или расчетом по абсолютным отметкам фундаментов и рабочим чертежам опор.

4. Все провода одной расщепленной фазы следует измерять при одинаковой или близкой ( $+20^{\circ}\text{C}$ ) температуре окружающего воздуха.

5. Отмер расчетной длины проводов (тросов) следует производить под тяжением  $1+2\text{ к.н.}$  (что значительно повышает его точность). Упругое удлинение провода при этом должно учитываться в расчете. Числового отмера проводов см. в технологической карте в конце сборника.

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

Марка про- вода, троса	Расчетное сечение всего провода, $S \text{мм}^2$	Расчетный диаметр Д, мм	Модуль упру- гости $E, \text{МПа}$ $\times 10$	Приведенная нагрузка от собст- венной массы $P, \text{Н}/\text{мм}^2$	Масса про- вода $R, \text{кг}/\text{км}$	Строи- тельн. длина, м, не менее
C 70	72,58	11,0	$20 \times 10^3$	$8,55 \times 10^3$	623,0	2000
AC70/72	140,6	15,4	$13,4 \times 10^3$	$5,37 \times 10^3$	755,0	2000
AC240/32	275,7	21,6	$7,7 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$	921,0	2000
AC240/39	274,6	21,6	$8,25 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	952,0	2000
AC240/56	297,3	22,4	$8,9 \times 10^3$	$3,72 \times 10^3$	1106,0	2000
AC300/39	339,6	24,0	$7,7 \times 10^3$	$3,33 \times 10^3$	1132,0	2000
AC300/48	342,8	24,1	$8,25 \times 10^3$	$3,46 \times 10^3$	1186,0	2000
AC300/67	355,8	24,5	$8,9 \times 10^3$	$3,72 \times 10^3$	1323,0	2000
AC330/43	376,1	25,2	$7,7 \times 10^3$	$3,34 \times 10^3$	1255,0	2000
AC500/27	507,6	29,4	$6,65 \times 10^3$	$3,03 \times 10^3$	1537,0	1500



Анкерно-челюстные опоры ВЛ 1150 кВ типа У1150-9-12-2

Анкерно-челюстная опора ВЛ 1150 кВ типа У1150-9-12-2

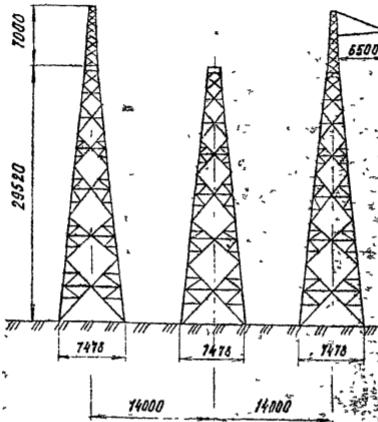
Масса опоры (с цинком), кг 87100

Показатели	Опора У1150-9-10	Опора У1150-9-15
База опоры (d), мм	12036	13696
Непоры (без торосстойки), мм	30720	35770
Масса опоры (с цинком), кг	49147	67845

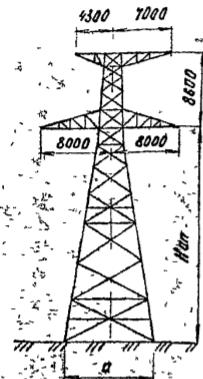
Рис. 02

К-5-43

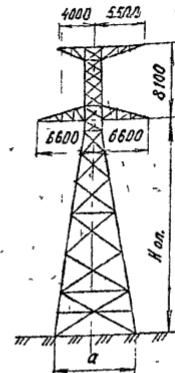
У2 + 12



Анкерно - угловая опора ВЛ 330 кВ.



Анкерно - угловая опора ВЛ 330 кВ.



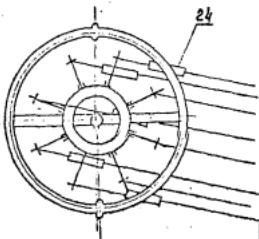
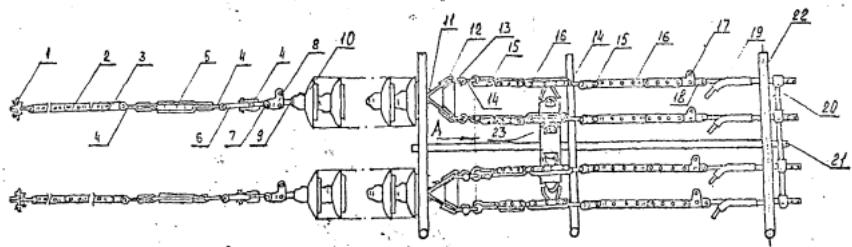
Анкерно - угловая опора ВЛ 220 кВ.

