МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственно-техническое управление по строительству
Всесоюзный институт по проектированию организации
энергетического строительства
"О Р Г Э Н Е Р Г С Т Р О Й"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(сборник)
К-5-20

МОНТАЖ ПРОВОДОВ И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ ВЛ 500 кВ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Москва 1982

gost.e-ecolog.ru

Типовые технологические карты(сборник) К-5-20 разработаны Отделом организации и механизации строительства линий электропередачи(ЭМ-20) института "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Составители:Войнилович Н.А.,Коган Е.Н.,Полубков В.А., Смирнова Е.Г.

Карты разработаны в 1979 году, утверждены ГПТУ по строительству Минэнерго СССР, протокол № 391 от 12.12.79г.

Сборник технологических карт на монтаж проводов и грозозащитных тросов в горных условиях разработан применительно к ВЛ 500 кВ, сооружаемым на стальных опорах(промежуточных с оттяжками ПБ и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих У,УГ) при подъеме сталеалюминиевых проводов сечением 400-500мм^2 по три в фазе.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Лист

Раздел I. Раскатка проводов и грозозащитных тросов

Общая часть..... 6

Технологическая карта К-5-20-I. Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 и грозозащитных тросов ходом тягового механизма..... I3

Технологическая карта К-5-20-2

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 и грозозащитных тросов тракторными лебедками в коротких пролетах..... 2I

Технологическая карта К-5-20-3

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 и грозозащитных тросов тракторными лебедками в длинных пролетах..... 30

Технологическая карта К-5-20-4

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 тракторными лебедками под тяжением..... 40

Раздел 2. Натягивание и крепление проводов и грозозащитных тросов на анкерных опорах

Общая часть..... 48

Технологическая карта К-5-20-5

Натягивание грозозащитных тросов без подъема на анкерную опору при визировании..... 54

Технологическая карта К-5-20-6

Натягивание грозозащитных тросов с подъемом на анкерную опору при визировании..... 66

Технологическая карта К-5-20-7

Натягивание сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 без подъема на анкерную опору при визировании..... 73

Технологическая карта К-5-20-8

Натягивание сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 с подъемом на анкерную опору при визировании..... 87

Раздел 3. Перекладка проводов и грозозащитных тросов и установке дистанционных распорок

Общая часть..... 96

Технологическая карта К-5-20-9

Перекладка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 и грозозащитных тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы..... 97

Технологическая карта К-5-20-10

Установка дистанционных распорок на сталеалюминиевых проводах сечением 400-500 мм2 с монтажной тележки..... 106

Приложение I..... 111

Приложение II..... 112

РАЗДЕЛ 2

Натягивание и крепление проводов и грозозащитных тросов на анкерных опорах

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.I. Раздел 2 сборника К-5-20 состоит из четырех технологических карт К-5-20-5, К-5-20-6, К-5-20-7 , К-5-20-8 на натягивание и крепление на анкерных опорах проводов и грозозащитных тросов ВЛ 500 кв в горных условиях.

I.2. Технологические карты разработаны применительно к ВЛ 500 кв сооружаемым на стальных опорах-промежуточных с оттяжками (ПБ) и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих (У, УГ) при подвеске сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 по три в фазе.

I.3. Выбор способа низирования зависит от рельефа трассы. новным вариантом является низирование без подъема на анкерную опору согласно карте К-5-20-5 для грозозащитных тросов и К-5-20-7 для проводов.

Если по местным условиям применяется низирование с подъемом на анкерную опору, то следует руководствоваться картами К-5-20-6 для грозозащитных тросов и К-5-20-8 для проводов.

I.4. В длинных анкерных пролетах с промежуточными опорами и больших продольных уклонах профиля рекомендуется вести монтаж роткими участками, в пределах каждого из которых натягивание про дов по раскаточным роликам не искажает проектных стрел провеса. пределах короткого участка монтаж вести по картам настоящего раз дела.

I.5. Натягивание и подъем на анкерные опоры выполняет специализированное звено из состава комплексной бригады по монтажу проводов и грозозащитных тросов.

I.6. При привязке карт к объекту необходимо в зависимость от конкретных условий строительства уточнить технологическую последовательность и объем работ, потребность в трудовых и материально-нических ресурсах.

