

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., 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 400-500мм² по
три в фазе.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Лист

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

Технологическая карта К-5-20-8	
Натягивание сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм ² 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 мм ² 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 мм ² с монтажной тележки.....	106
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 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 сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм² по три в фазе.

1.3. Выбор способа глызования зависит от рельефа трассы. Новым вариантом является визирирование 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 визирирование 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 реткени участках; в пределах каждого из участков 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 гирлянду 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.

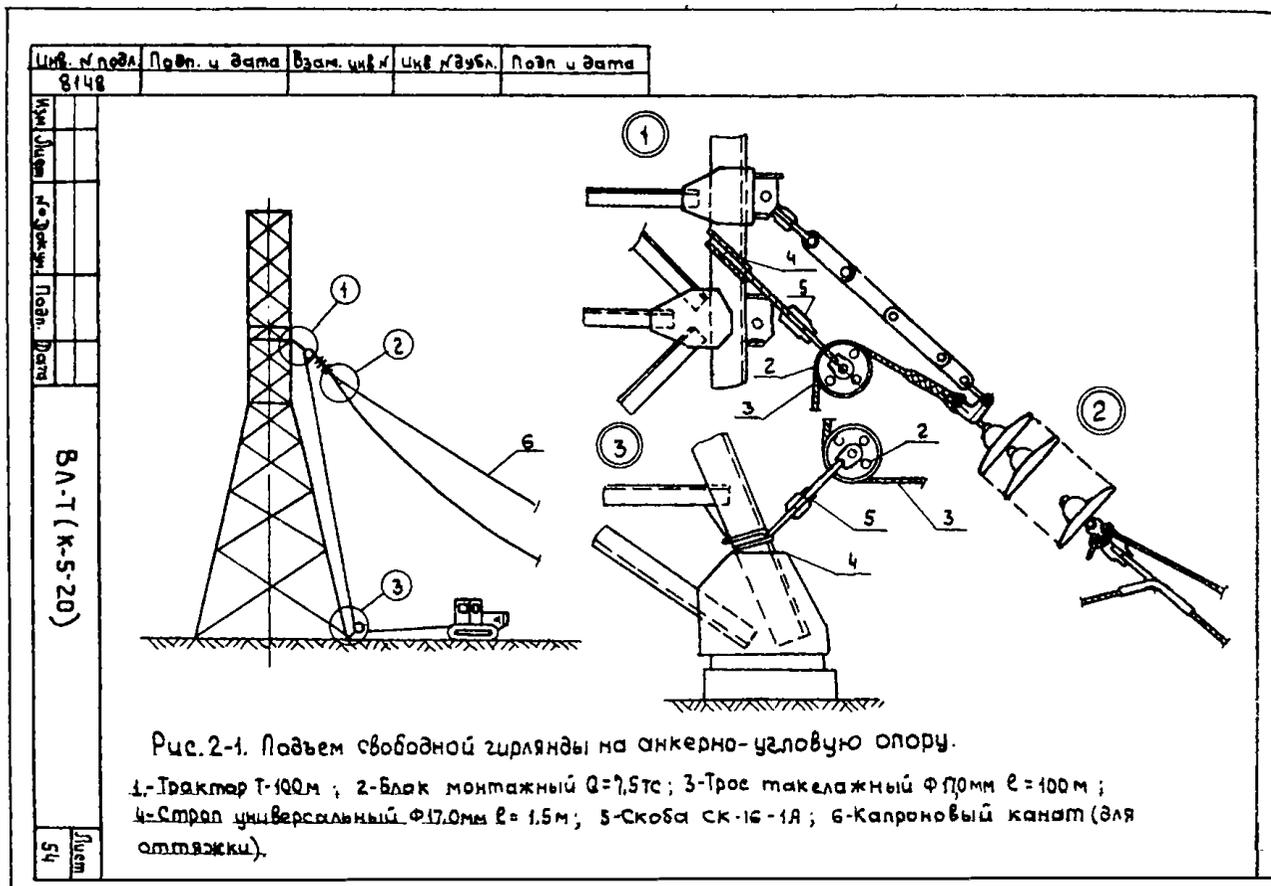
1.10. При натягивании и подъеме на анкерные опоры проводов и грозозащитных тросов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в основных нормативных документах (см. приложение I), а также выделенные в п. I-10 "Общей части" I раздела. Особое внимание следует обратить на следующие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

- при использовании местных предметов (валунов, скалы и т.п.) в качестве якорей для анкерровки проводов и тросов, необходимо предварительно проверить их надежность приложенным пробной нагрузкой, 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).