Показатели	Опора У330-3-9	Опора У330-3-11
база опоры (a), мм	8950	10430
Напоры (без тросо-стойки), мм	19700	24700
Масса опоры (с цинком), кг	17011	22397

Показатели	Опора У220-3-9	Опора У220-3-14
база опоры (a), мм	9900	9200
Напоры (без тросо-стойки), мм	19500	24500
Масса опоры (с цинком), кг	11600	15840

Рис. 03

К-5-48



Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Поз	Обозначение	Наименование	Кол.
1	КГ-30-1	Узел крепления	4	13	СК-16-1А	Скоба	8
2	ЛРР-30-1	Звено регулирующее	8	14	СР-16-20	Серьга	16
3	ЛР-30-6	Звено промежуточное	4	15	У2-16-20	Ушко двуклапчатое	16
4	СК-30-1А	Скоба	12	16	ЛРР-16-1	Звено регулирующее	20
5	ЛТР-30-1	Талреп	4	17	ЛТМ-16-2	Звено монтажное	8
6	ПРВ-30-1	Звено вывернутое	4	18	ЛРТ-16/12-2	Звено переходное	8
7	СКД-45-1	Скоба	4	19	НАС-330-1	Зажим натяжной	8
8	ЛТМ-16-2	Звено монтажное	4	20	ЛРС-2-925	Распорка	1
9	СР-40-28	Серьга	4	21	УК9-1200-5	Узел крепления экранов	1
10	И-488.00A	Изолятор ПСК00А	248	22	93-1450-1	Экран защитный	3
11	УСК-40-28	Ушко специальное	4	23	ВК1-16-2	Коромысло	1
12	2КУ-30-2	Коромысло	4	24	МДР-400-1	Муфта предохранительная	5

Масса гирлянды - 5049,9 кг

Рис.0.4 Натяжная четырехцепная гирлянда, ВЛ, 1450 кВ.

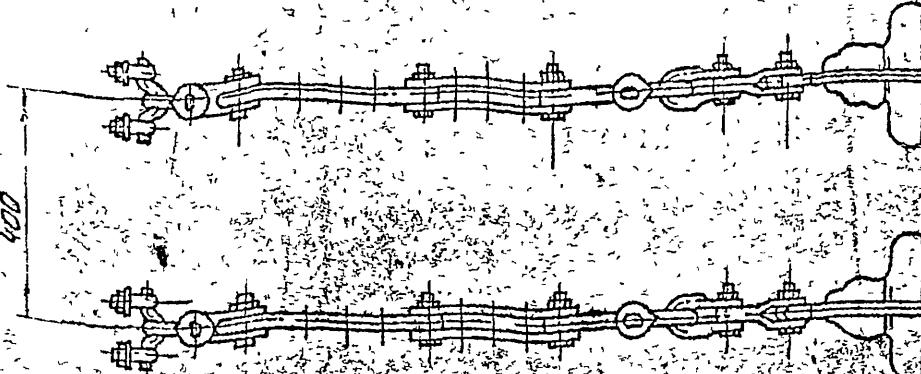
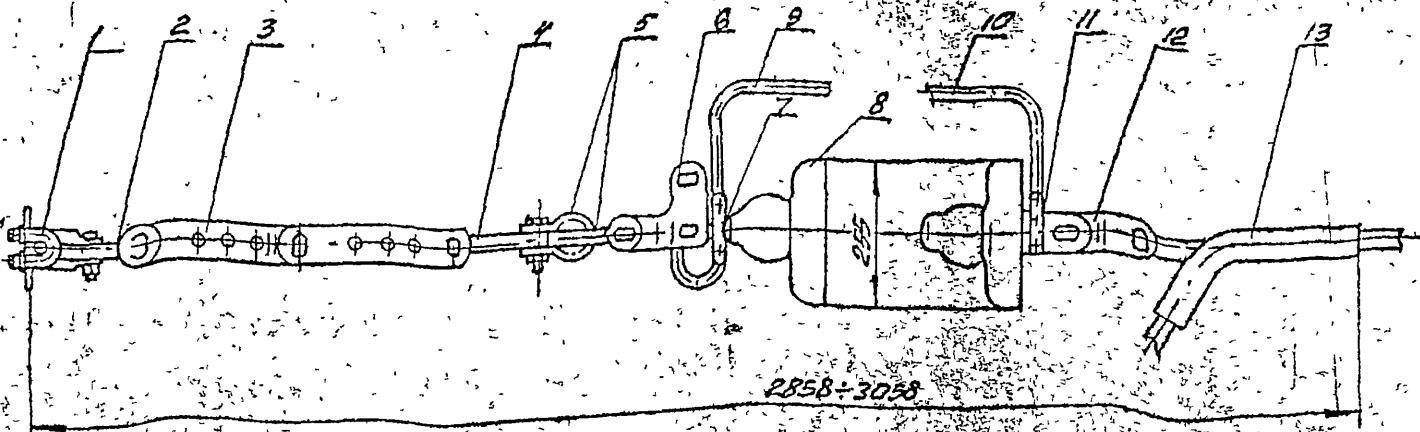
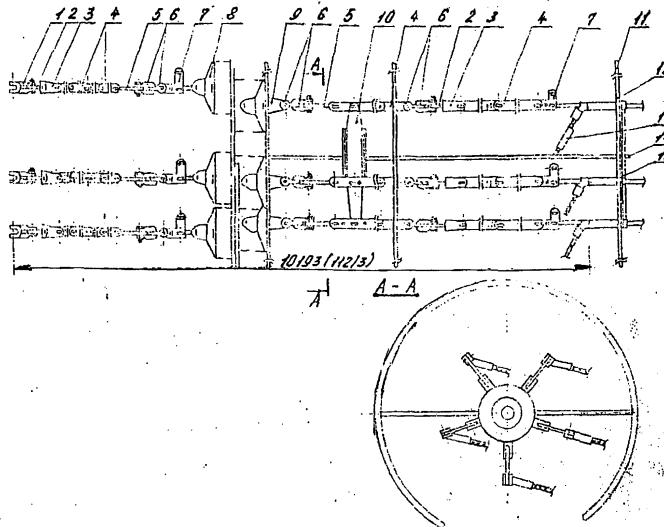


