

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

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
Стделом организации и механизации строительства линий элект-
ропередачи(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 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 400-500 $мм^2$ по
три в фазе.

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

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

Технологическая карта К-5-20-8	
Натягивание стаалеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм ² с подъемом на анкерную опору при визировании.....	87
Раздел 3. Переекладка проводов и грозозащитных тросов и установка дистанционных распорок	
Общая часть.....	96
Технологическая карта К-5-20-9	
Перекладка стаалеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм ² и грозозащитных тросов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы.....	97
Технологическая карта К-5-20-10	
Установка дистанционных распорок на стаалеалюминиевых проводах сечением 400-500 мм ² с монтажной тележки.....	I06
Приложение I.....	III
Приложение II.....	II2

РАЗДЕЛ 2

Натягивание и крепление проводов и грозо-
защитных 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 анкерные опоры проводов и грозозащитных тросов ВЛ 500 кВ в горных условиях.

1.2. Технологические карты разработаны применительно к ВЛ 500 кВ сооружаемым на стальных спорах-промежуточных с оттяжками (ШБ) и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих (У₂ УГ) при подвеске сталь-алюминиевых проводов сечением 400-500 мм² по три в фазе.

1.3. Выбор способа глинирования зависит от рельефа трассы. Новным вариантом является глинирование 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 глинирование 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 профиль рекомендуется вести монтаж в ротками участками, в пределах каждого из которых сматывание проводов по раскаточным роликам не искажает проектных стрел провеса. В 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 материально-вещественных 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 анкерование согласно картам настоящего раздела с нанесением отмечек 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);

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

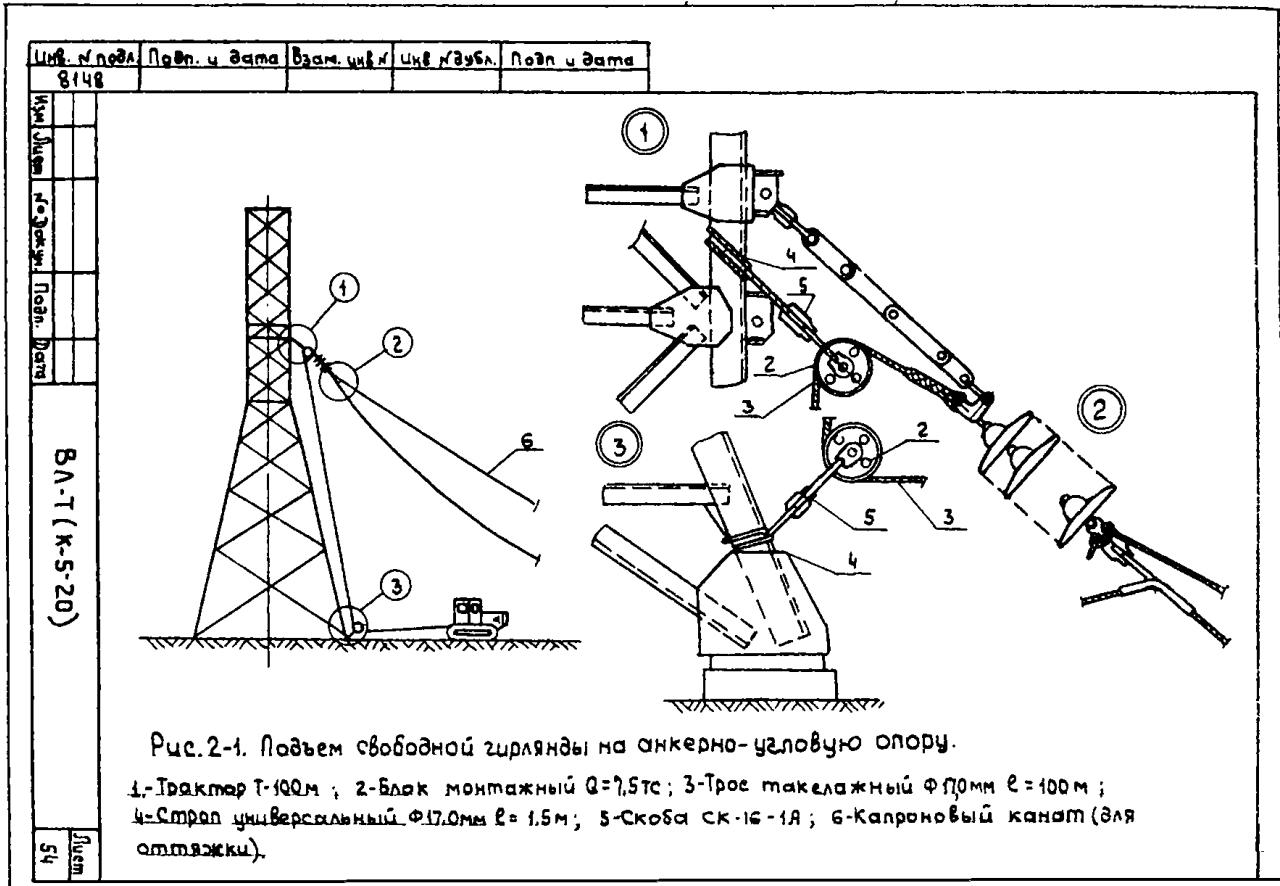
1.10. При натягивании и подъеме на анкерные опоры проводов и грозозащитных тросов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в основных нормативных документах (см. приложение I), а также выделенные в и. I-10 "Общей части" I раздела. Особое внимание следует обратить на следующие требования:

