

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. Перекладка 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.

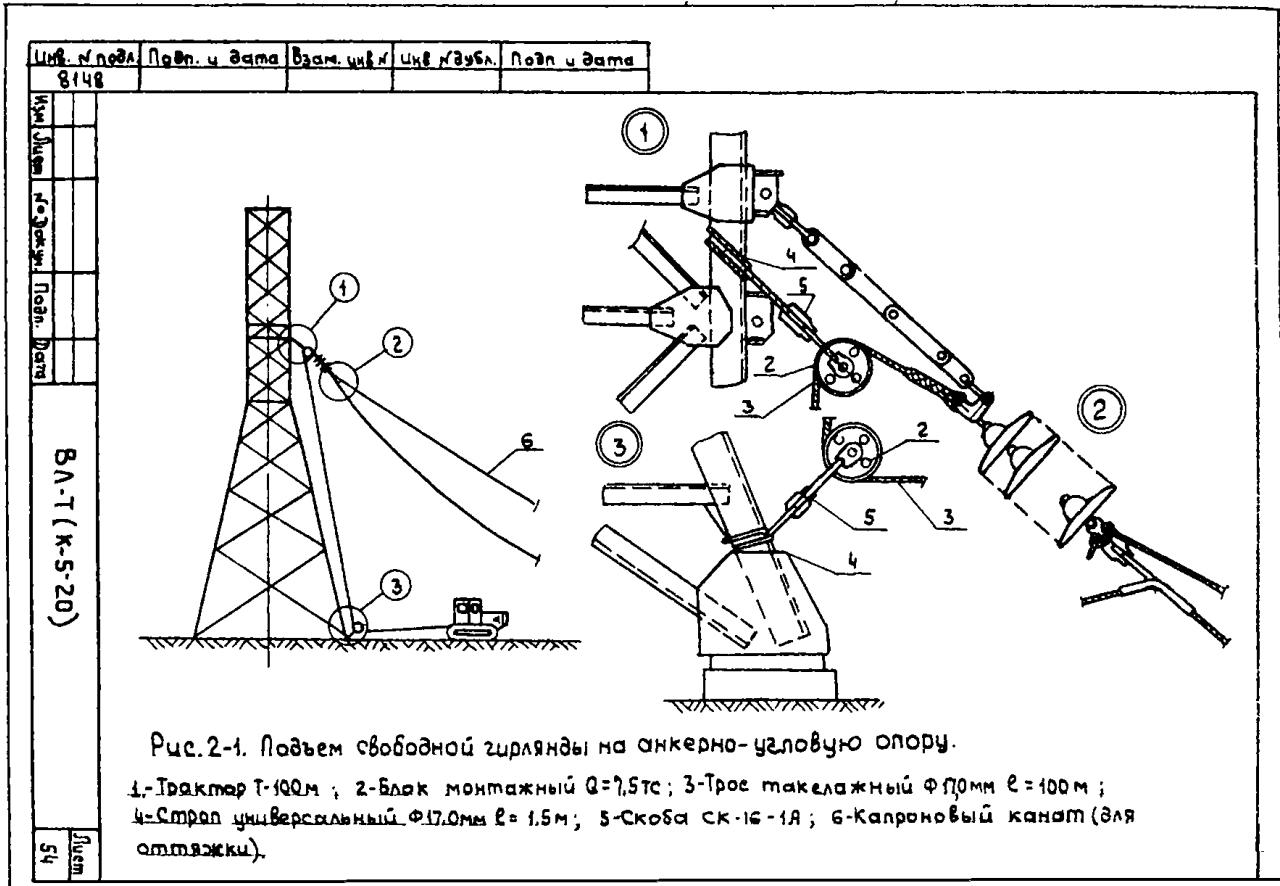
1.10. При натягивании и подъеме на анкерные опоры проводов и грозозащитных тросов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в основных нормативных документах (см. приложение I), а также выделенные в и. I-10 "Общей части" I раздела. Особое внимание следует обратить на следующие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