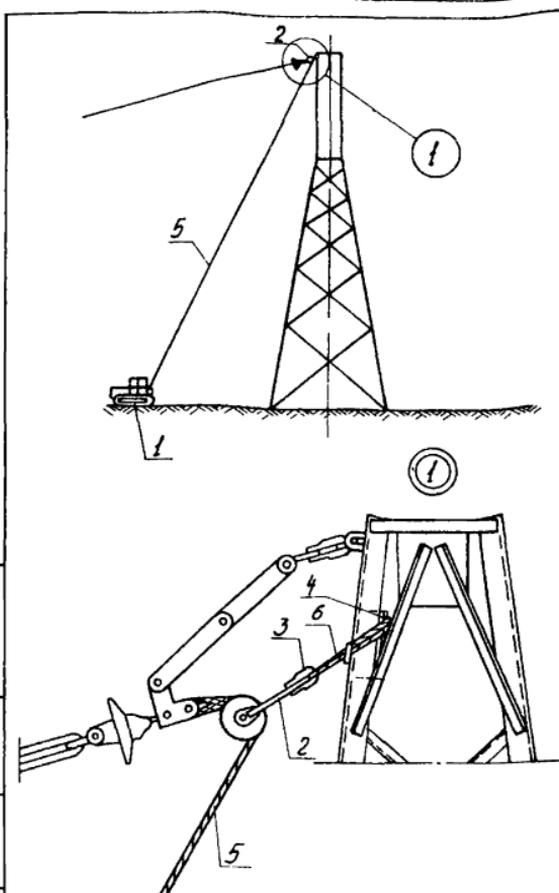


Рис.2-2 Подъем гирлянды троса на анкерную опору

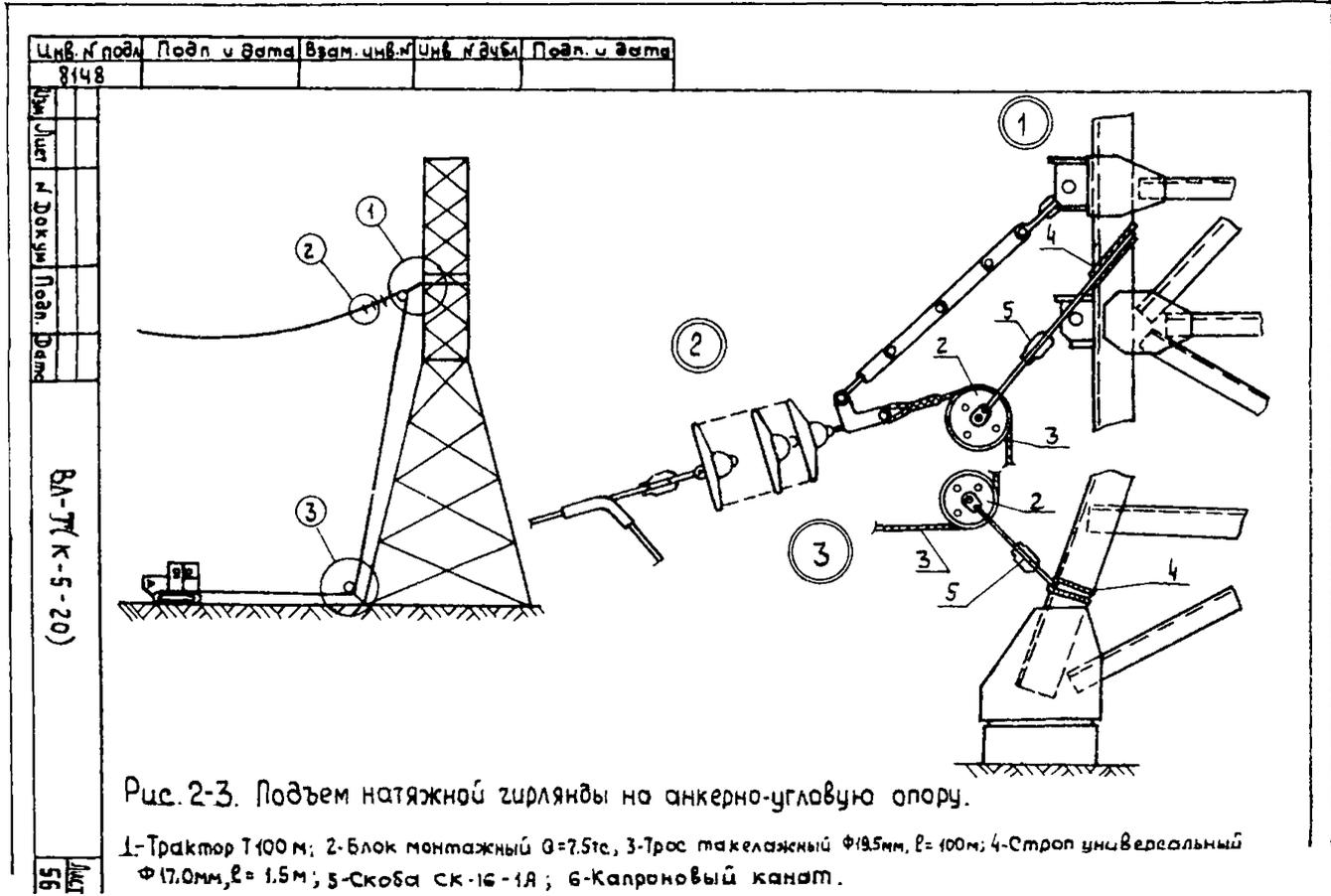
- 1-Трактор Т-100м; 2-Монтажный блок $Q=2,5т.с.$; 3-Скоба СК-16-1А
- 4-Деревянная подкладка; 5-Ткацкий трос $\phi 170мм, L=100м$
- 6-Универсальный строп $\phi 170мм, L=1,5м$