Рис. 05. Напряжное звуконеизолирующее крепление провода  
из 8 изоляторов ПС120Б вл 1150 кВ.

№ п/з.	Наименование	Марка	Кол. шт.
1	Узел крепления	КГ-12-1	2
2	Скоба трехплечевая	СКТ-12-1	2
3	Звено разъемное	ПРР-12-1	2
4	Звено подвижно-фланцевое обивочное	ПРВ-12-1	2
5	Скоба	СГ-12-1А	4
6	Звено монтажное	ПММ-12-2	2
7	Сердце	СР-12-16	2
8	Изолятор	ПС120Б	16
9	Род бортич	ПРВ-435	2
10	Род ниппель	ПР-357	2
11	Узел обивочного	У2-12-16	2
12	Звено подвижно-фланцевое	ПРВ-12-1	2
13	Задний монтажный	НЗСУС-721	2

Натяжная 5-ти цепная гирлянда изолаторов 5×48×ПС160Б для крепления проводов 5 АС 300/60  
к анкерно-угловым опорам ВЛ-750 кВ



Натяжное двухцепное крепление троса из 8 изолаторов  
ПС 120-А к анкерно-угловым опорам ВЛ-750 кВ

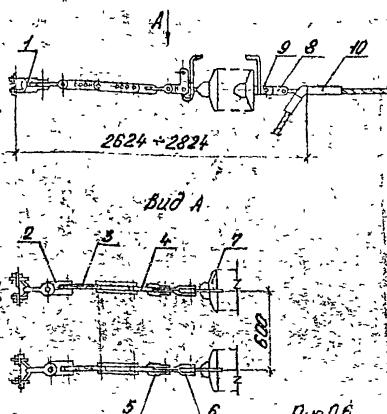


Рис.06

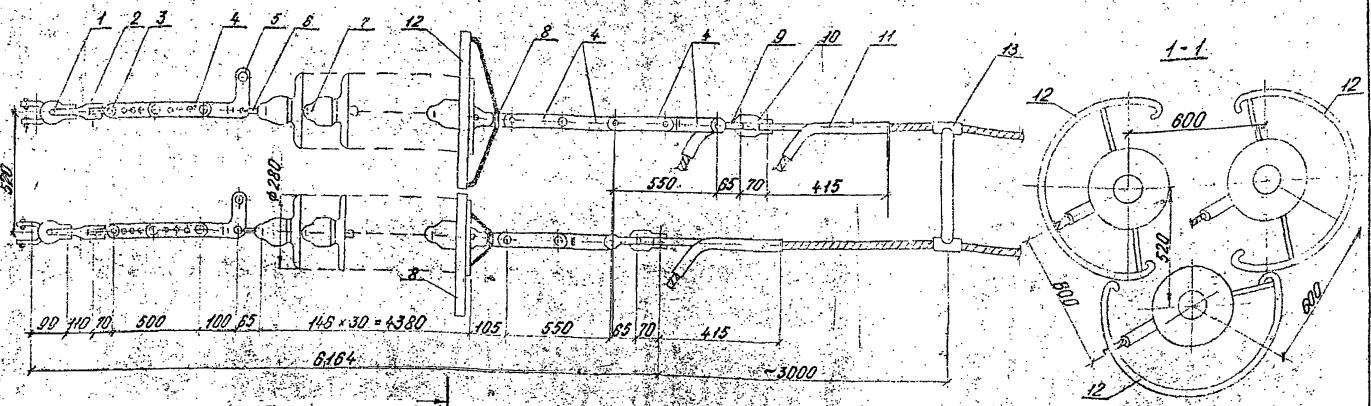
Масса гирлянды - 178,0 кг.

Поз.	Наименование	Марка	Кол., шт	Масса ед.
1	Узел крепления гирлянды	НГ-16-1	5	3,1
2	Сервза	СР-16-20	15	0,55
3	Ушко двукапочатое	У2-16-20	10	2,09
4	Звено промежуточное регулирующее	ПРР-16-1	20	5,00
5	Звено промежуточное выведенчное	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	Изолятатор ПС160-Б	-	240	6,33
9	Ушко однопачатое	У1-16-20	5	2,02
10	Коромысло	5КП-12/21-1	1	53,1
11	Зажим натяжной	НАС-300-1	5	2,69
12	Экран защитный	93-750-1	3	23,5
13	Муфта предохранительная	МПО-400-1	3	4,8
14	Узел крепления экранов	УХЭ-750-1А	1	28,3
15	Распорка пятилучевая	5РС-2	1	6,6

Масса гирлянды - 1931 кг

Поз.	Наименование	Марка	Кол., шт.
1	Узел крепления	НГ-12-1	2
2	Скоба	СКТ-12-1	2
3	Звено промежуточное регулирующее	ПРР-12-1	2
4	Звено промежуточное промежуточное	ПРС-12-1	2
5	Скоба	СК-12-1А	2
6	Звено промежуточное монтажное	ПТМ-12-2	2
7	Изолятатор ПС 120-А	-	8
8	Звено промежуточное тягопачатое	ПРТ-12-1	2
9	Ушко двукапочатое	У2-12-16	2
10	Зажим натяжной	НАСУГ-70-1	2

для крепления промежуточная изоляторов 3 × 30 × 1205  
изоляторов опорам ВЛ-500 кв.  
1 промежуточный АС К. Анкерно-чугловым

