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

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 мм2 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 к 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-технических 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 натяжные 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 анкерровки 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				

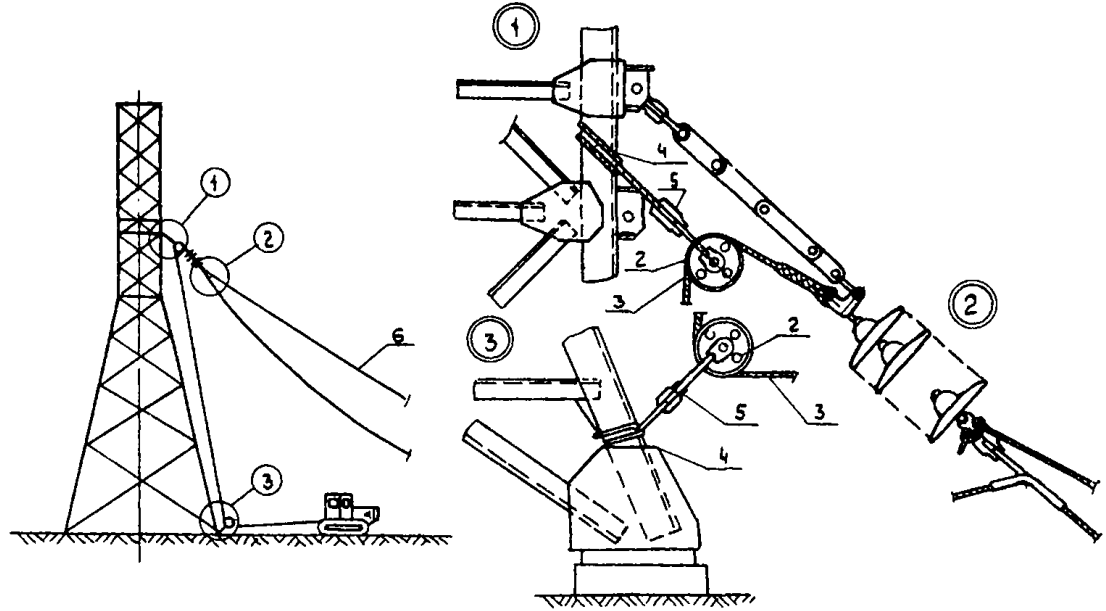


Рис. 2-1. Подъем свободной гирлянды на анкерно-угловую опору.