№ п. по д. № докум. Подп. и дата

№м	Лист	№ докум	Подп	Дата

ВА-Т(К-5-20)

Лист
55



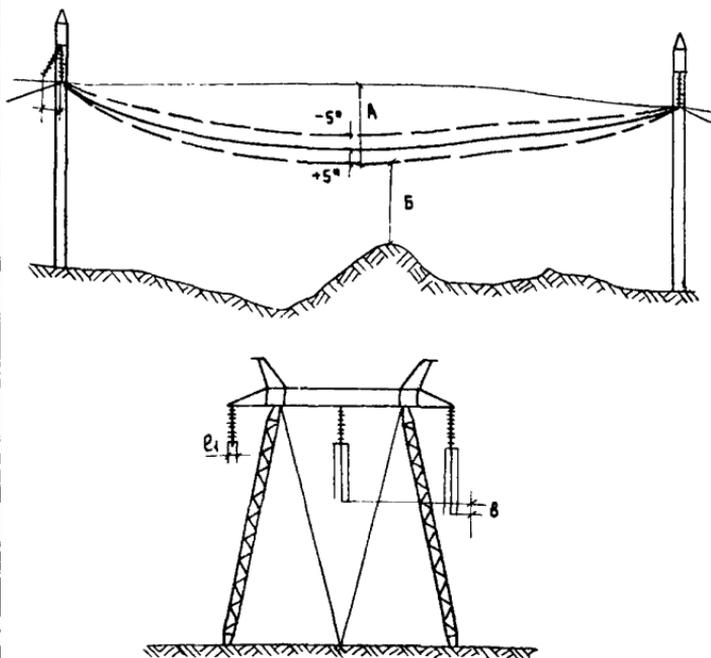


Рис. 2-4. Нормы и допуски на монтаж проводов

- А - величина стрелы провеса согласно проекту $\pm 5\%$ (при соблюдении забаритов);
 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 $C \leq \frac{1}{5} e_1$);
 Д - отклонение поддерживающих гирлянд валь вл от вертикали не должно превышать 200 мм.

Шифр листа 8448
 Подп. и дата
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист 57

**НАТЯГИВАНИЕ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ
400-500 мм² БЕЗ ПОДЪЕМА НА АНКЕРНУЮ ОПОРУ ПРИ
ВИЗИРОВАНИИ**

К-6-20-7

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта К-6-20-7 является руководством по натягиванию, сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм² в горных условиях, когда рельеф местности не препятствует визированию без подъема на анкерную опору.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- натягивание раскатанных проводов до проектных стрел провеса или усильи;
- 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) спроектированы на землю при помощи теодолита или отвеса и закреплены вешками точки крепления проводов на анкерной опоре, у которой производится натягивание (рис. 2-16);

б) определены по монтажным таблицам тяжения и стрели 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 лебедками Л-8.

2.3. Общая технологическая последовательность основных работ принимается согласно п. 1.7 "Общей части" настоящего раздела с соблюдением порядка визиования, изложенного ниже.