I.7. До начала работ по натягиванию должна быть закончена рас катка проводов и грозозащитных тросов согласно картам I раздела настоящего сборника, а также выполнена сборка арматуры и изоляторов в натяжные гирлянды.

I.8. Общая технологическая последовательность основных работ:

а) с одной стороны монтируемого пролета обрезать раскатанные провода (тросы), напрессовать натяжение зажимы и поднять свободные гирлянды с проводами (тросами) на анкерную опору (рис. 2-I);

б) натянуть провода (тросы) с помощью тракторов и произвести визирование согласно картам настоящего раздела с нанесением отметок в местах установки натяжных зажимов;

в) обрезать провода (тросы), напрессовать натяжные зажимы и поднять натяжную гирлянду на вторую анкерную опору (рис. 2-2 и 2-3);

I.9. Опрессовка натяжных зажимов выполняется моторным прессом соответствии с типовыми технологическими картами К-У-I9.

I.I0. При натягивании и подъеме на анкерные опоры проводов и грозозащитных тросов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в основных нормативных документах (см. приложение I), а также выделенные в п. I-I0 "Общей части" I раздела. Особое внимание следует обратить на следующие требования:

- при использовании местных предметов (валунов, скалы и т.п.) в качестве якорей для анкеровки проводов и тросов, необходимо предварительно проверить их надежность приложением пробной нагрузки, составляющей не менее I25% от расчетной;

- применяемые динамометры должны быть протарированы и в процессе работы проходить регулярную проверку;

- при натягивании проводов в пролете следует выставлять дежурных и обозначать опасные зоны четкими надписями на языках русском и коренного населения.

I.I0. Стрелы провеса, регулировка и габариты должны удовлетворять действующим допускам согласно СНиП Ш-33-76 (рис. 2-4).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв №	Инв № дубл.	Подп и дата
8148				

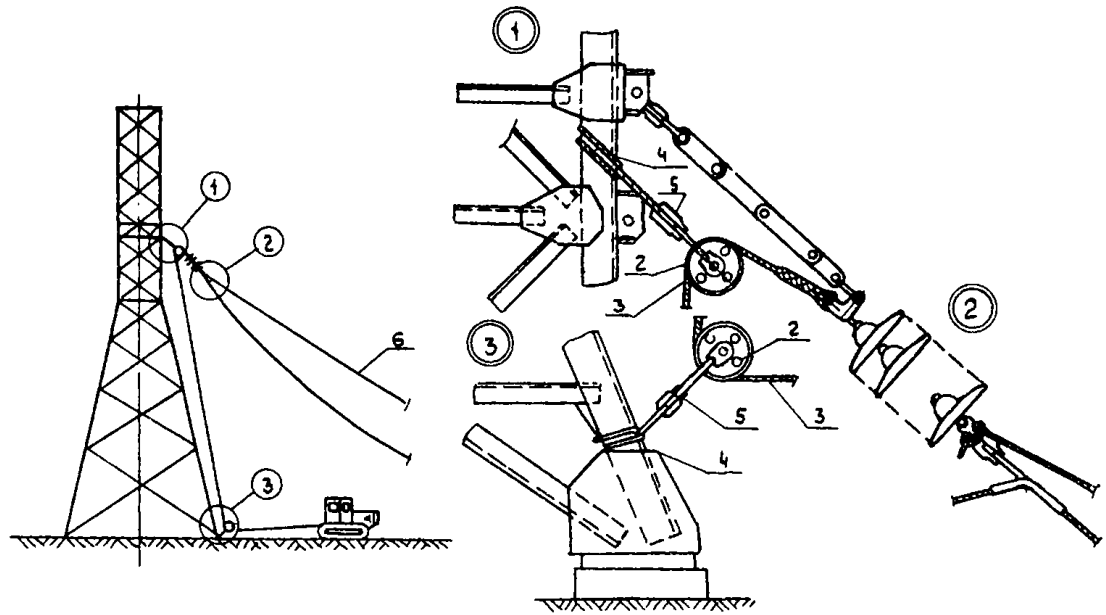


Рис. 2-1. Подъем свободной гирлянды на анкерно-угловую опору.