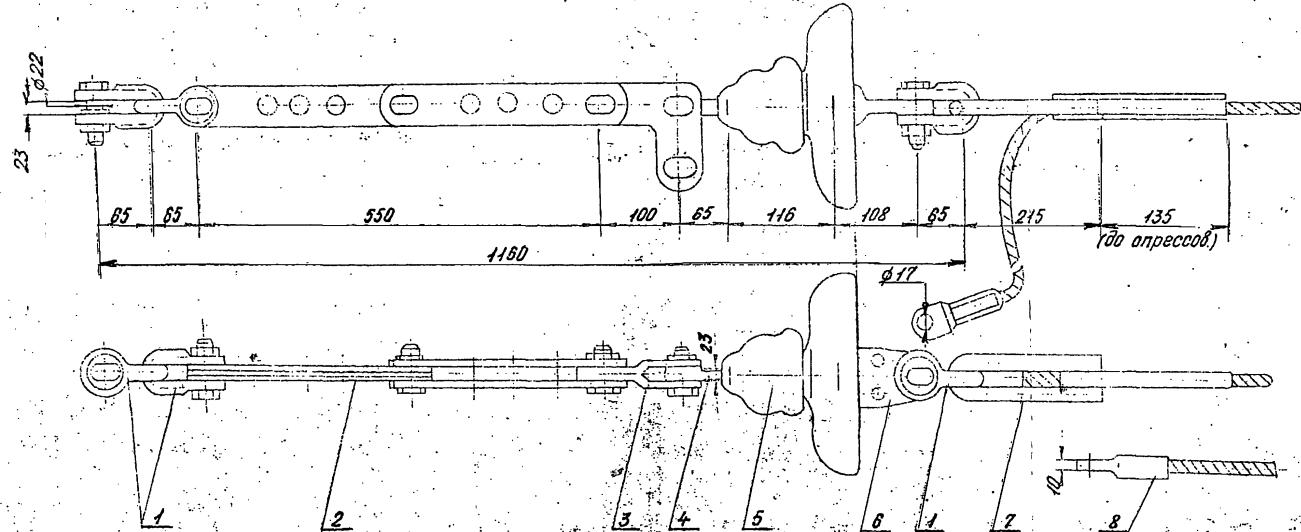


Поз.	ГОСТ	Наименование	Ном.	Масса вз.кг	Приме- жение
1	2	3	4	5	6
1	ГОСТ 14122-82	Узел крепления НК-16-1.	3	3,22	
2	ГОСТ 27228-82	Звено промежуточное типа ПРТ 16/12-2	3	1,5	
3	ГОСТ 27224-72	Скоба трёхплечатая типа СЛТ-12-1	3	0,93	
4	ГОСТ 27228-82	Звено промежуточное ПРП-12-1	7	4,05	
5	ГОСТ 27228-82	То же, типа ПРМ-12-2	3	2,9	
6	ГОСТ 27225-78	Перего чтипа СР-12-16	3	0,44	

1	2	3	4	5	6
7	7У34-27-10875-84	изолатор стеклянный ПС-120	30	4,23	
8	ГОСТ 2729-77	шланг однолапчатый типа У-12-16	3	1,45	
9	ГОСТ 2724-78	скоба типа ОК-12-10	3	0,01	
10	ГОСТ 2724-78	скоба типа ОК-16-14	3	1,22	
11	ГОСТ 2732-81	зажим напряжной прес- суемый НАС-650-1	3	5,98	
12	ГОСТ 13276-79	кольцо защитное типа ННЗ-4-16	3	4,24	
13	ГОСТ 9684-83	распорка стяжная типа РГ-3-600	3	2,2	

PUC. 03

Натяжное изолированное крепление троса ТК-11 с изолятором ПС-1205 (с заземлением) к анкерно-угловым опорам ВЛ-500кВ.



Поз.	Наименование	Марка	Кол.	Масса шт, кг.
1	Скоба	СК-12-1а	3	1,13
2	Промежуточно результирующее	ПРР-12-1	1	4,05
3	Промежуточно монтажное	ПММ-12-2	1	2,1
4	Серьга	СР-12-1б	1	0,41
5	Изолятор	ПС-1205	1	5,7
6	Чанко однолапчатое	Ч1-12-1б	1	1,4
7	Зажим натяжной	НС-70-3	1	3,8
8	Зажим заземляющий	ЗПГ-70-3	1	0,35

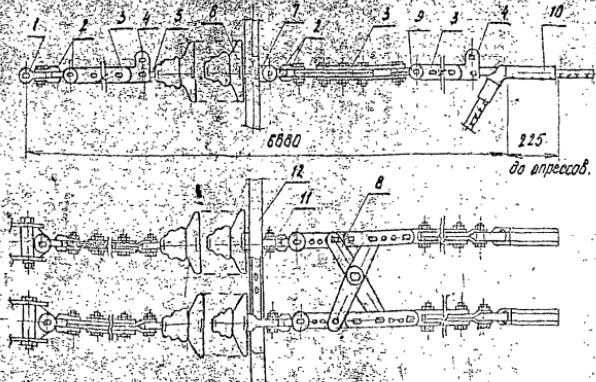
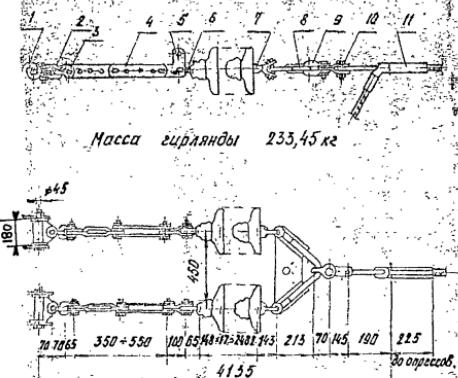
Всего 10,81 кг

Рис 08

Лист  
К-5-43

Гирлянда - напряжная двухцепная из изолаторов ПС 120-А для крепления проводов АС 400/51 в фазе к анкерно-заглубленной стальной опорой ВЛ 220 кВ.