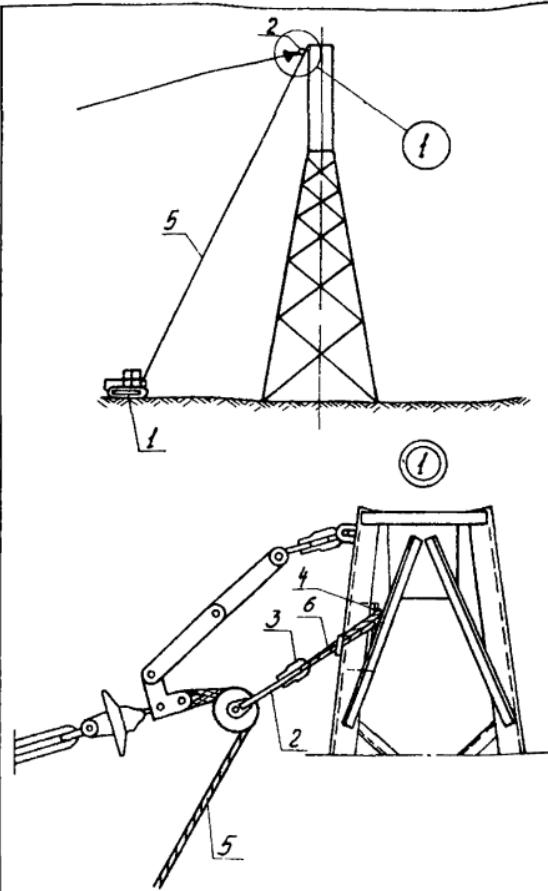


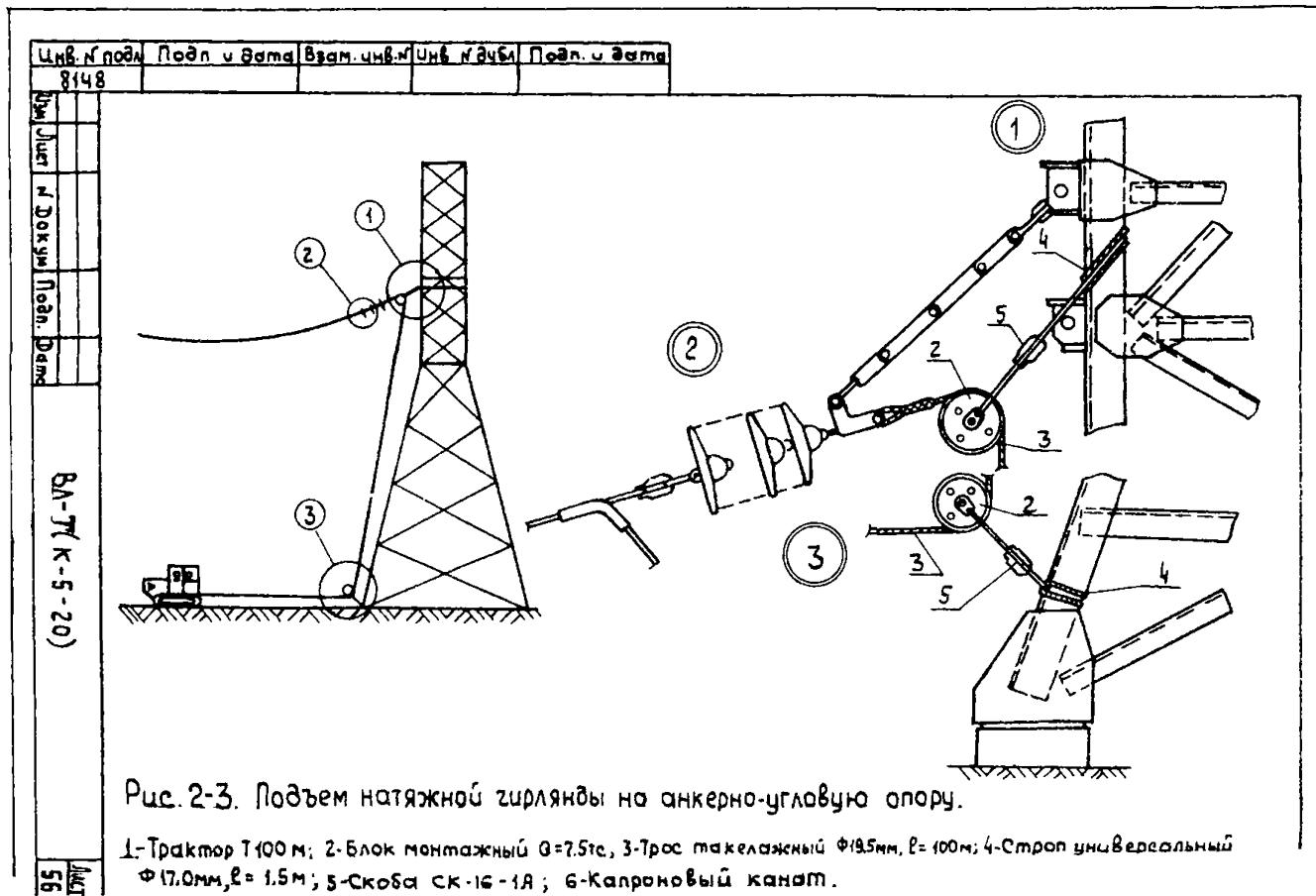
Рис.2-2. Подъем гирлянды проводов на анкерную опору