1.-Трактор Т-100м ; 2-Блок монтажный Q=7,5тс ; 3-Трос такелажный Ф17,0мм ℓ=100м ; 4-Строп универсальный Ф17,0мм ℓ=1,5м ; 5-Скоба СК-16-1А ; 6-Капроновый канат (для оттяжки).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист 54

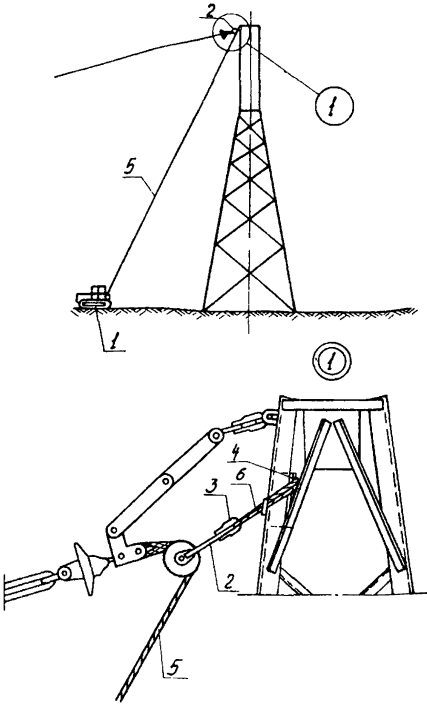


Рис.2-2. Подъем гирлянды троса на анкерную опору

1-Трактор Т-100м; 2-Монтажный блок Q=7,5т.с.; 3-Скоба СК-16-1А
4-Деревянная подкладка; 5-Такелажный трос ф17,0мм, ℓ=100м
6-Универсальный строп ф17,0мм, ℓ=1,5м

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т(К-5-20)	Лист 55

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата
8148

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВЛ-ТМ (К-5-20)

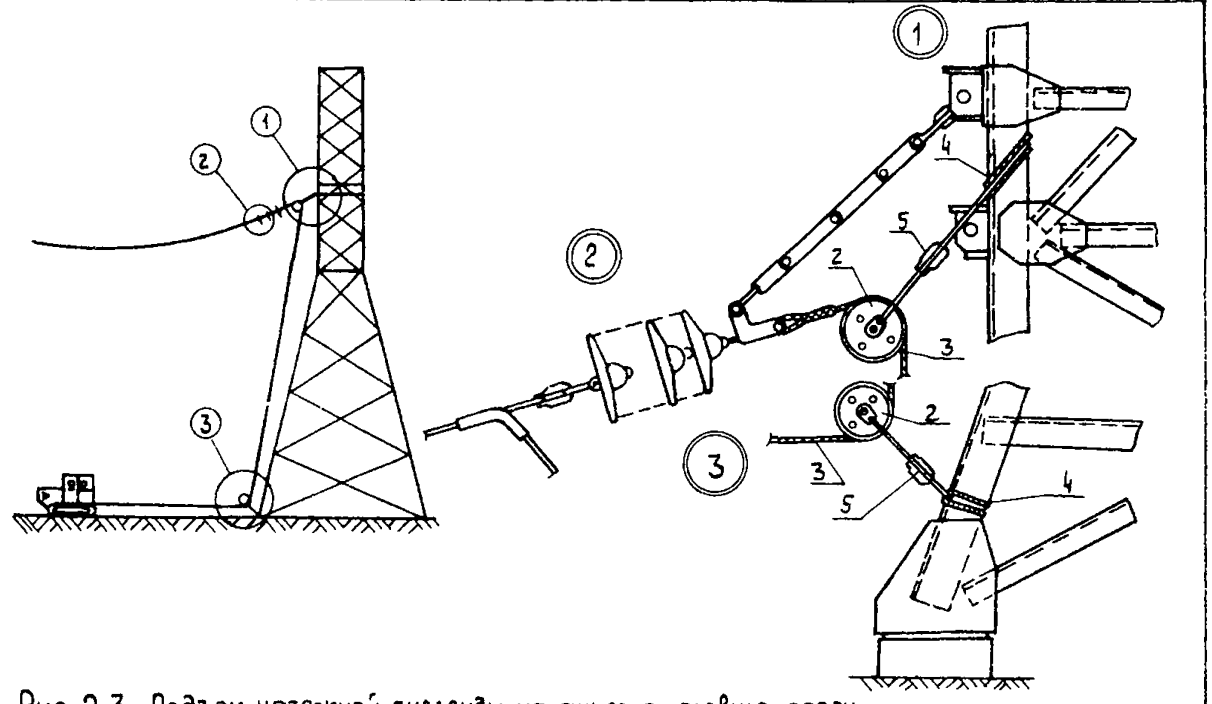
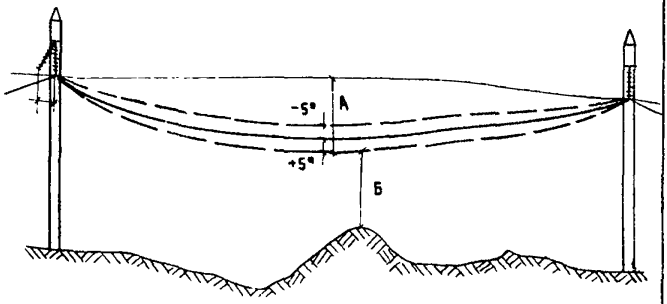