2.4. Визирование осуществляется, как правило, по стрелам провеса (рис. 2-18), в условиях сложного рельефа трассы, когда визуаль-но взять стрелу провеса в пролете невозможно, путем фиксации мон-тажных тяжей 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 на-тяжных зажимов согласно (рис. 2-21) с учетом поправок, определен-ных 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 сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм² в анкерном пролете длиной до 1 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	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 примечание 1-2	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы) сечением 400-500 мм ² в одном анкерном пролете длиной до I км	анкерный пролет	I		
	электролинейщик			4,1x2,75x3x1,4x0,8	46,2
	провод			5,1x2,75x3x1,4x2x0,8	11,5
	машинист				
	Итого	анкерный пролет			61,0

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

2. Общие трудовозатраты в п. 2 по натягиванию, визированию и креплению проводов подсчитаны с понижающим коэффициентом K=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.	61,0
Работа механизмов, маш.-смен	12,2
Численность звена, чел.	10
Производительность звена	I

анкерный пролет дли-
ной до I км за 50 часов.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

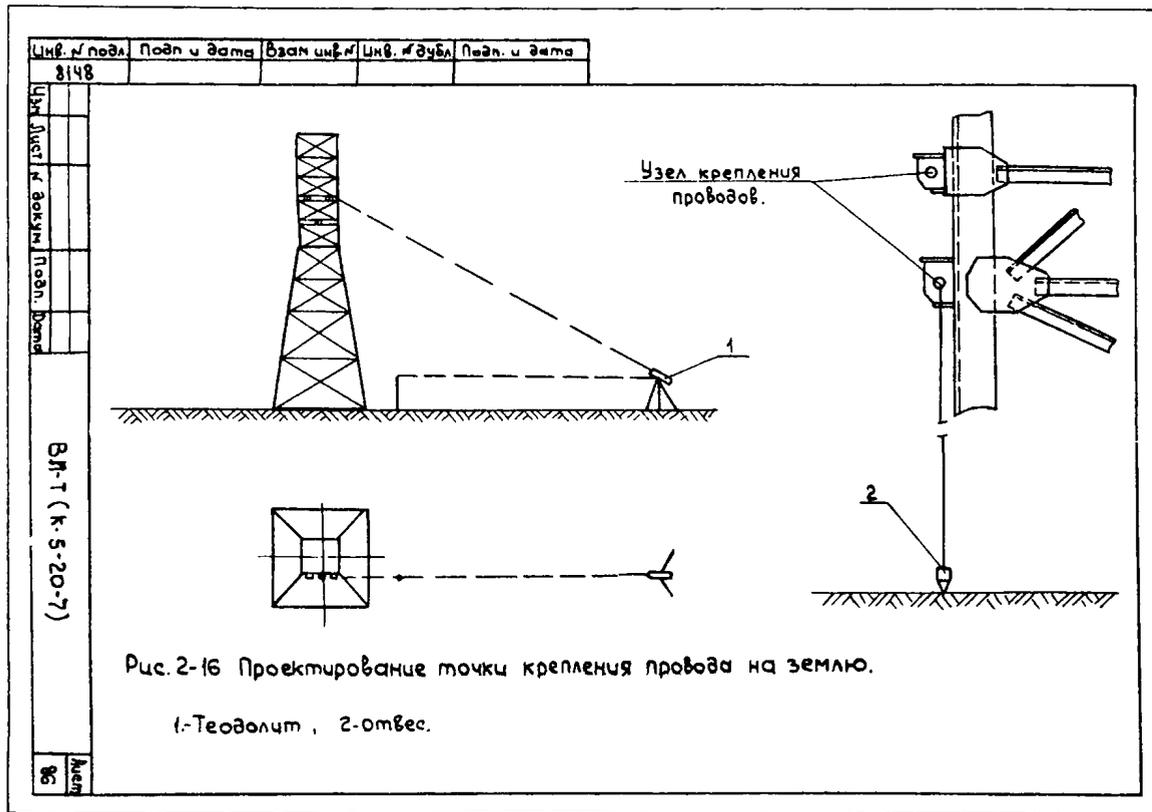
4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудо-
вании.

Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	T-100M	шт.	2	
Моторный пресс	Ю-100M	"	1	
Визирная рейка		"	2	
Отвес	7948-7I	"	1	
Монтажный блок	Q=7,5	"	2	для подъема на- тяжных гирлянд
Динамометр	Q=5 т.с.	"	2	
Такелажный трос Ø 17 мм $\ell=100$ м	3079-69	"	1	для подъема свободных гир- лянд
Такелажный трос Ø 19,5 мм $\ell=100$ м	"	"	1	для подъема на- тяжных гирлянд
Строп Ø17 мм $\ell=1,5$ м	"	"	2	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	3	
Монтажный ролик	MIP-9	"	1	
Такелажный трос Ø17 мм $\ell=70$ м		"	1	

Примечание. В таблице не учтен ручной инструмент, а также бри-
гадный инвентарь по технике безопасности, предусмот-
ренный 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