- 1-Трактор Т-100И; 2-Монтажный блок $Q=25\text{т.с.}$; 3-Скайд СК-16-1А
 4-Деревянная подкладка; 5-Лакированый трос $\varnothing 10\text{мм}, \sigma=100\text{Н}$
 6-Универсальный строп $\varnothing 17,0\text{мм}, \sigma=15\text{Н}$

Из книги "Монтажные работы в электротехнике и электротехнике"

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист
55



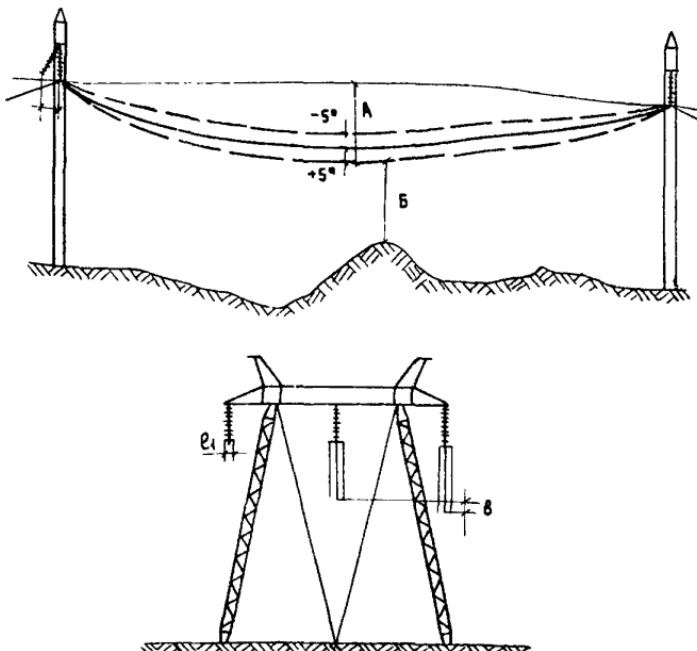


Рис. 2.4. Нормы и допуски на монтаж проводов

- 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 ВЛ 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

НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ
400-500 мм^2 БЕЗ ПОДЪЕМА НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИ
ВИЗИРОВАНИИ

К-5-20-7

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта К-5-20-7 является руководством по натягиванию, сталяллюминиевых 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

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

а) спроектированы на землю при помощи тейфдолита или отвеса и закреплены вешками точки крепления проводов на анкерной опоре, у которой производится натягивание (рис. 2.16);

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

в) установлены на промежуточных опорах рейки в пролете, выбранном для визирования по стрелам провеса (рис. 2.17).

2.2. Натягивание проводов производится звеном рабочих с помощью тракторов Т-100М, снабженных фебедками 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. 2-18), в условиях сложного рельефа трассы, когда визуально взять стрелу провеса в пролете невозможно, путем фиксации монтажных тяжений динамометром (рис.2-19), 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. 2-21) с учетом поправок, определенных по графикам рис. 2-22, 2-23, 2-24, 2-12.

2.7. Состав звена по натягиванию и креплению проводов.

Профессия	Разряд	Кол. человек
Электролинейщик	6	1
-"-	5	2
-"-	4	1
-"-	3	4
Машинист	5	2

Итого		10

2.8. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание и крепление 9-ти сталиалминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 в анкерном пролете длиной до 1 км.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Единица измерения работ	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 однозначные натяжные гирлянды	гирлянда	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 примечание I-2	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы) сечением 400-500 мм ² в одном анкерном пролете длиной до 1 км	анкерный пролет	I		
провод	электролинейщик			4,1x2,75x3xI,4x0,8	46,2
	машинист			5,1x2,75x3xI,4x2x0,8	II,5
	Итого	анкерный пролёт			61,0

Примечание: 1. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

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

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 АНКЕРНЫЙ ПРОЛЕТ ВЛ 500 кВ ДЛИНОЙ ДО 1 км

Трудоемкость, чел.-дн.	61,0
Работа механизмов, маш.-смен	12,2
Численность звена, чел.	10
Производительность звена	1
анкерный пролет длиной до 1 км за 50 часов.	