Рис. 2-3. Подъем натяжной гирлянды на анкерно-угловую опору.

1-Трактор Т100 м; 2-Блок монтажный G=7.5тс, 3-Трос такелажный Ф19.5мм, ℓ= 100м; 4-Строп универсальный Ф17.0мм, ℓ= 1.5м; 5-Скоба СК-16-1А; 6-Капроновый канат.

Лист 56



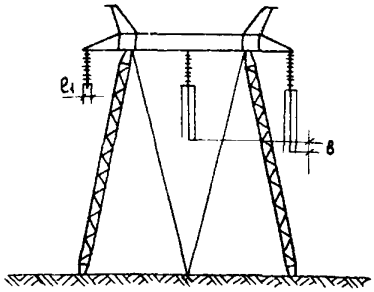


Рис.2-4 Нормы и допуски на монтаж проводов

А - величина стрелы провеса согласно проекту ±5% (при соблюдении габаритов);
Б - наименьшее допускаемое расстояние от проводов ВЛ до поверхности земли;
В - разрегулировка различных фаз относительно друг друга (должна быть не более 10% проектной величины стрелы провеса $B \leq \frac{1}{10} A$);
С - разрегулировка проводов в расщепленной фазе (должна быть не более 20% расстояния между отдельными проводами фазы $C \leq \frac{1}{20} \ell_1$)
Д - отклонение поддерживающих гирлянд вдоль ВЛ от вертикали не должно превышать 200мм.

Инв.№подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№дубл. | Подп. и дата
8148

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист 57

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 500 кВ
НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 400-500 мм^2 БЕЗ ПОДЪЕМА НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИ ВИЗИРОВАНИИ	К-5-20-7

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта К-5-20-7 является руководством по натягиванию, сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 в горных условиях, когда рельеф местности не препятствует визированию без подъема на анкерную опору.

I.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- натягивание раскатанных проводов до проектных стрел провеса или усилий;
- нанесение отметок на проводах в местах установки натяжных зажимов;
- подъем гирлянд с проводами на анкерные опоры.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

2.I. До натягивания проводов должны быть выполнены работы, предусмотренные п. I-6 "Общей части" настоящего раздела, а также следующие подготовительные операции:

а) спроектированы на земле при помощи теодолита или отвеса и закреплены вешками точки крепления проводов на анкерной опоре, у которой производится натягивание (рис. 2.I6);

б) определены по монтажным таблицам тяжения и стрелы провеса, соответствующие температуре воздуха на время монтажа;

в) установлены на промежуточных опорах рейки в пролете, выбранном для визирования по стрелам провеса (рис. 2-I7).

2.2. Натягивание проводов производится звеном рабочих с помощью тракторов Т-I00М, снабженных лебедками Л-8.

2.3. Общая технологическая последовательность основных работ принимается согласно п. I.7 "Общей части" настоящего раздела с соблюдением порядка визирования, изложенного ниже.

2.4. Визирование осуществляется, как правило, по стрелам провеса (рис. 2-I8), в условиях сложного рельефа трассы, когда визуально взять стрелу провеса в пролете невозможно, путем фиксации монтажных тяжений динамометром (рис.2-I9), установленным согласно рис. 2-20.

2.5. Тяжение создается одновременно в трех проводах фазы при помощи 2-х тракторов, установленных за граничной опорой анкерного пролета.