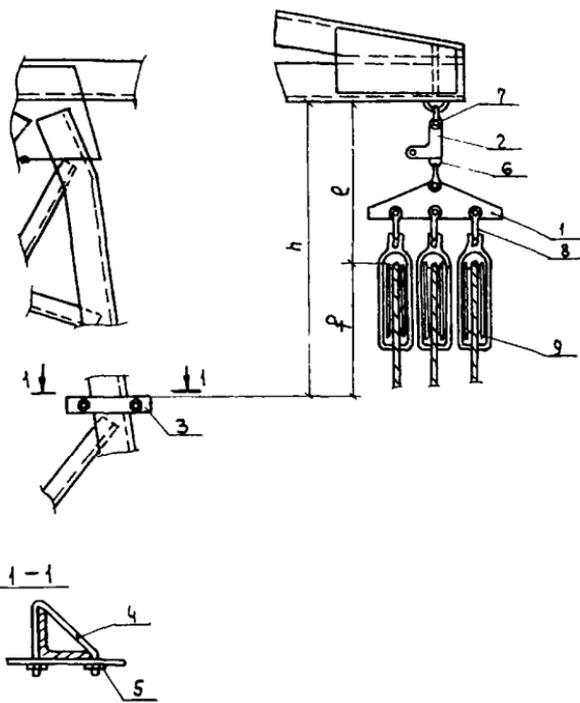


Рис. 2-17. Установка на опоре инвентарной визирной рейки.

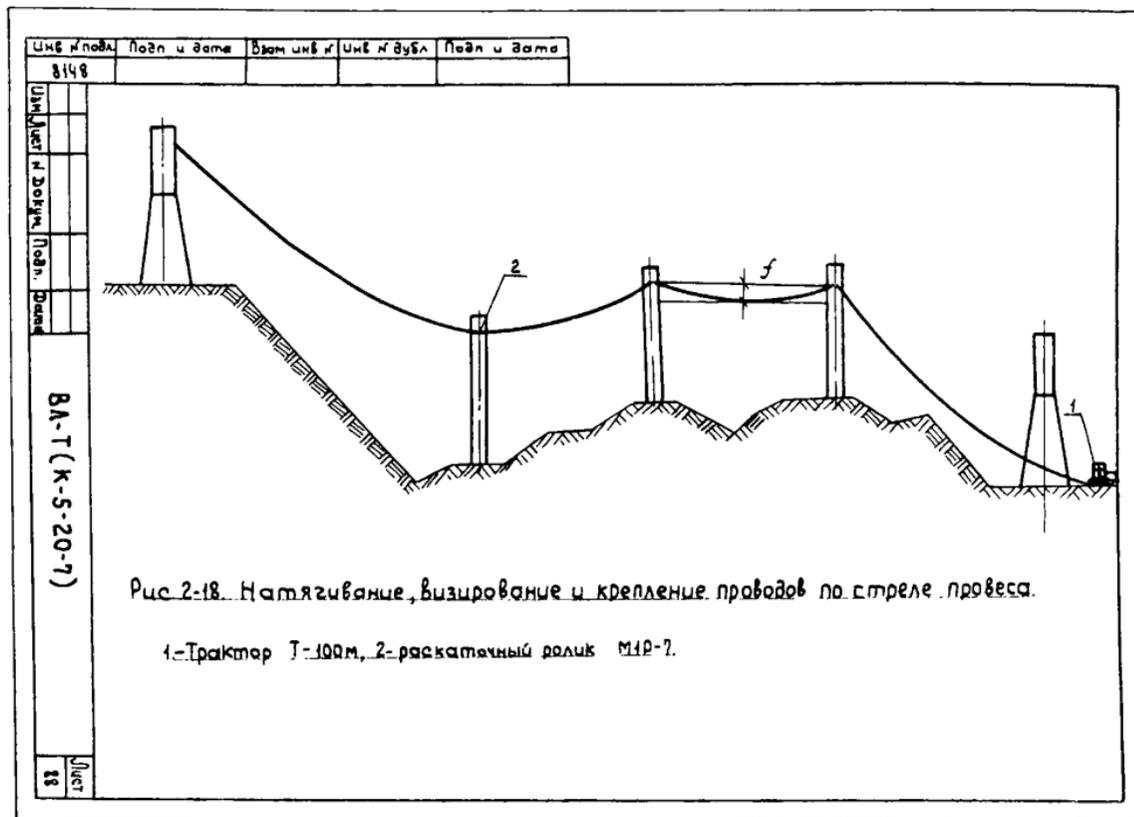
- 1-Коромысло; 2-Промзвено ПТМ-12-2; 3-Деревянная рейка; 4-хомут Φ 8 мм; 5-Гайка М8; 6-Звено ПРС-12-1; 7-Скоба СК-12-1А; 8-Звено СКТ-12-1; 9-Раскаточный блок М10-7.