- при использовании местных предметов (валунов, скалы и т.п.) в качестве якорей для анкерировки проводов и тросов, необходимо предварительно проверить их надежность приложением пробной нагрузки, составляющей не менее 125% от расчетной;

- применяемые динометры 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).



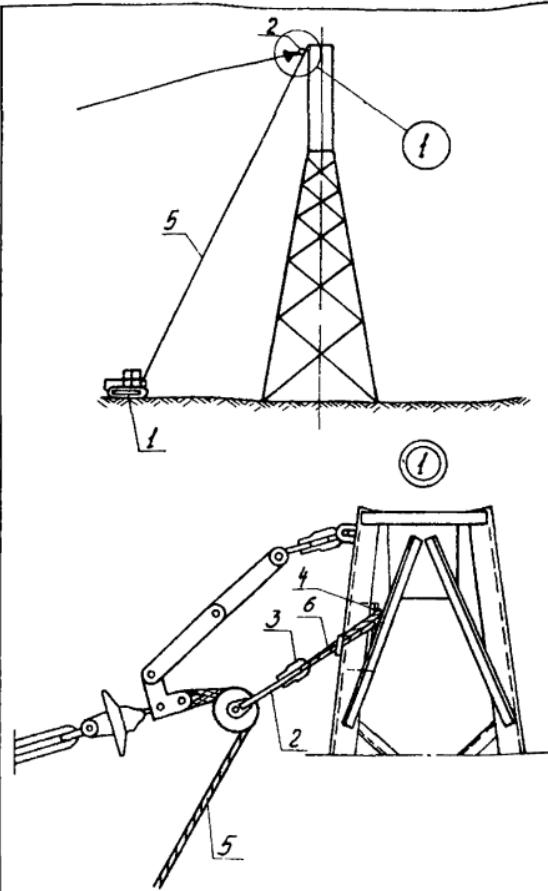


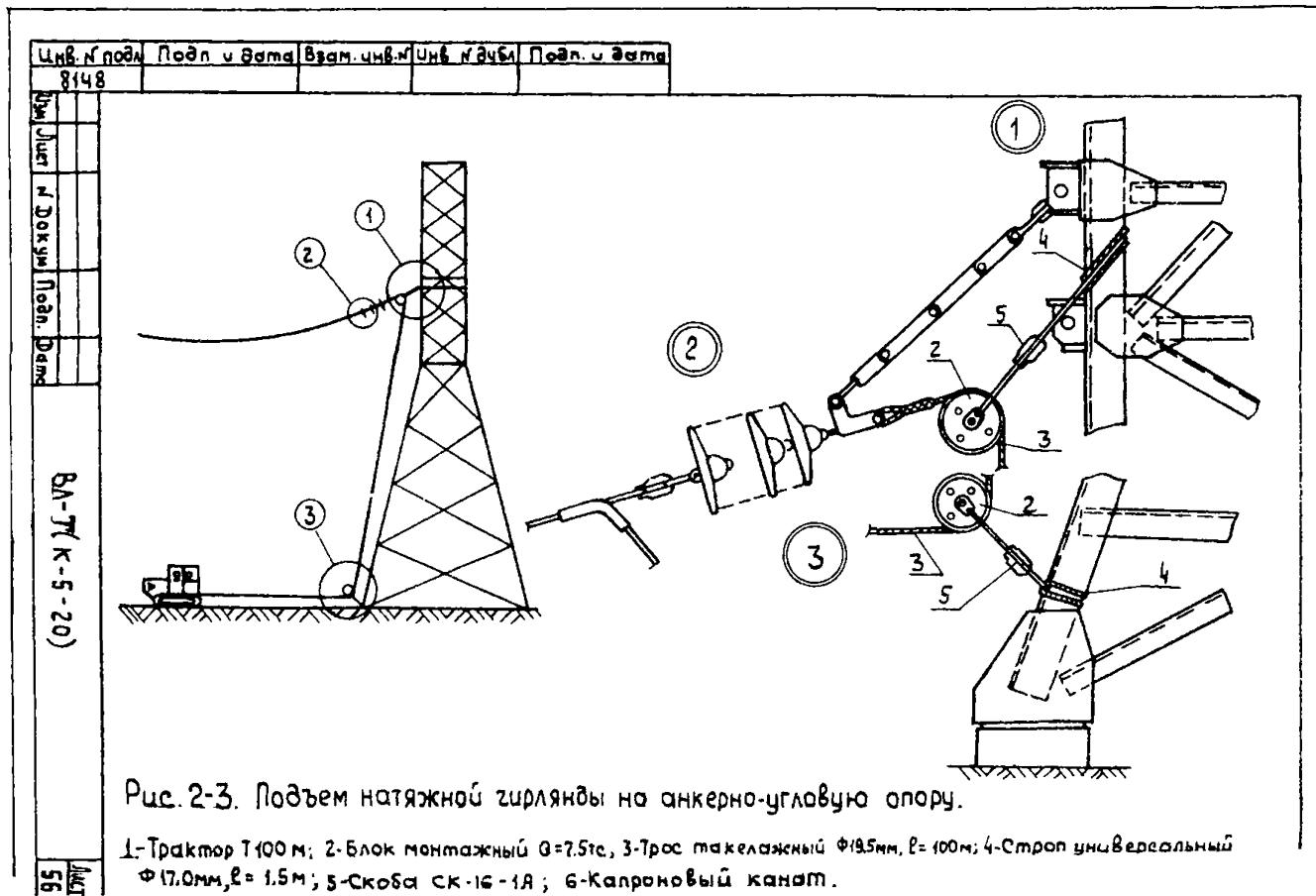
Рис.2-2. Подъем гирлянды проводов на анкерную опору

- 1-Трактор Т-100И; 2-Монтажный блок $\varnothing=250\text{мм}$; 3-Скоба СК-16-1А
 4-Деревянная подкладка; 5-Лакированый трос $\varnothing=100\text{мм}$, $\ell=100\text{м}$
 6-Универсальный строп $\varnothing=17,0\text{мм}$, $\ell=1,5\text{м}$

Из книги "Монтажные работы на электрических линиях" А.И. Борисова и др.