Гирлянда - напряжная двухцепная из изолаторов ПС 160-Б для крепления обеих проводов АС 400/51 в фазе к анкерно-заглубленной стальной опорой ВЛ 220 кВ.



Арматура, входящая в комплект гирлянды:

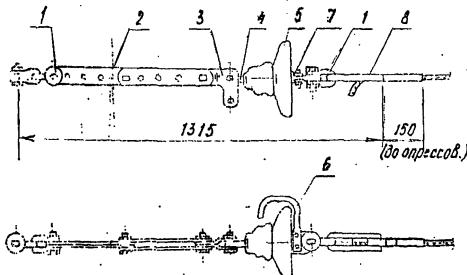
Поз	Наименование	Марка	Кол	Масса ед, кг
1	Узел крепления	КГН-16-5	2	6,0
2	Скоба	СК-16-1A	2	1,22
3	Скоба	СК-12-1A	2	1,13
4	Звено регулирующее	ПРР-12-1	2	4,05
5	Звено монтажное	ПТМ-12-2	2	2,1
6	Серьга	СР-12-16	2	0,47
7	Число специальное	ЧС-12-16	2	3,0
8	Каромысло	ЗКУ-25-1	1	6,9
9	Скоба	СК-21-1A	1	1,38
10	Звено переходное	ПРР-16-1	1	1,6
11	Зажим напряжной	НАС-450-1	1	3,10

Поз	Наименование	Марка	Кол
1	Узел крепления	КГН-16-5	2
2	Скоба	СК-16-1A	8
3	Звено регулирующее	ПРР-16-1	6
4	Звено монтажное	ПТМ-16-2	4
5	Серьга	СР-16-20	2
6	Изолатор ПС 160-Б	-	50
7	Число однолапчатое	Ч1-16-20	2
8	Каромысло	ЗКУ-16-1	1
9	Скоба переходная	СКТ-16-1	2
10	Зажим напряжной	НАС-450-1	1
11	Узел крепления зеркальный	ЧК9-750-6F	1
12	Фариш-специальный	НД-750-1	1

Масса гирлянды 510 кг

Натяжное изолированное крепление троса С-70 с изолятором ПС-120-А  
(с искровым промежутком) к анкерно-угловым стальным опорам

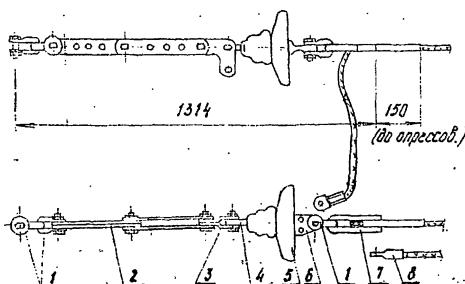
ВЛ 220, 330 кВ.



Масса гирлянды 18,8 кг

Натяжное изолированное крепление троса С-70 с изолятором  
ПС-120-А (с заземлением) к анкерно-угловым стальным опорам

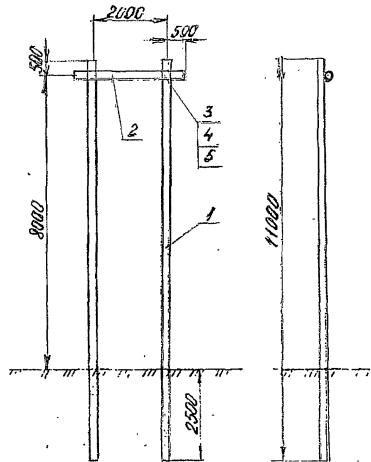
ВЛ 220, 330 кВ.



Масса гирлянды 18,8 кг

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

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



Спецификация (на 1 защиту).

Ноз.	Наименование	Марка, ГОСТ	Кол.	Примечание
1	Лес круглый, $\varnothing 200\text{мм}$ , $l=11\text{м}$	ГОСТ 12	2	в верхнем положении
2	Лес круглый, $\varnothing 20\text{см}$ , $l=3\text{м}$	ГОСТ 12	2	— "
3	Гайка М20	5915-73	4	
4	шайба небороданая	-	4	60x80x4
5	Штилька М20, $l=450$	-	2	$\ell_p = 80$

Объем круглого леса на 1 защиту - 1,2 м<sup>3</sup>

Рис. 011 Защита деревянная П-образная.