2.6. При достижении проектного положения проводов (по стрелам провеса или по тяжениям) наносятся отметки в местах установки натяжных зажимов согласно (рис. 2-2I) с учетом поправок, определенных по графикам рис. 2-22, 2-23, 2-24, 2-I2.

2.7. Состав звена по натягиванию и креплению проводов.

Профессия	Разряд	Кол. человек
Электролинейщик	6	I
-"-	5	2
-"-	4	I
-"-	3	4
Машинист	5	2
Итого		I0

2.8. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание и крепление 9-ти сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 в анкерном пролете длиной до I км.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на един.изм., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
ЕНиР, §23-3-21 табл.I строка II	Сборка изоляторов в одноцепные натяжные гирлянды	гирлянда	I8	I,5	3,3
ЕНиР, §23-3-28 табл.I строка I п. "к" и "з" К=2,75, К=2, К=I,4 примечание I-2	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы) сечением 400-500 мм2 в одном анкерном пролете длиной до I км	анкерный пролет	I		
	электролинейщик			4,Ix2,75x3xI,4x0,8	46,2
	провод машинист			5,Ix2,75x3xI,4x2x0,8	II,5
	Итого	анкерный пролет			6I,0

Примечание: I. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

2. Общие трудозатраты в п. 2 по натягиванию, визированию и креплению проводов подсчитаны с понижающим коэффициентом К=0,8, учитывающим визирование проводов без подъема их на анкерную опору.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА I АНКЕРНЫЙ ПРОЛЕТ ВЛ 500 кВ ДЛИНОЙ ДО I км

Трудоемкость, чел.-дн.	6I,0
Работа механизмов, маш.-смен	I2,2
Численность звена, чел.	I0
Производительность звена	I анкерный пролет длиной до I км за 50 часов.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.I. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании.

Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	Т-I00М	шт.	2	
Моторный пресс	ПО-I00М	"	I	
Визирная рейка		"	2	
Отвес	7948-7I	"	I	
Монтажный блок	Q=7,5	"	2	для подъема натяжных гирлянд
Динамометр	Q=5 т.с.	"	2	
Такелажный трос Ø I7 мм ℓ =I00 м	3079-69	"	I	для подъема свободных гирлянд
Такелажный трос Ø I9,5 мм ℓ =I00м	"	"	I	для подъема натяжных гирлянд
Строп Ø17 мм ℓ =I,5м	"	"	2	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	3	
Монтажный ролик	МIР-9	"	I	
Такелажный трос Ø17 мм ℓ =70м		"	I	

Примечание. В таблице не учтен ручной инструмент, а также бригадный инвентарь по технике безопасности, предусмотренный табелем средств малой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы машины	Расход
Дизельное топливо	кг	8,4	874,8
Дизельная смазка	"	0,43	44,4

