

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 элект-  
ропередачи(ЭМ-20) института  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

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

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ

Лист

Раздел 1. Раскатка проводов и грозозащитных тросов	
Общая часть.....	6
Технологическая карта К-5-20-1. Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> и грозозащитных тросов ходом тягового механизма.....	13
Технологическая карта К-5-20-2	
Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> и грозозащитных тросов тракторными лебедками в коротких пролетах.....	21
Технологическая карта К-5-20-3	
Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> и грозозащитных тросов тракторными лебедками в длинных пролетах.....	30
Технологическая карта К-5-20-4	
Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> 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 мм <sup>2</sup> без подъема на анкерную опору при визировании.....	73

Технологическая карта К-5-20-8	
Натягивание сталеалюминевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> 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 сталеалюминевых проводов сечением 400-500 мм <sup>2</sup> и грозозащитных тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы.....	97
Технологическая карта К-5-20-10	
Установка дистанционных распорок на сталеалюминевых проводах сечением 400-500 мм <sup>2</sup> с монтажной тележки.....	106
Приложение I.....	III
Приложение II.....	II2

## РАЗДЕЛ 2

Натягивание и крепление проводов и грозозащитных тросов на анкерных опорах

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. 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.

1.2. Технологические карты разработаны применительно к ВЛ 500 кв сооружаемым на стальных опорах-промежуточных с оттяжками (ПБ) и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих (У, УГ) при подвесе сталеалюминевых проводов сечением 400-500 мм<sup>2</sup> по три в фазе.

1.3. Выбор способа гирьгования зависит от рельефа трассы. Новым 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.

1.4. В длинных анкерных пролетах с промежуточными опорами и больших продольных уклонах профиля рекомендуется вести монтаж в реткыми участками, в пределах каждого из которых сматывание проводов по раскаточным роликам не искажает проектных стрел провеса. пределах короткого участка монтаж вести по картам настоящего раздела.

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

1.6. При привязке карт к объекту необходимо в зависимости от конкретных условий строительства уточнить технологическую последовательность и объем работ, потребность в трудовых и материальных ресурсах.

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

1.8. 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. 2-1);

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

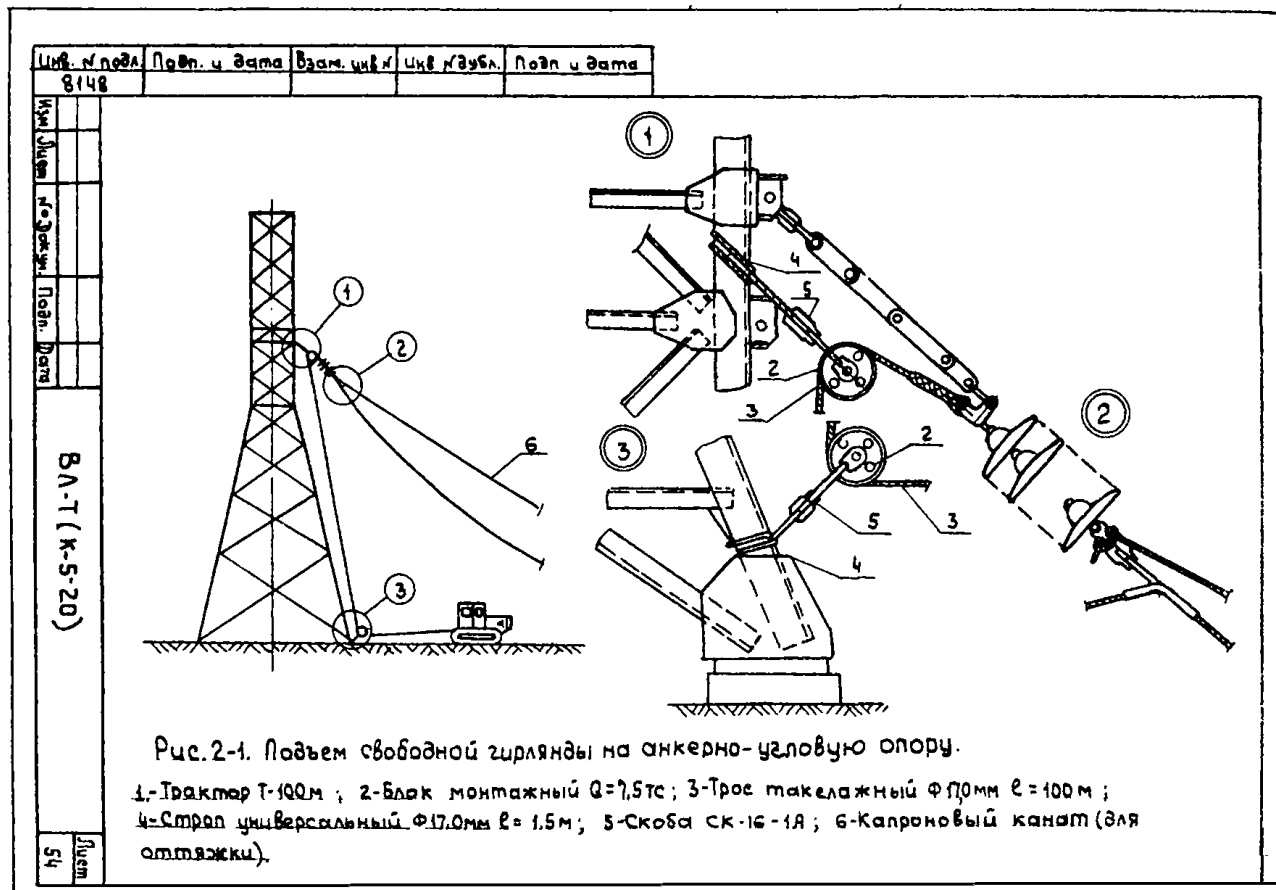
в) обрезать провода (тросы), напрессовать натяжные зажимы и поднять натяжную гильзину на вторую анкерную опору (рис. 2-2 и 2-3);