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист
55



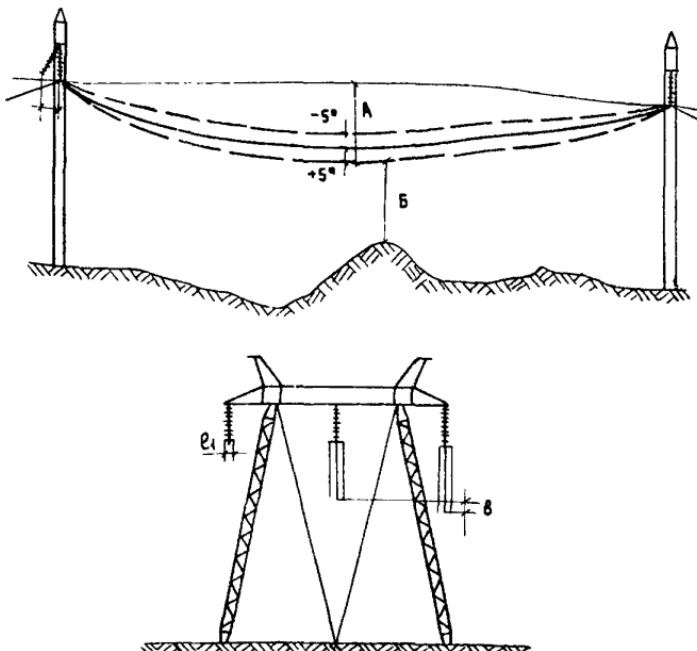


Рис. 2.4. Нормы и допуски на монтаж проводов

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

ВЛ-Т(к-5-20)				Лист
Изм.	Лист к докум.	Подп. Дата		57
8478				

НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ

К-5-20-8

400-500 мм^2 С ПОДЪЕМОМ НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИВИЗИРОВАНИИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта К-5-20-8 является руководством по натягиванию, сталяминиевых 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

2.1. 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 нивелирования следует опустить провода с анкерной опоры, на землю, перенести отметки с такелажного троса на провода и, учитя 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	1
-"-	5	2
-"-	4	1
-"-	3	4
Машинист	5	2
<hr/> Итого		10

2.9. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание и крепление 9-ти стаалеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм² в анкерном пролете длиной до 1 км с 3-мя промежуточными опорами.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на един.изм.,	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
				чел.-час	
ЕНиР, §23-3-21 табл. I строка II	Сборка изоляторов в однотрассные натяжные гирлянды	тигр-линид	18	1,5	3,3
ЕНиР, §23-3-28 табл. I строка I п "х" и "з" K=2,75, K=2, K=1,4 п. "х" и "з" K=1,9, K=1,4	Натягивание, визуализация и крепление проводов (3 фазы) сечением 400-500 мм ² в одном анкерном пролете длиной до 1 км		анкерный пролет		
	провод	электролинейщик		4Ix2,75x3x1,4	57,75
		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 1 АНКЕРНЫЙ ПРОЛЕТ ВЛ 500 кВ ДЛИНОЙ ДО 1 км

Трудоемкость, чел.-ди.	75,4
Работа механизмов, маш.-смен	15
Численность звена, чел.	10
Производительность звена	I анкерный пролет длиной до 1 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	Т-100М	шт.		
Моторный пресс	ПО-100М	"	I	
ВИзорная рейка		"	2	
Монтажный блок	Q=7,5 тс	"	2	для подъема натяжных гирлянд
Динамометр	Q=5 тс	"	I	
Тяжелажный трос Ø17мм $\ell =100$ м	3079-69	"	I	для подъема свободных гирлянд
Тяжелажный трос Ø19,5мм $\ell =100$ м	"	"	I	
Строп Ø 17 мм, $\ell =1,5$ м	"	"	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

Установка	Подача	Подача	Установка	Подача	Подача
Установка	Подача	Подача	Установка	Подача	Подача

Установка	Подача	Подача
Установка	Подача	Подача
Установка	Подача	Подача

БП-Т (К-5-20-8)