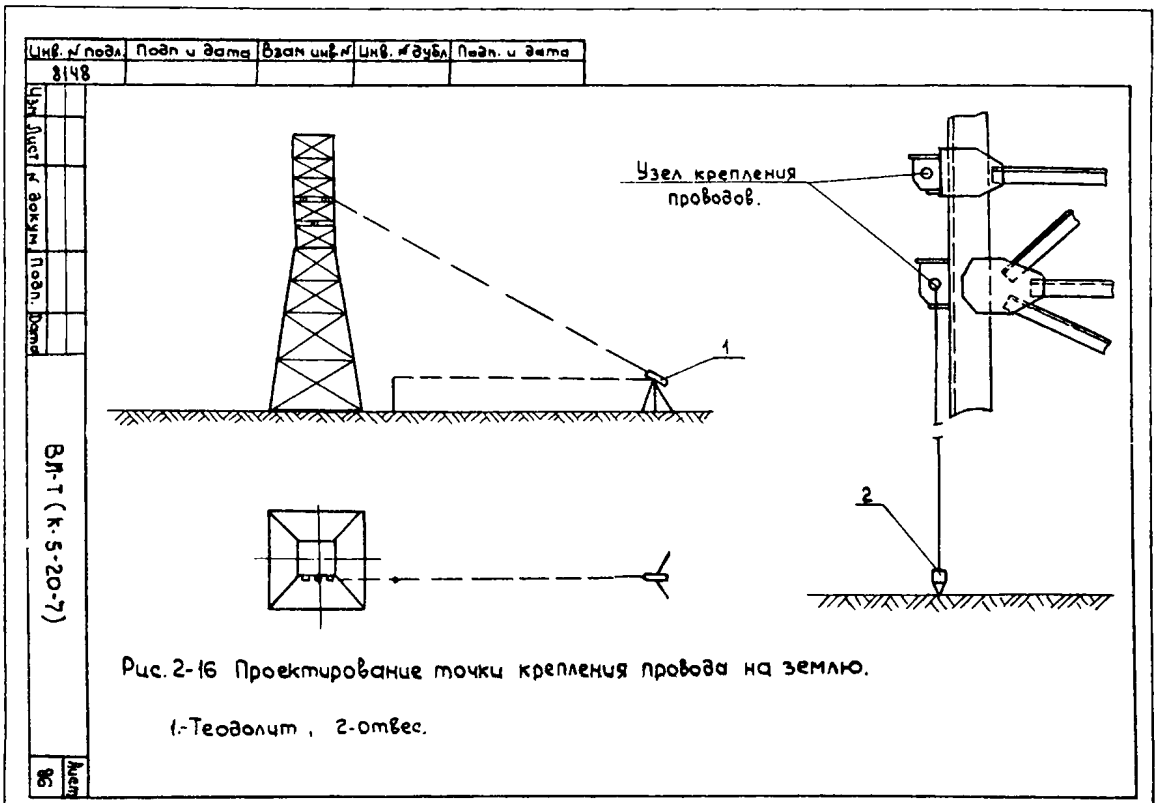


Рис. 2-16 Проектирование точки крепления провода на землю.

1-Теодолит , 2-отвес.

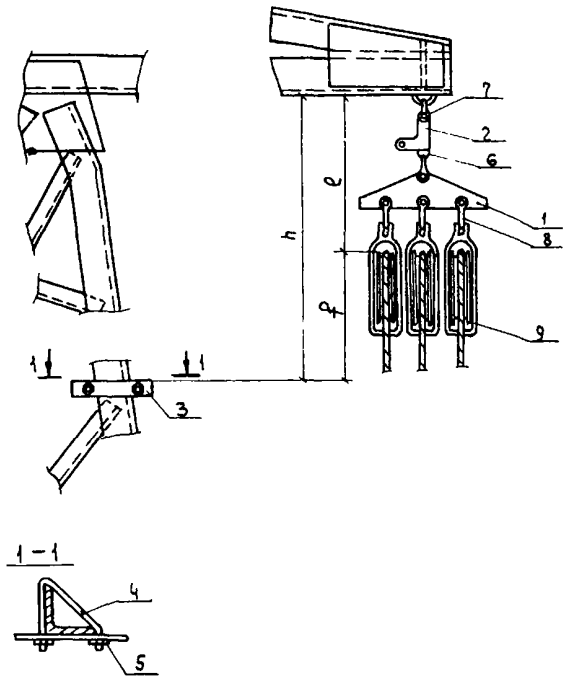


Рис. 2-17. Установка на опоре инвентарной визирной рейки.

1- Коромысло; 2- Промзвено ПТМ-12-2; 3- Деревянная рейка; 4- Хомут Ф8 мм; 5- Гайка М8; 6- Звено ПРС-12-1; 7- Скоба СК-12-1Я; 8- Звено СКТ-12-1; 9- Раскаточный блок М10-7.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

8148

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т (К-5-20-7)	Лист 87

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8148				

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВА-Т(К-5-20-7)

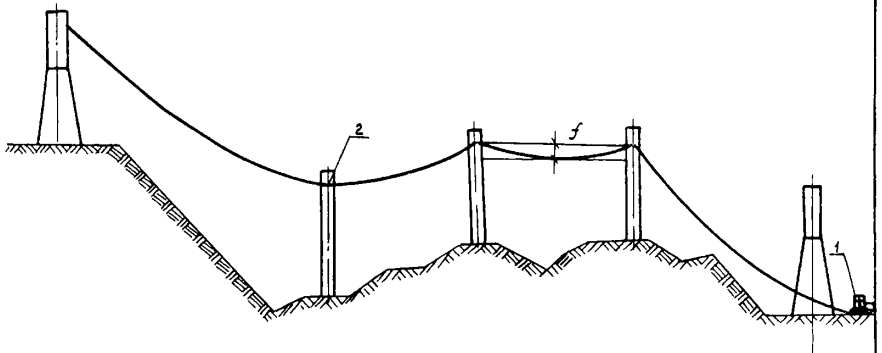


Рис 2-18. Натягивание, визирование и крепление проводов по стреле провеса.