1.9. Опрессовка натяжных зажимов выполняется моторным прессом соответствии с типовыми технологическими картами К-У-19.

1.10. 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-10 "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 125% 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.

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





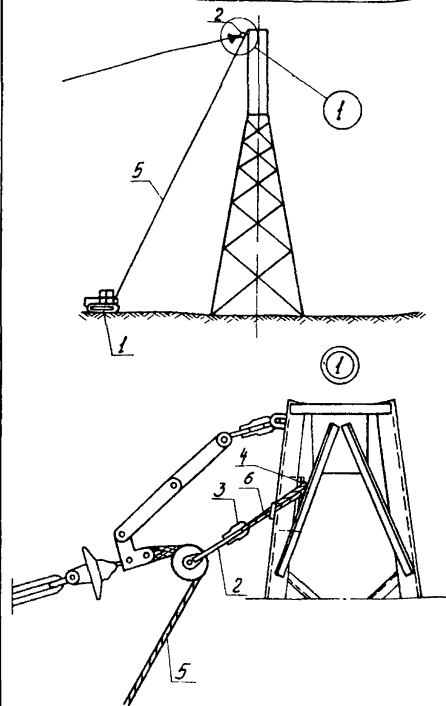


Рис.2-2. Подъем гирлянды троса на анкерную опору

1-Трактор Т-100М; 2-Монтажный блок М-75т.с.; 3-Склад СК-16-1А

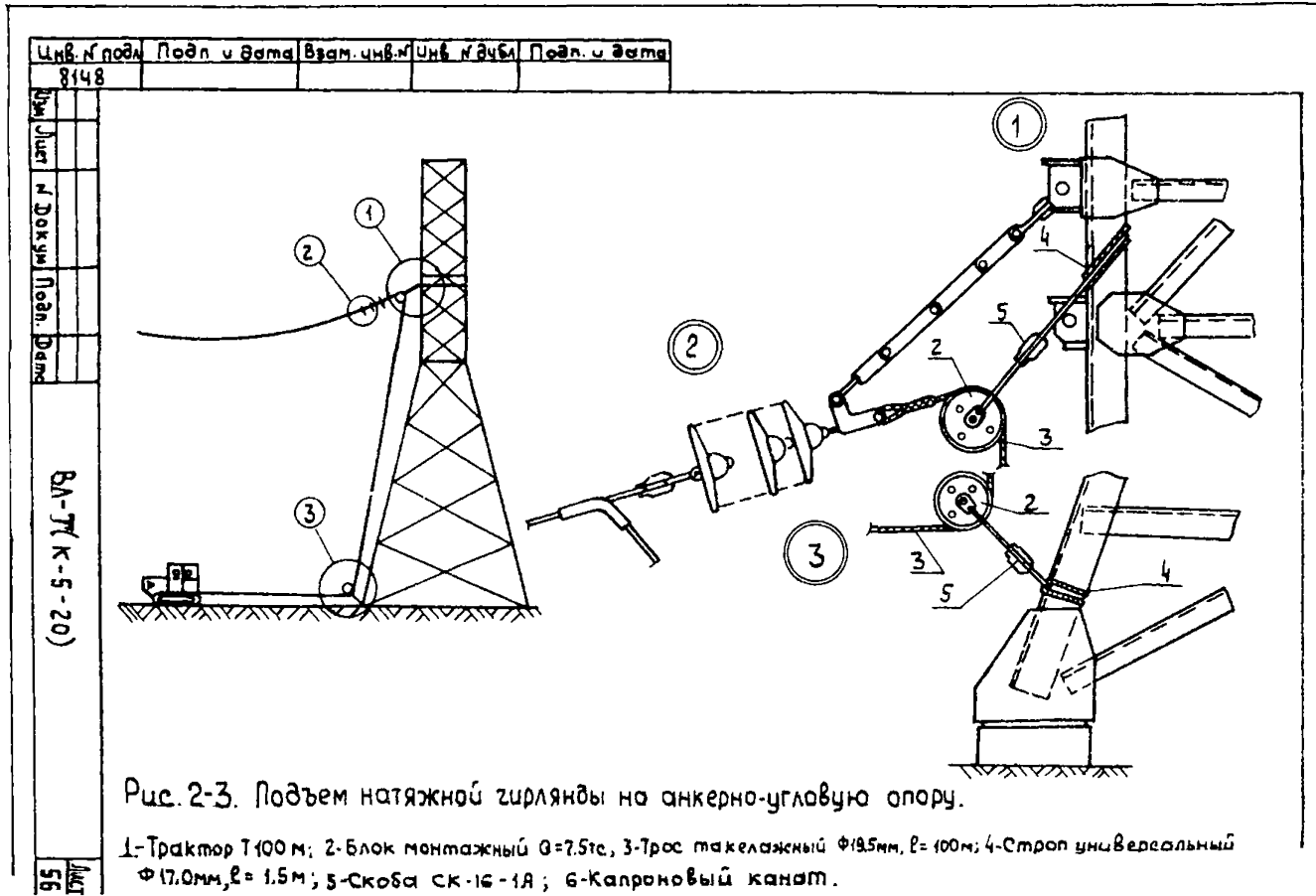
4-Деревянная подкладка; 5-Ткацкий протектор 120 мм, 6-100 м

б- Универсальный строп  $\phi 17,0 \text{ мм}$ ,  $l = 1,5 \text{ м}$