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

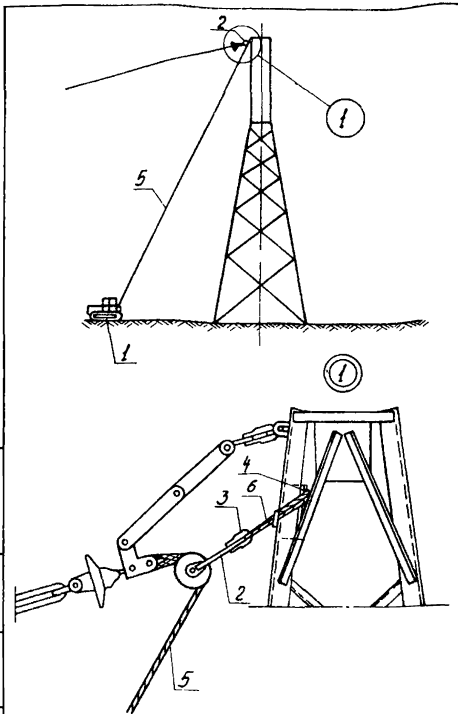


Рис.2-2. Подъем гирлянды троса на анкерную опору

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

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

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

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

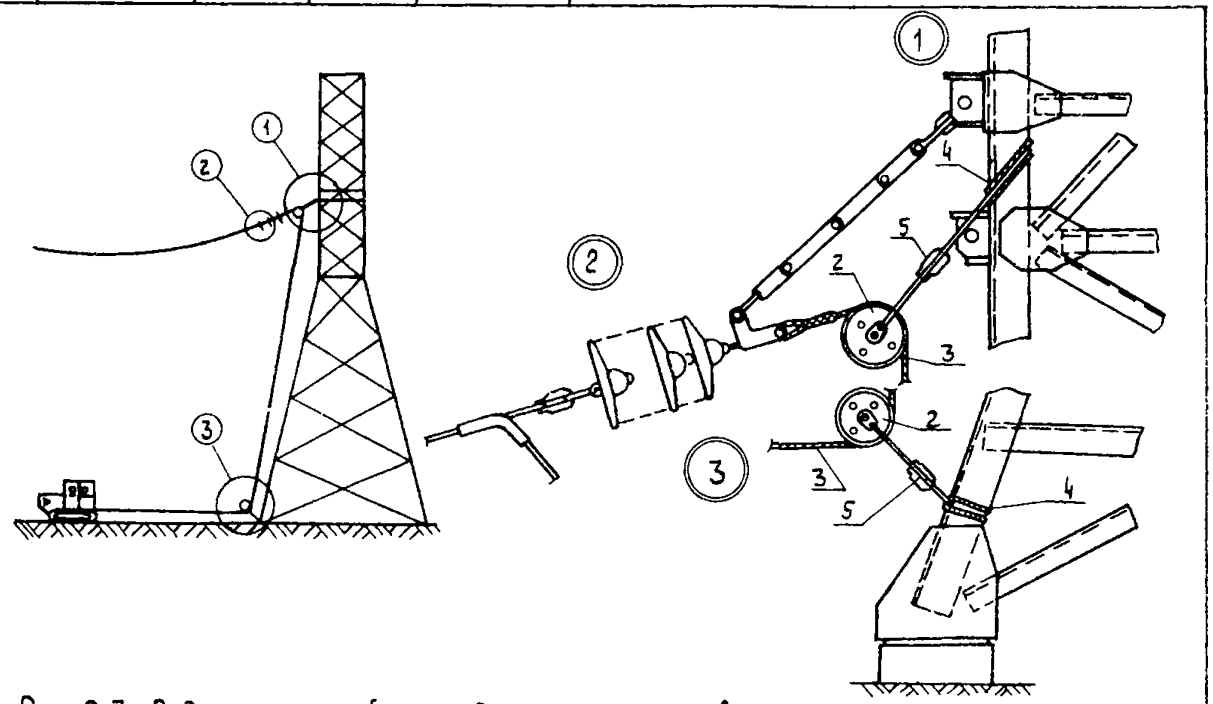


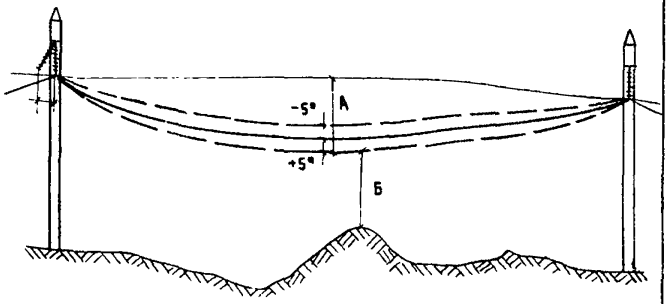
Рис. 2-3. Подъем натяжной гирлянды на анкерно-угловую опору.

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.

Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист 56



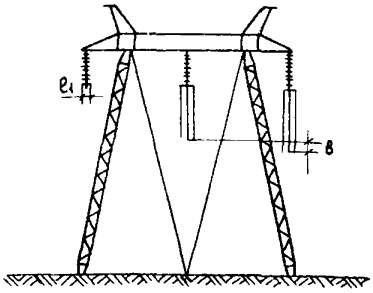


Рис.2.4 Нормы и допуски на монтаж проводов

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 $В \leq \frac{1}{10} А$);
С - разрегулировка проводов в расщепленной фазе (должна быть не более 20% расстояния между отдельными проводами фазы $С \leq \frac{1}{20} l_1$)
Д - отклонение поддерживающих гирлянд вдоль вл от вертикали не должно превышать 200мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т(К-5-20)	Лист 57

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

8143

НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 400-500 мм2 С ПОДЪЕМОМ НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИ ВИЗИРОВАНИИ К-5-20-8

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта К-5-20-8 является руководством по натягиванию, сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 в горных условиях, когда рельеф местности препятствует выполнению визирования 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) определены по монтажным таблицам тяжение и стрелы провеса, соответствующие температуре воздуха на время монтажа;

б) установлены на промежуточных опорах рейки в пролете, выбранном для визирования по стрелам провеса.

2.2. Натягивание проводов производится звеном рабочих с помощью тракторов Т-100М, 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. 2-25), а в условиях сложного рельефа трассы, когда визуально взять стрелу провеса в пролете невозможно, путем фиксации монтажных тяжений динамометром (рис. 2-26).