1-Трактор Т-100М, 2-раскаточный ролик МИР-7.

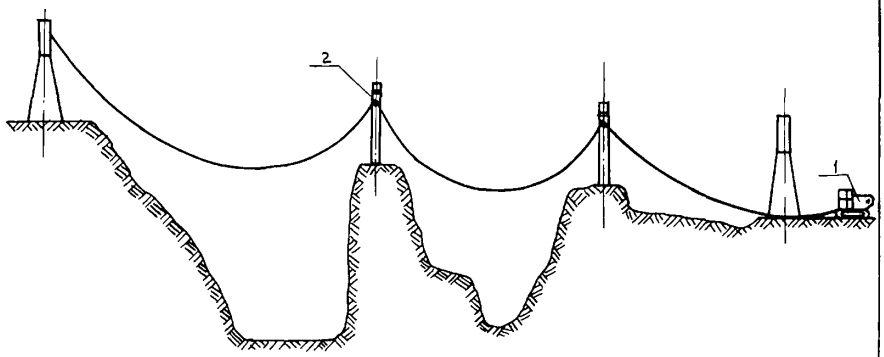
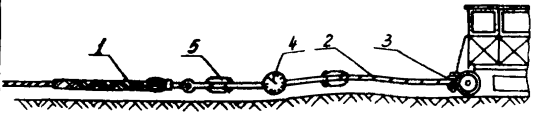


Рис. 2-19. Натягивание и визирование проводов по усилию без подъема проводов на анкерную опору в пролетах с промежуточными опорами при невозможности взятия стрелы провеса в пролете.

1-Трактор; Т-100м, 2-раскаточный ролик - МТР-7.



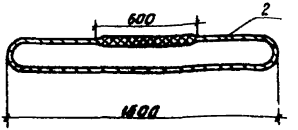


Рис. 2-20 Крепление провода к трактору при натягивании и бимировании

1-Монтажный чулок СЧ-3 ; 2-Универсальный строп ф17,0; 3-Буксирное устройство трактора; 4-Динамометр; 5-Скоба

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист 90

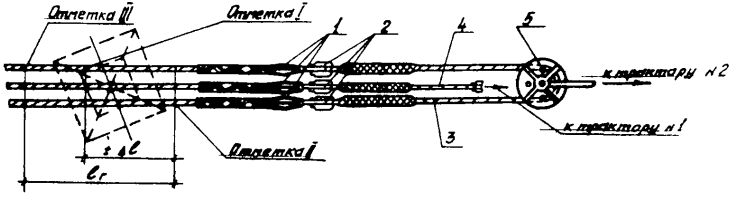


Рис.2-21 Схема нанесения отметок на провода.

1-Монтажный чулок СЧ-3; 2-Скоба СК-16-1А; 3-Такелажный трос ф17,0мм, ℓ-80м;
4-Такелажный трос ф11,0мм, ℓ-35м; 5-Монтажный ролик МР-9

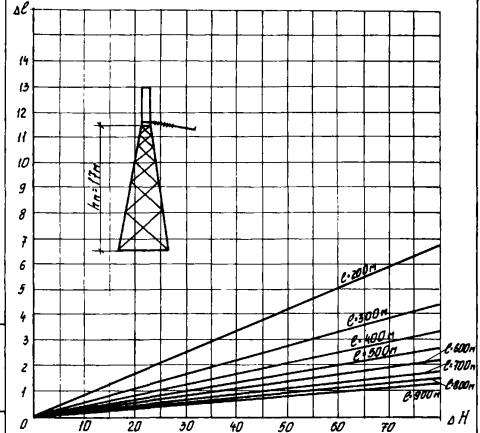


Рис.2-22. График для определения Δc при визировании проводов по земле (опора У2)