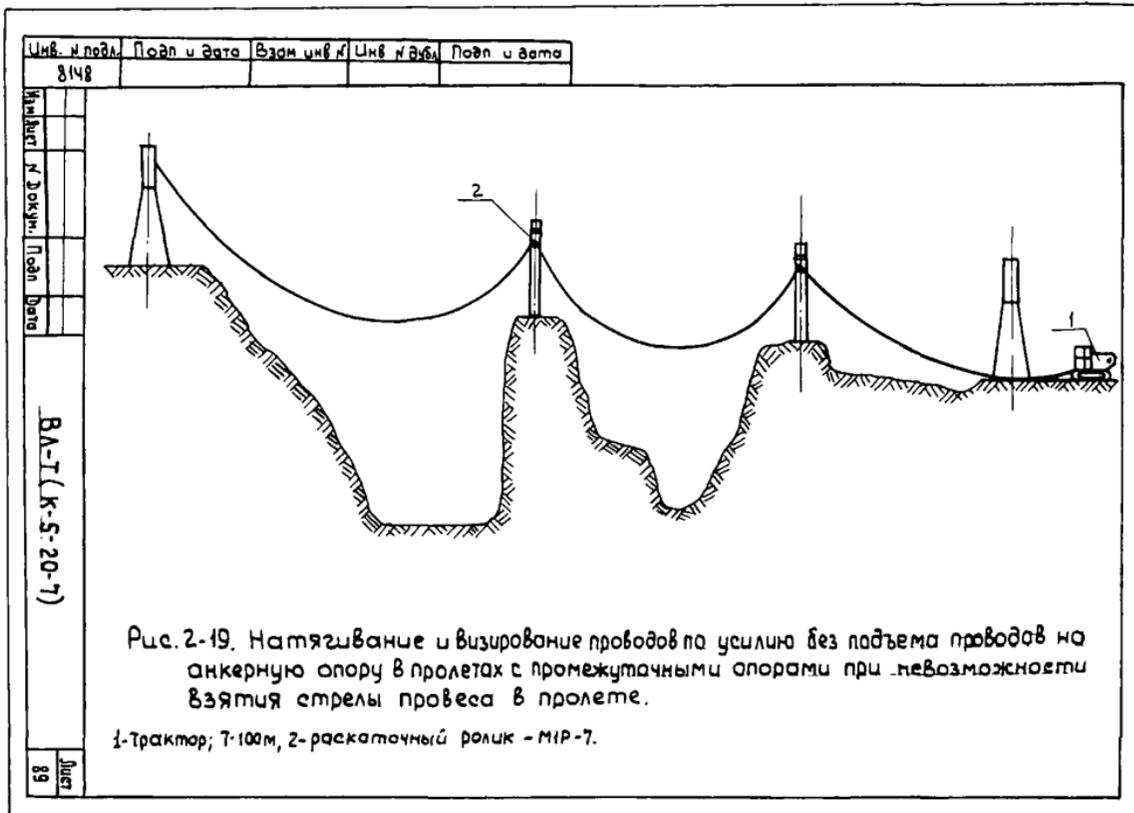
Шиф. и подл. Повл. и дата Взам. инв. и Шиф. и Взам. инв. Повл. и дата
8148

Изм. Лист № докум. Повл. Дата

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист 87





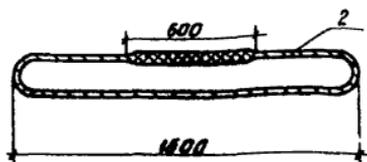
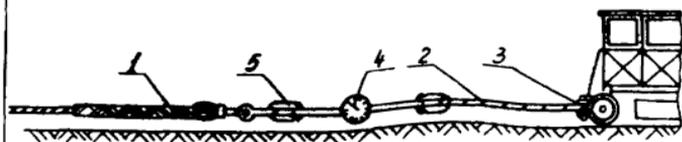


Рис. 2-20 Крепление проводов к трактору при натяжении и выверивании

1- Монтажный чулок СЧ-3 ; 2- Универсальный стропф 17,0;
 3- буксирное устройство трактора; 4- Динамометр;
 5- Скоба

Уч. и подв. Влад. и Влад. Местный и Уч. и Влад. Местный и Влад.

Уч. и подв.	Влад. и Влад.	Местный и Уч.	и Влад.	Местный и Влад.

ВЛ-Т (К-5-20-7)

90

№№ п/п подл. Видов. и востр. Видов. и востр. Видов. и востр. Видов. и востр.