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

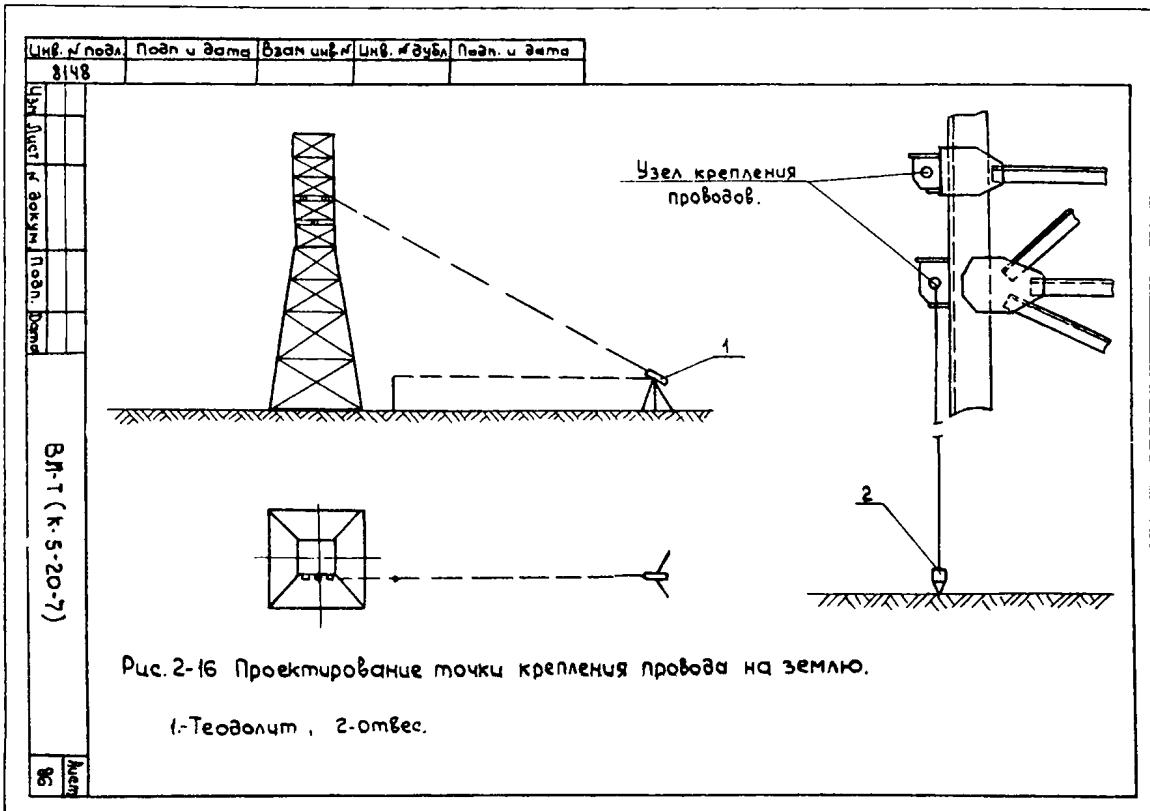
4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании.

Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	Т-100М	шт.	2	
Моторный пресс	ПО-100М	"	1	
Визирная рейка		"	2	
Отвес	7948-71	"	1	
Монтажный блок	Q=7,5	"	2	для подъема на тяжких гирлянд
Динамометр	Q=5 т.с.	"	2	
Тяжелажный трос Ø 17 мм L=100 м	3079-69	"	1	для подъема свободных гирлянд
Тяжелажный трос Ø 19,5 мм L=100м	"	"	1	для подъема на тяжких гирлянд
Строп Ø17 мм L =1,5м	"	"	2	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	3	
Монтажный ролик	МР-9	"	1	
Тяжелажный трос Ø17 мм L=70м		"	1	

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 машин	Расход
Дизельное топливо	кг	8,4	874,8
Дизельная смазка	"	0,43	44,4