Year	Age	N°	Sex	Age	Age

ВЛ-Т(К-5-20)

Aug 55



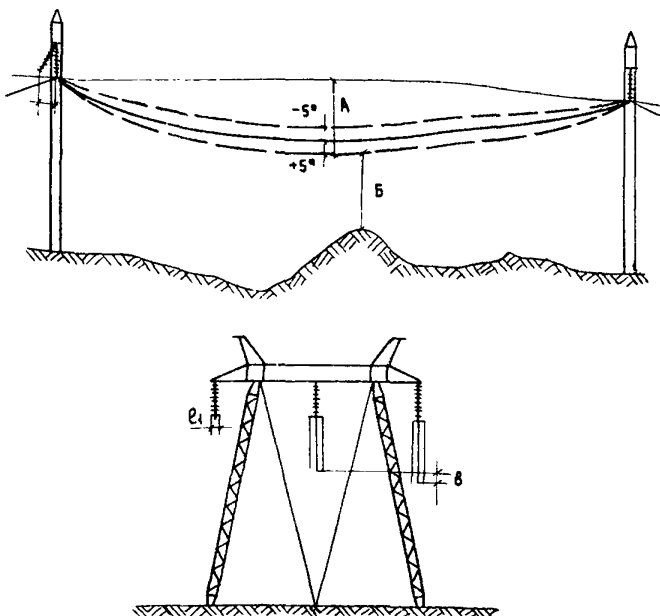


Рис. 2.4 Нормы и допуски на монтаж проводов

- А - величина стрелы провеса согласно проекту  $\pm 5\%$  (при соблюдении габаритов);  
 Б - наименьшее допускаемое расстояние от проводов ВЛ до поверхности земли;  
 В - регулировка различных фаз относительно друг друга (должна быть не более 10% проектной величины стрелы провеса  $B \leq \frac{1}{10} A$ );  
 С - регулировка проводов в расщепленной фазе (должна быть не более 20% расстояния между отдельными проводами фазы  $C \leq \frac{1}{10} e_1$ );  
 Д - отклонение поддерживающих гирлянд ВЛ от вертикали не должно превышать 200 мм.