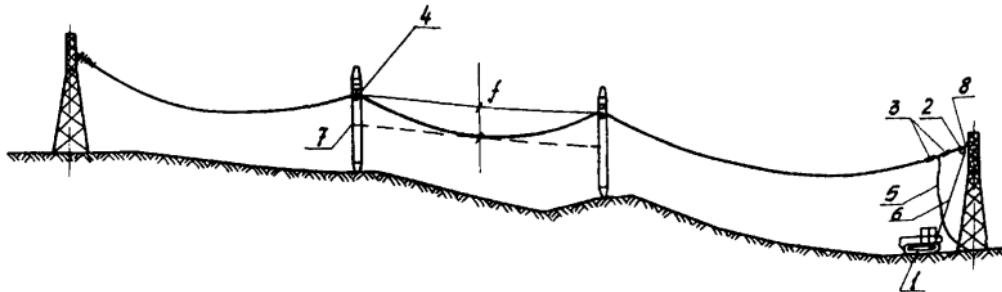
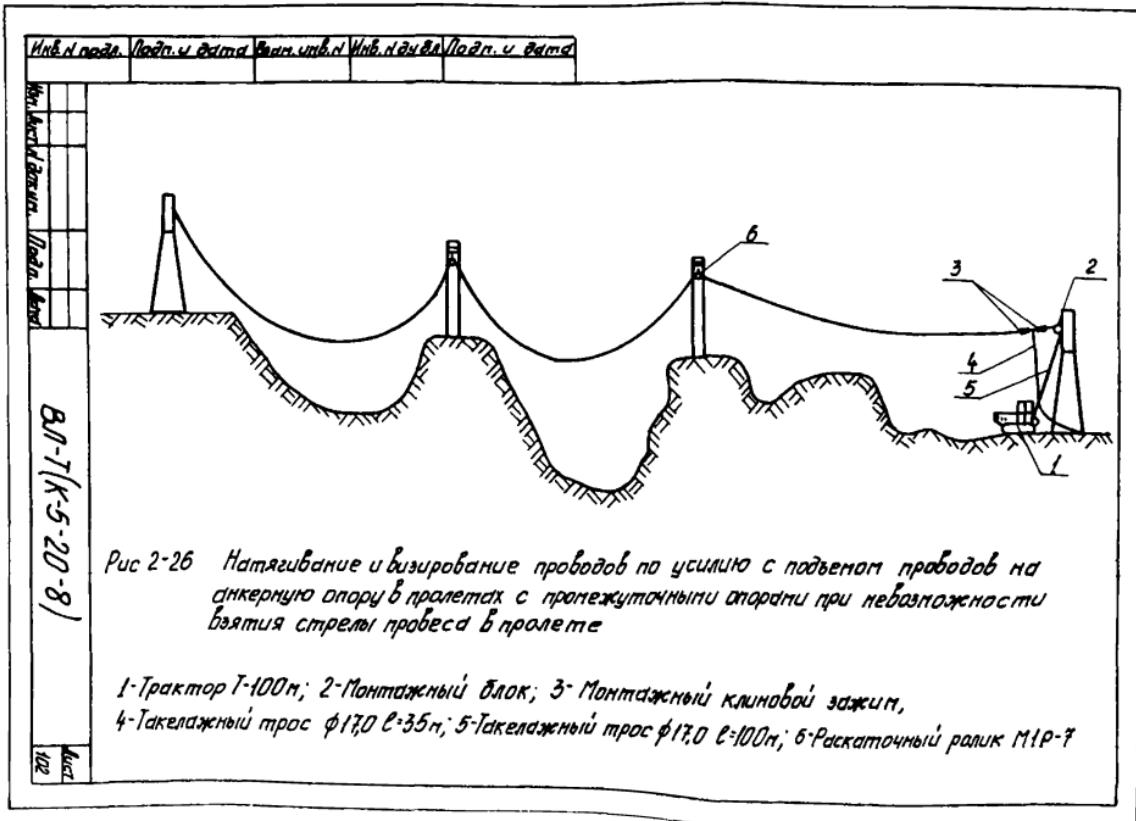


Рис 2-25. Натягивание и визирование проводов по стрелке провеса с подъемом на анкерную опору.

1-Трактор Т-100М; 2-Монтажный блок; 3-Монтажный клиновой зажим;
 4-Раскаточный ролик МР-7; 5-Тягеложный трос $\phi 17.0\text{мм}$, $\ell=35\text{м}$; 6-Тягеложный трос $\phi 17.0\text{мм}$, $\ell=100\text{м}$
 7-Визирная рейка. 8-Скоба СК-16-1А.