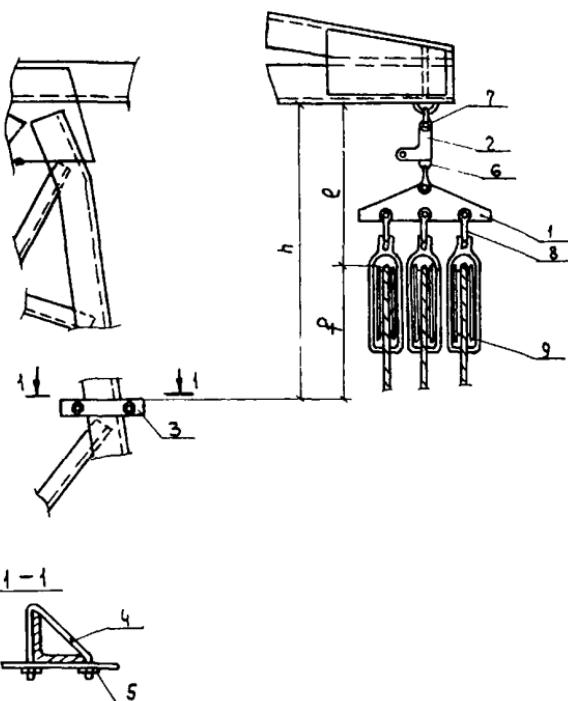


Рис. 2-17. Установка на опоре инвентарной визирной рейки.

1-Коромысло; 2-Промзведен ПТМ-12-2; 3-деревянная
рейка; 4-Хомут Ф8мм; 5-Гайка М8; 6-Звено ПРС-12-1;
7-Скоба СК-12-1В; 8-Звено СКТ-12-1; 9-Раскжаточный
блок М10-7.