Шифр докум. 8148  
 Подп. и дата  
 Изм. Лист  
 Подп. и дата

Изм. Лист  
 Подп. и дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист  
 57

**НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ  
400-500 мм<sup>2</sup> С ПОДЪЕМОМ НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИ  
ВИЗИРОВАНИИ****К-5-20-8****1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Технологическая карта К-5-20-8 является руководством по натягиванию, сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм<sup>2</sup> в горных условиях, когда рельеф местности препятствует выполнению визирования без подъема на анкерную опору.

1.2. 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**

2.1. До натягивания проводов должны быть выполнены работы, предусмотренные п. 1-6 "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. 1.7 "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
Электротехник	6	1
—"	5	2
—"	4	1
—"	3	4
Машинист	5	2
Итого		10

2.9. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание и крепление 9-ти сталеалюминевых проводов сечением 400-500 мм<sup>2</sup> в анкерном пролете длиной до 1 км с 3-мя промежуточными опорами.

# Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
				на един.изм., чел.-час	
ЕНиР, §23-3-2I табл. I строка II	Сборка изоляторов в одно- цепные натяжные гирлянды	гир- лянд	18	1,5	3,3
ЕНиР, §23-3-28 табл. I строка I п "ж" и "з" K=2,75, K=2, K=1,4 п. "ж" и "к" K=1,9, K=1,4	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы) сечением 400- 500 мм <sup>2</sup> в одном анкерном пролете длиной до 1 км	анкерный I пролет			
	электрوليнейщик			4Ix2,75x3x1,4	57,75
	провод				
	машинист			5,1x2,75x3x1,4x2	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	15
Численность звена, чел.	10
Производительность звена	I анкерный пролет дли- ной до I км за 62 часа

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании.

Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	T-100M	шт.		
Моторный пресс	ПО-100M	"	1	
Визирная рейка		"	2	
Монтажный блок	Q=7,5тс	"	2	для подъема натяж- ных гирлянд
Динамометр	Q=5 тс	"	1	
Такелажный трос $\varnothing 17$ мм $\ell = 100$ м	3079-69	"	1	для подъема свобод- ных гирлянд
Такелажный трос $\varnothing 19,5$ мм $\ell = 100$ м	"	"	1	
Строп $\varnothing 17$ мм, $\ell = 1,5$ м	"	"	2	

Примечание. В таблице не учтен ручной инструмент, а также бригадный инвентарь по технике безопасности, предусмотренный та-  
белем 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

Исх. н.° подл.	Подп. и дата	Вып. и н.° н.	Исх. н.° подл.	Подп. и дата

Исх. н.° подл.

ВЛ-Т (К-5-20-8)

101

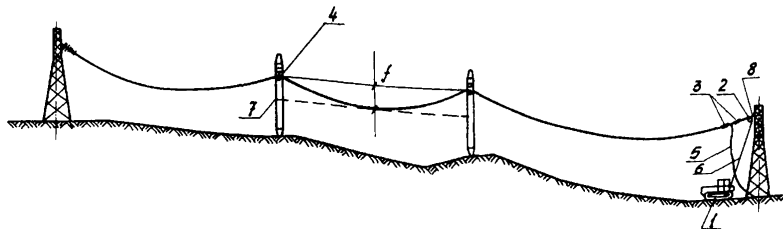
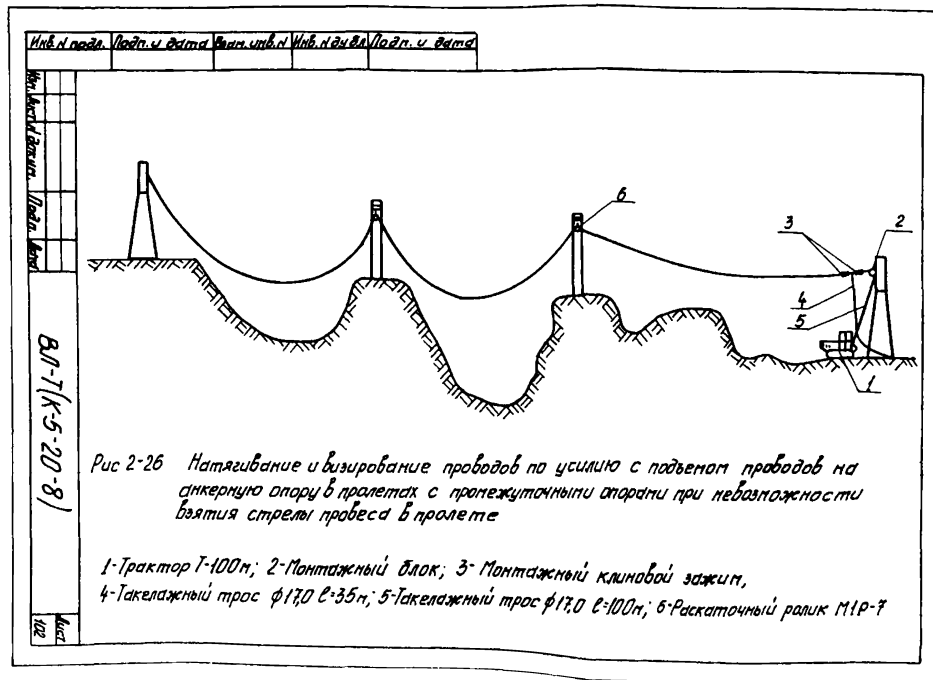