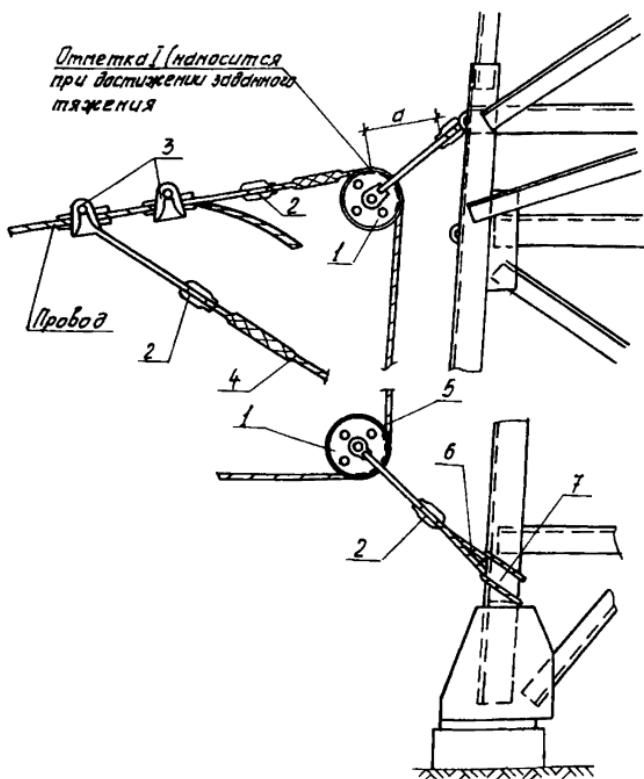


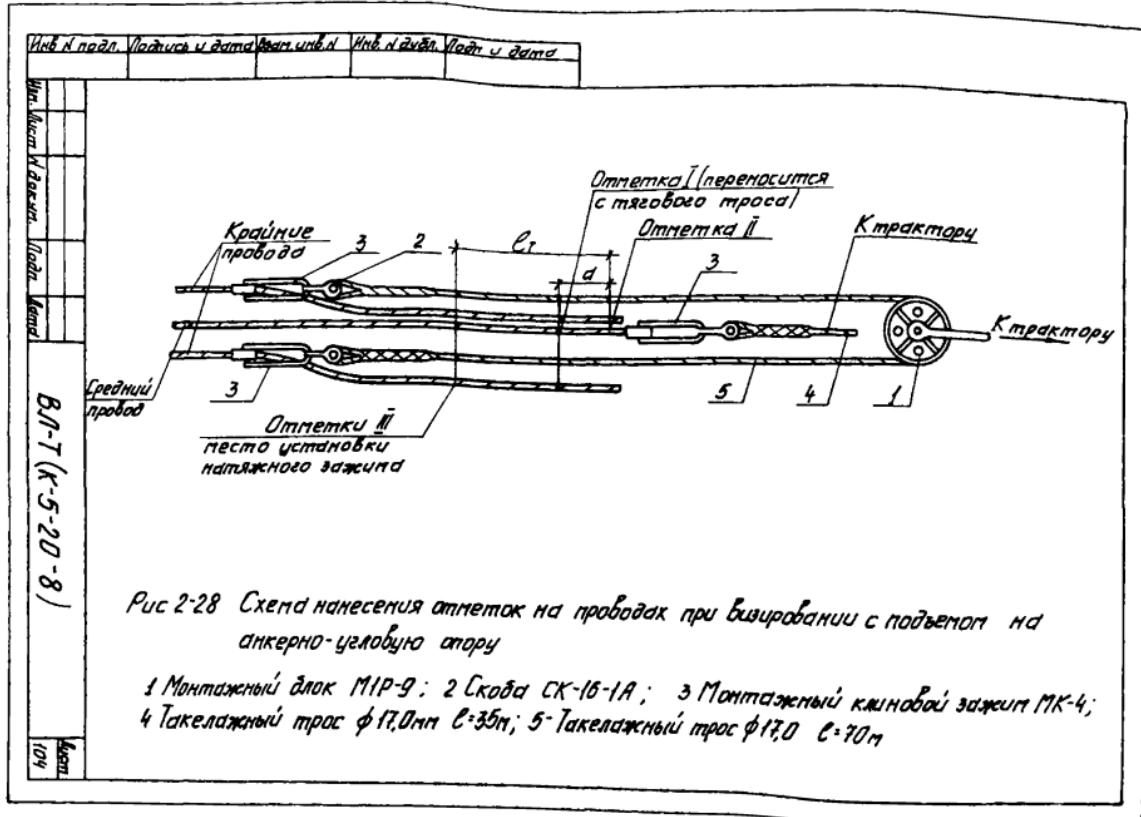
Рис. 2-27 Нанесение отметок на провод

1. Монтажный блок $Q=75\text{т}$;
2. Скоба СК-16-1А;
3. Монтажный клиновой зажим МК-4;
4. Тягелажный трос $\phi 17,0\text{мм}$ $C=35\text{т}$;
5. Тягелажный трос $\phi 19,5\text{мм}$ $C=100\text{т}$;
6. Универсальный строп $\phi 17,0\text{мм}$ $C=15\text{т}$;
7. Деревянная подкладка

Нач. исполн. докум. План. № док.

ВЛ-7 (К-5-20-8)

Лист
103



Перечень основных нормативных документов
по технике безопасности

СНиП III-A.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.

Перечень использованной литературы

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

Бошиякович 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 арковых 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 III-33-76, М., Стройиздат, 1977.

Подписано в печать 17.11.82

Формат 60x84¹/16

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