Лин. № 118	БЛ-Т	БЛ-Т (К-5-20-7)	БЛ-Т
Изм. 1 лист 1 из 20	Повл. 1 лист		87

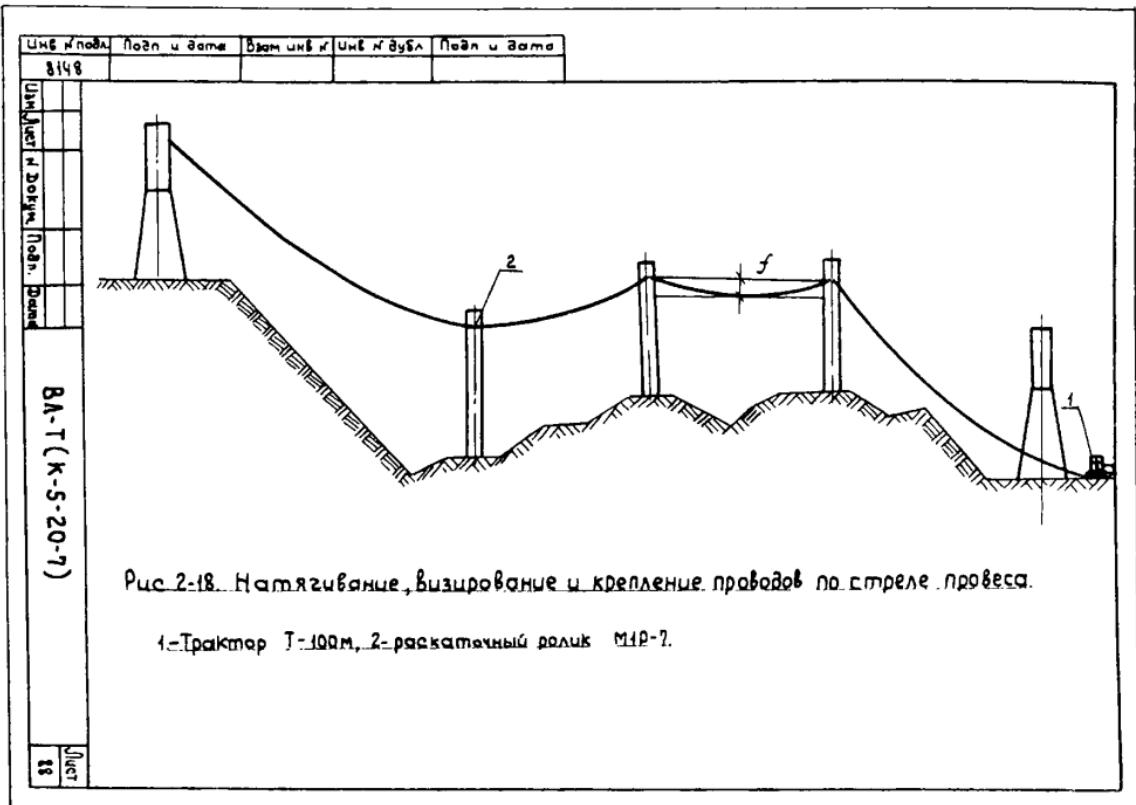


Рис. 2-18. Натягивание, визирование и крепление проводов по стреле професа.

1-Трактор Т-100М, 2-раскаточный ролик М1Р-2.

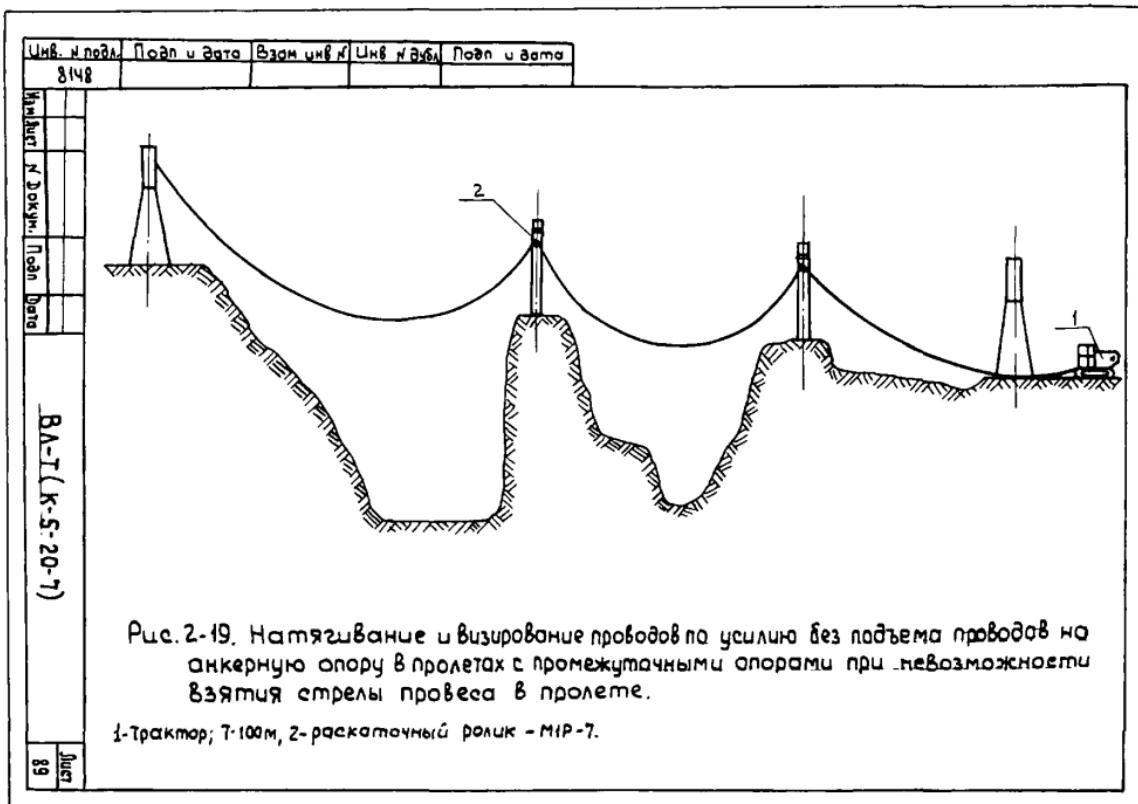


Рис. 2-19. Натягивание и визирование проводов по усилию без подъема проводов на анкерную опору в пролетах с промежуточными опорами при невозможности взятия стрелы провеса в пролете.