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) на такелажном тросе наносятся отметки согласно рис. 2-27.

2.7. После визирования следует опустить провода с анкерной опоры, на землю, перенести отметки с такелажного троса на провода и, учтя строительную длину и расстояние "а", нанести отметки в местах установки натяжных зажимов, по которым обрезать провода (рис. 2-28), опрессовать натяжные зажимы и поднять натяжную гирлянду.

2.8. Состав звена по натягиванию и креплению проводов

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

2.9. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание и крепление 9-ти сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 в анкерном пролете длиной до I км с 3-мя промежуточными опорами.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	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	гирлянд	18	1,5	3,3
ЕНиР,§23-3-28 табл. I строка I п "ж" и "з" К=2,75, К=2, К=1,4 п. "и" и "к" К=1,9, К=1,4	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы) сечением 400-500 мм2 в одном анкерном пролете длиной до 1 км	анкерный пролет	1		
	провод электролинейщик			41х2,75х3х1,4	57,75
	провод машинист			5,1з2,75х3х1,4х2	14,4
	Итого	анкерный пролет			75,4

Примечание. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

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

Трудоемкость, чел.-дн.	75,4
Работа механизмов, маш.-смен	I5
Численность звена, чел.	I0
Производительность звена	I анкерный пролет длиной до I км за 62 часа

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.		
Моторный пресс	ПО-I00М	"	I	
Визирная рейка		"	2	
Монтажный блок	Q=7,5тс	"	2	для подъема натяжных гирлянд
Динамометр	Q=5 тс	"	I	
Такелажный трос ØI7мм ℓ =I00 м	3079-69	"	I	для подъема свободных гирлянд
Такелажный трос ØI9,5мм ℓ =I00 м	"	"	I	
Строп ø I7 мм, ℓ =I,5м	"	"	2	

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

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

Инв.№ подл. | Подп. и дата

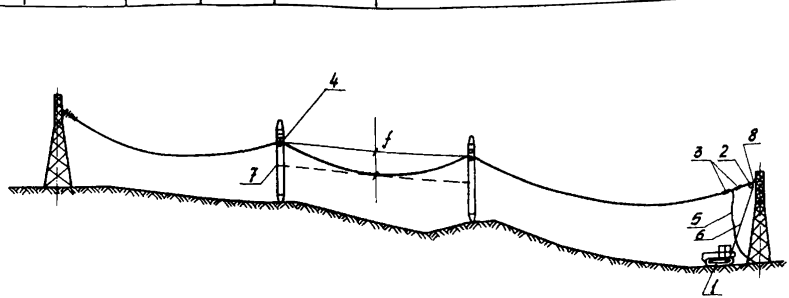


Рис 2-25. Натягивание и визирование проводов по стреле провеса с подъемом на анкерную опору.

1-Трактор Т-100М; 2-Монтажный блок; 3-Монтажный клиновой зажим; 4-Раскаточный ролик МР-7; 5-Такелажный трос ф17,0мм, ℓ-35м; 6-Такелажный трос ф17,0мм, ℓ-100м 7-Визирная рейка. 8-Скоба СК-16-1А.

ВЛ-Т(К-5-20-8)

Лист 101

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

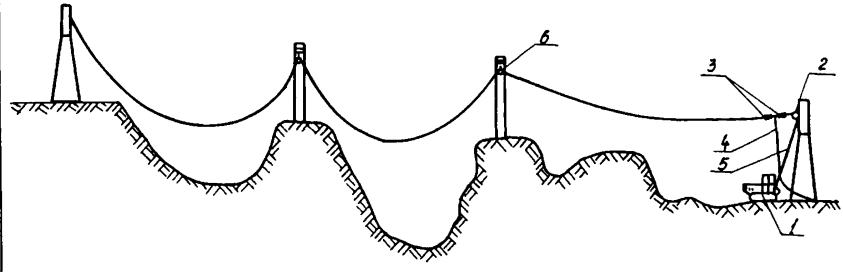


Рис 2-26 Натягивание и визирование проводов по усилию с подъемом проводов на анкерную опору в пролетах с промежуточными опорами при невозможности взятия стрелы провеса в пролете