№№ п/п подл. Видов. и востр. Видов. и востр.

ВЛ-Т(К-5-20-7)

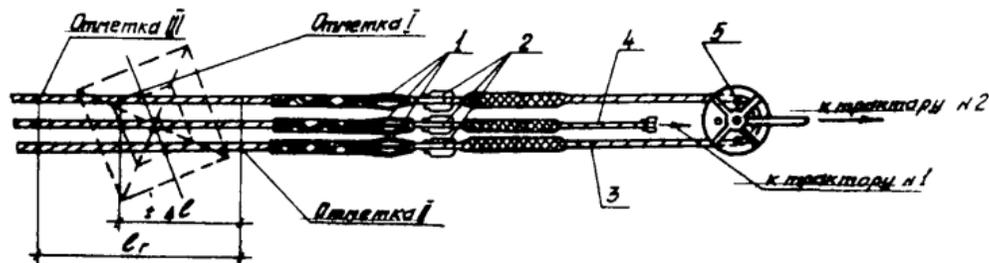
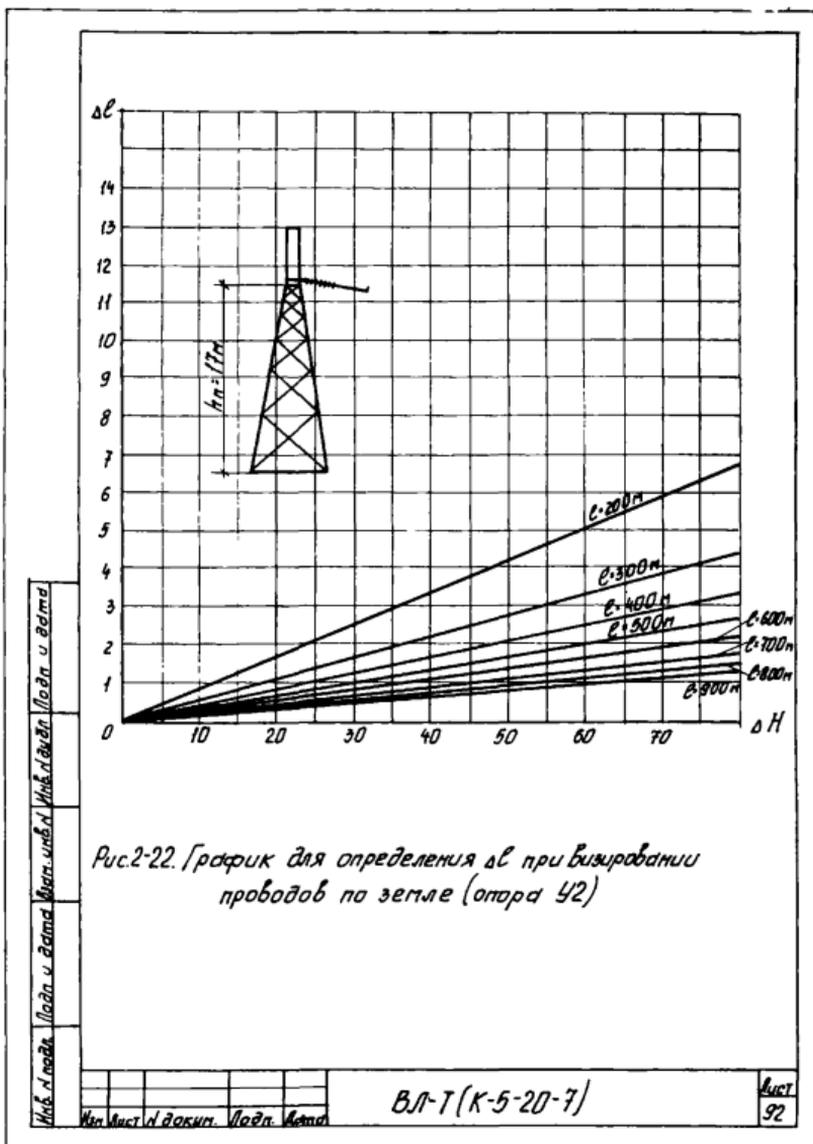


Рис. 2-21 Схема нанесения отметок на провод.