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

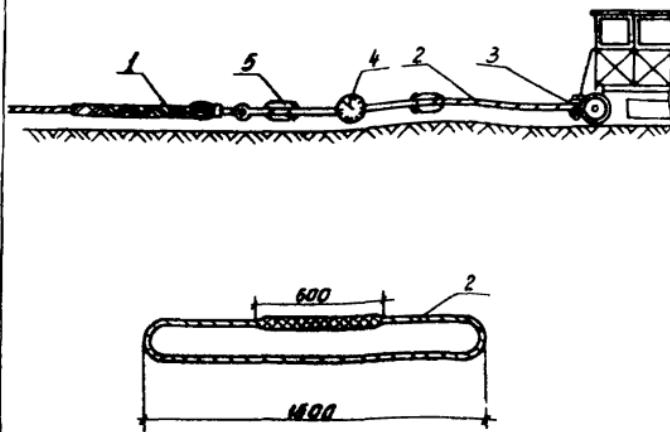


Рис. 2-20 Крепление проводов к трактору при настройке швейцарии и выравнивании

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

Чертежи и схемы, изображенные на рисунках, являются конфиденциальными материалами и не могут быть распространены без согласия правообладателя.

Чертежи и схемы, изображенные на рисунках, являются конфиденциальными материалами и не могут быть распространены без согласия правообладателя.	8Л-7 (К-5-20-7)	90
--	-----------------	----

Накладка ПВХ на баллонный шланг и Накладка ПВХ на провод

Накладка ПВХ на провод

БСТ-1(К-5-207-7)

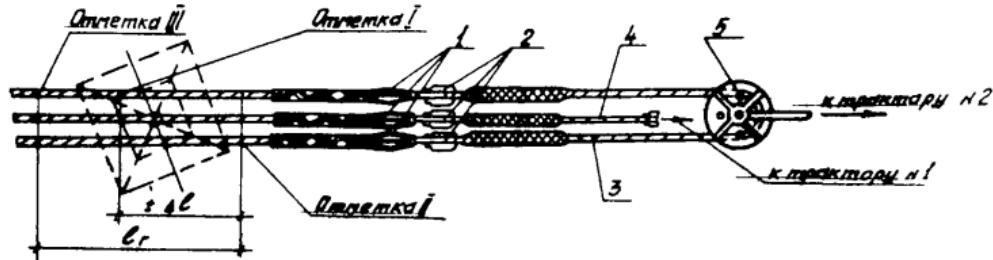
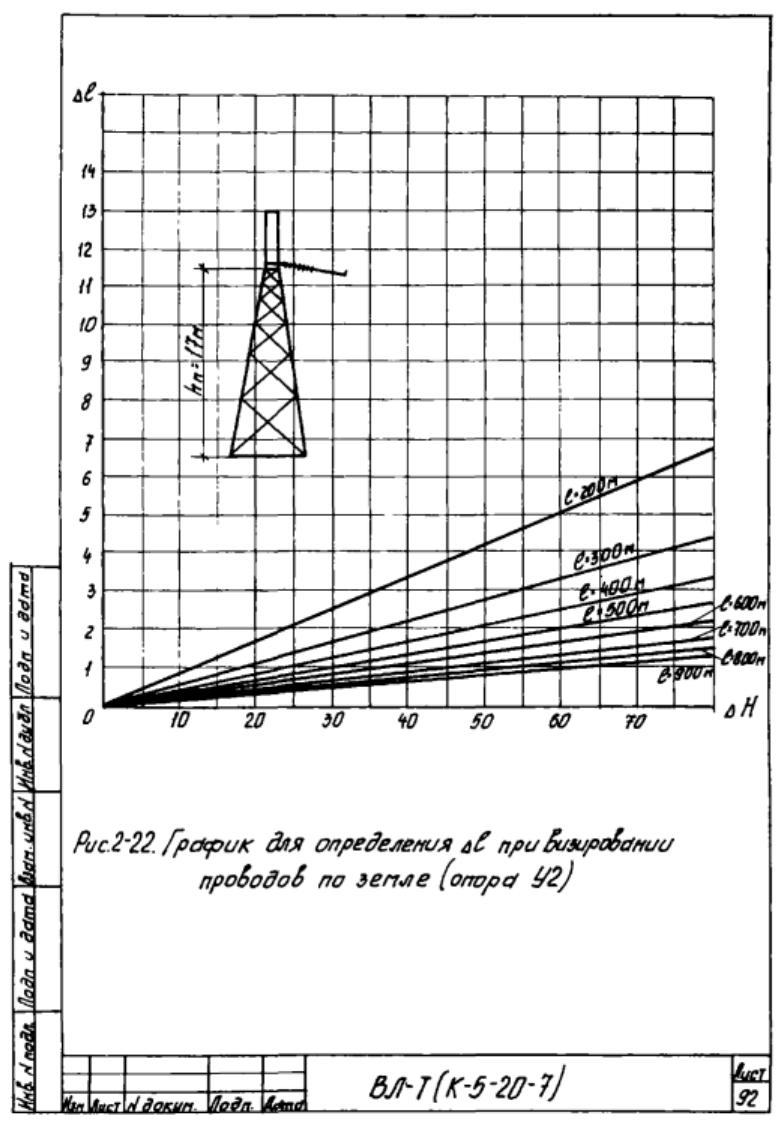