Рис 2-25. Натягивание и визирование проводов по стреле провеса с подъемом на анкерную опору.

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





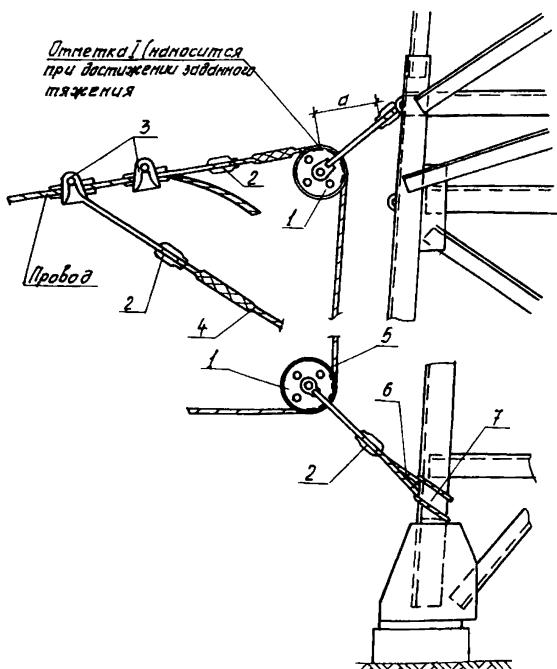


Рис. 2-27 Нанесение отметок на провода

1. Монтажный блок Д-75тс; 2. Скада СК-16-1А;
3. Монтажный клиновой зажим МК-4; 4. Такелажный трос  $\phi 17,0$  мм С-35 м;
5. Такелажный трос  $\phi 19,5$  мм С-100 м; 6. Универсальный строп  $\phi 17,0$  мм С-15 м; 7. Деревянная подкладка

Изд. и дата. Подп. и дата. Проверка. Исполн. и дата. Проверка. Исполн. и дата.

Изд. Исполн. и дата. Подп. Исполн. и дата.

ВЛ-Т (К-5-20-8)

Лист  
103

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № подл.	Подпись и дата

Инв. № подл. Подпись и дата

ВЛ-Т (К-5-20-8)

Лист 104

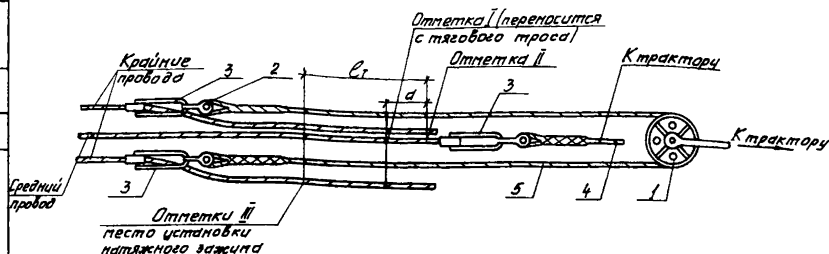


Рис 2-28 Схема нанесения отметок на проводах при вьшробании с подъемом на анкерно-углубную опору

- 1 Монтажный блок МПР-9; 2 Скоба СК-16-1А; 3 Монтажный клиновидный зажим МК-4;  
4 Такелажный трос  $\phi 17,0$  мм  $L=35$  м; 5 Такелажный трос  $\phi 17,0$  мм  $L=70$  м

Перечень основных нормативных документов  
по технике безопасности

СНП 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, Оргэнерго-строй, М., 1974 г.

# 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<sup>I</sup>/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 6,5I

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, I-й Переяславский пер., д.5