- 1-Плетеный чулок СЧ-3; 2-Скоба СК-16-1А; 3-Тяжелосплетный трос $\phi 170$ мм, $L=70$ м;
4-Тяжелосплетный трос $\phi 170$ мм, $L=35$ м; 5-Плетеный чулок МПР-9



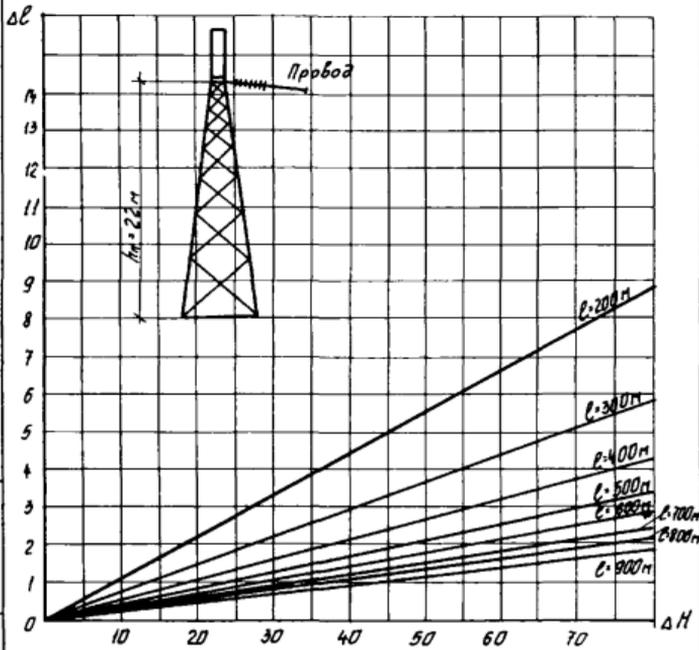
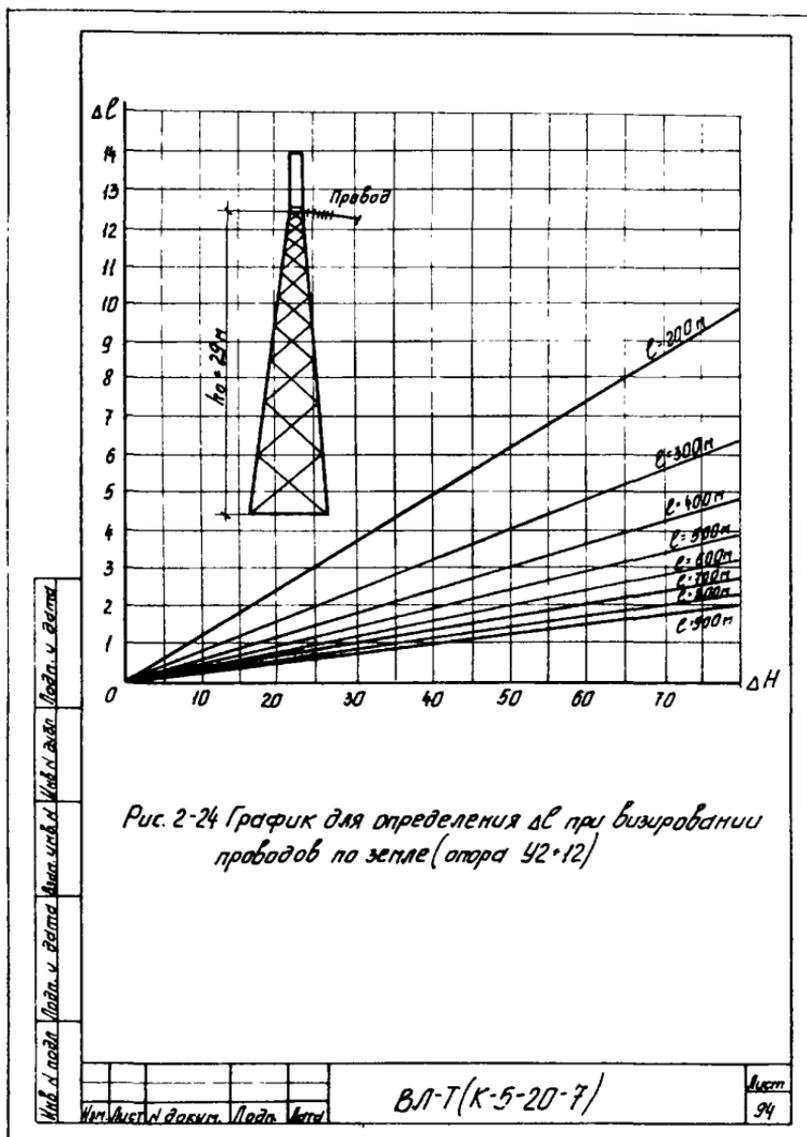


Рис. 2-23. График для определения ΔL при вьзировании проводов по земле (опора У2-5)

Вид с под. Подп. и дата вычисления. Вид с под. Подп. и дата

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист 93



Перечень основных нормативных документов
по технике безопасности

СНП Ш-А.11-70, 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 тяжестью 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^I/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