Рис.2-21 Схема монтирования анкерок на провода.

1-Монтажный кулак СЧ-3; 2-Среда СК-16-1A; 3-Тяговый провод $\phi 170\text{мм}, L=80\text{м};$
4-Тяговый провод $\phi 170\text{мм}, L=35\text{м};$ 5-Монтажный пакет МП-9



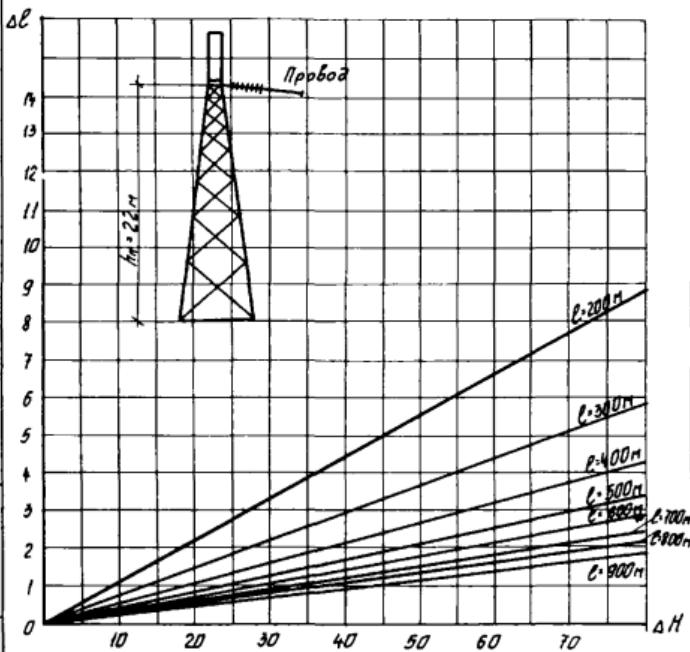


Рис. 2-23. График для определения $\Delta\ell$ при визировании проводов по земле (опора 42-5)

Число падения земли и фазы
Число падения земли и фазы

Число падения земли и фазы
Число падения земли и фазы

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист
93

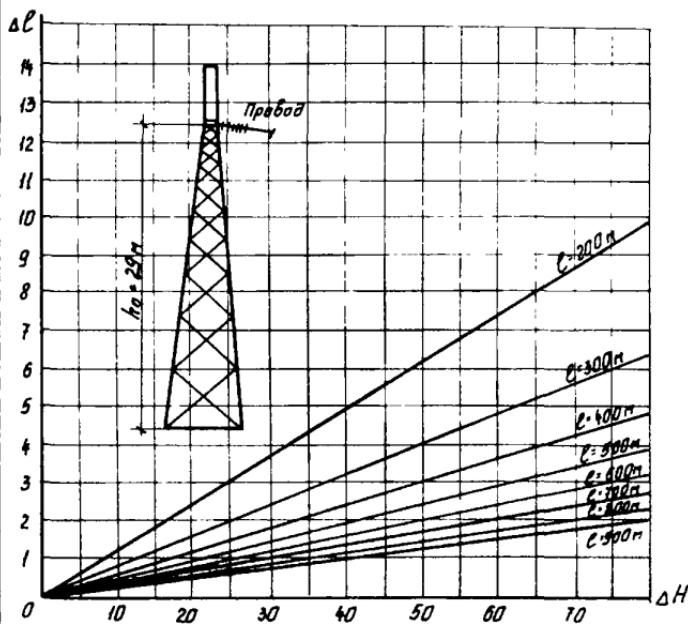


Рис. 2-24 График для определения $\Delta\ell$ при визировании проводов по земле (столбца У2-12)

Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле

Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле
Числ. в земле

ВЛ-Т (К-5-20-7)

документ
94

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