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист 92

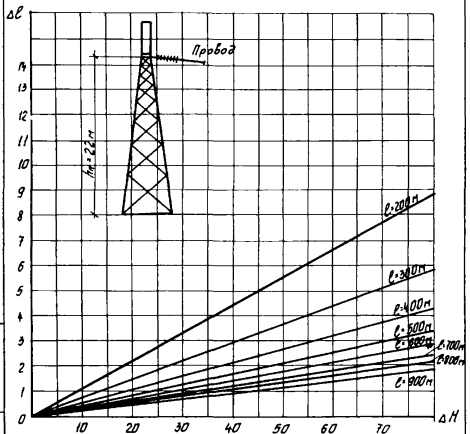


Рис. 2-23. График для определения Δℓ при визировании проводов по земле (опора У2-5)

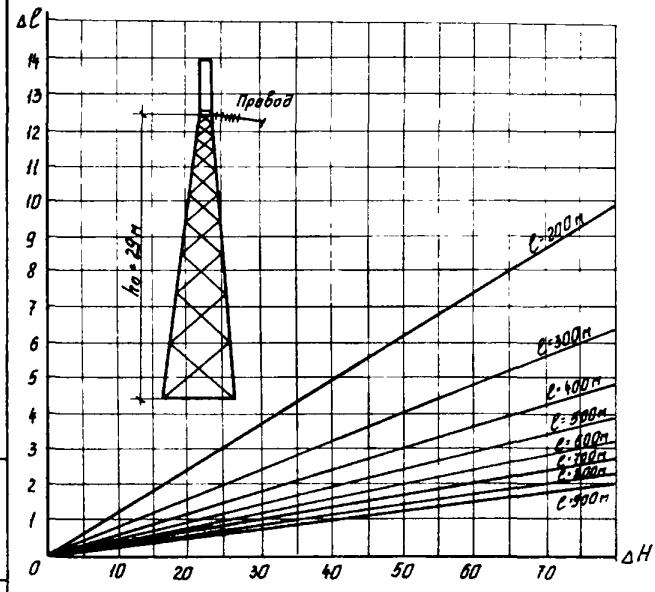


Рис. 2-24 График для определения Δℓ при визировании проводов по земле (опора У2-12)

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20-7)

Лист 94

Приложение I

Перечень основных нормативных документов по технике безопасности

СНиП Ш-А.II-70, М. изд-во литературы по строительству, 1970

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (утверждены Госгортехнадзором РСФСР).

Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи 1971 г.

Правила техники безопасности при строительных и монтажных работах на действующих вблизи действующих линий электропередачи 1968 г.

Инструктивные указания по безопасной организации переправ на реках и водоемах 1967 г.

Инструкция по безопасной организации и производству совмещенных и особоопасных работ на стройках Минэнерго СССР 1975 г.

Единые правила безопасности при взрывных работах 1968 г.

Табель средств малой механизации для механизированных колонн по строительству линий электропередачи 35 кВ и выше, Оргэнергострой, М., 1974 г.

Приложение II

Перечень использованной литературы

Руководство по разработке типовых технологических карт в строительстве, М., Стройиздат, 1976.

Бошнякович А.Д. Механический расчет проводов и тросов линий электропередачи, Ленинградское отд. Энергия, 1971.

Виноградов Д.Е. Строительство линий электропередачи 35–500 кВ в тяжелых условиях, Ленинградское отд. Энергия, 1974.

Давидян Д.Б. Монтаж проводов на высокогорных линиях электропередачи в Армении, "Энергетическое строительство", 1967.

Дмитриев Э.В. Монтаж проводов на переходе ВЛ 220 кВ через р. Енисей в летний период под тяжением проводов, Экспресс-информация Информэнерго, 1969.

Глазунов А.А. Основы механической части воздушных линий электропередачи, Л. Государственное энергетическое издательство 1956

Зильберман Р.И. и др. Справочник по строительству линий электропередачи, М., Л. Энергия, 1966.

Кессельман Л.М. Способы монтажа проводов на горных линиях электропередачи, Энергетическое строительство, 1968, № 10.

Французов Я.Л. Монтаж подвесных канатных дорог, М., Стройиздат, 1975.

Типовые технологические карты (сборник) К-У-10, Оргэнергострой, М., 1973.

Типовые технологические карты (сборник) К-У-19, Оргэнергострой, М., 1978.

СНиП Ш-33-76, М., Стройиздат, 1977.

Подписано в печать 17.II.82 Формат 60x84 1/16

Печать офсетная Усл.печ.л. 6,51

Уч.-изд.л. 6,0 Тираж 2000 экз. Заказ 1013

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д.68.

gost.e-ecolog.ru

[illegible]нерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5