1-Трактор Т-100м; 2-Монтажный блок; 3-Монтажный клиновой зажим, 4-Такелажный трос ф17,0 ℓ=35м; 5-Такелажный трос ф17,0 ℓ=100м; 6-Раскаточный ролик М1Р-7

Изм. Лист Докум. Подп. Дата

ВЛ-Т(К-5-20-8)

Лист 102

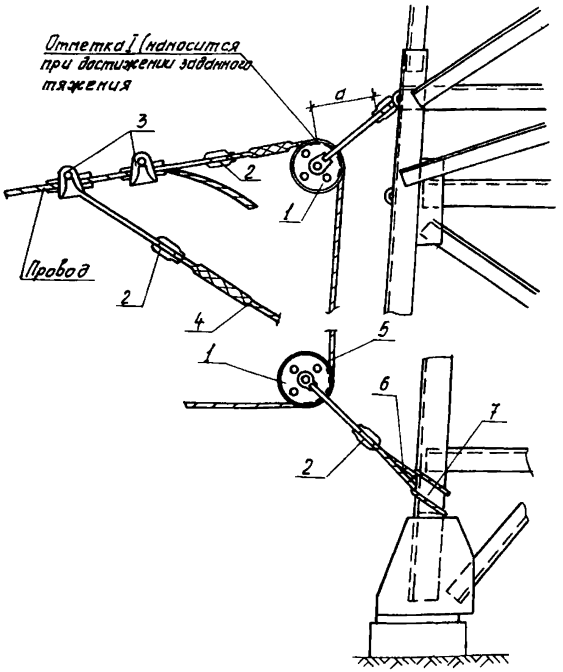


Рис. 2-27 Нанесение отметок на провода

1. Монтажный блок Q=7,5тс; 2. Скоба СК-16-1А; 3. Монтажный клиновой зажим МК-4; 4 Такелажный трос ф17,0мм С=35м; 5 Такелажный трос ф19,5мм С=100м; 6 Универсальный строп ф17,0мм С=1,5м; 7 Деревянная подкладка

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т (К-5-20-8)	Лист 103

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата

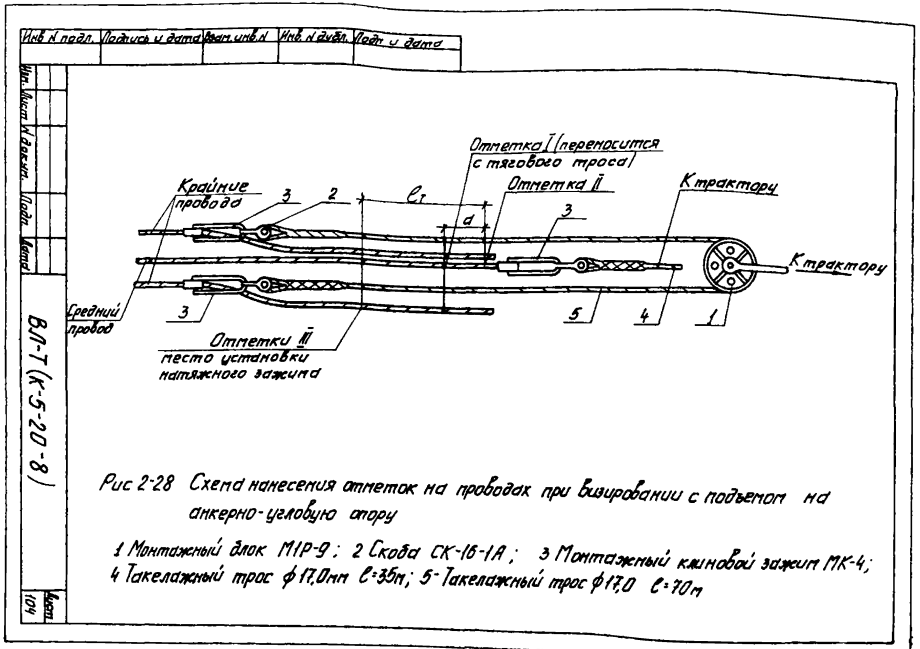


Рис 2-28 Схема нанесения отметок на проводах при визировании с подъемом на анкерно-угловую опору

1 Монтажный блок М1Р-9; 2 Скоба СК-16-1А; 3 Монтажный клиновой зажим МК-4; 4 Такелажный трос ф17,0мм e=35м; 5-Такелажный трос ф17,0 e=70м

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 ароводов 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 17.11.82 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.

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5