

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 400-500мм² 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 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 сталеалюминевых 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 сталеалюминевых 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 сталеалюминевых проводах сечением 400-500 мм ² 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 мм² по три в фазе.

1.3. Выбор способа выравнивания зависит от рельефа трассы. Новым вариантом является выравнивание 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 выравнивание 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 коротких участках, 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 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;

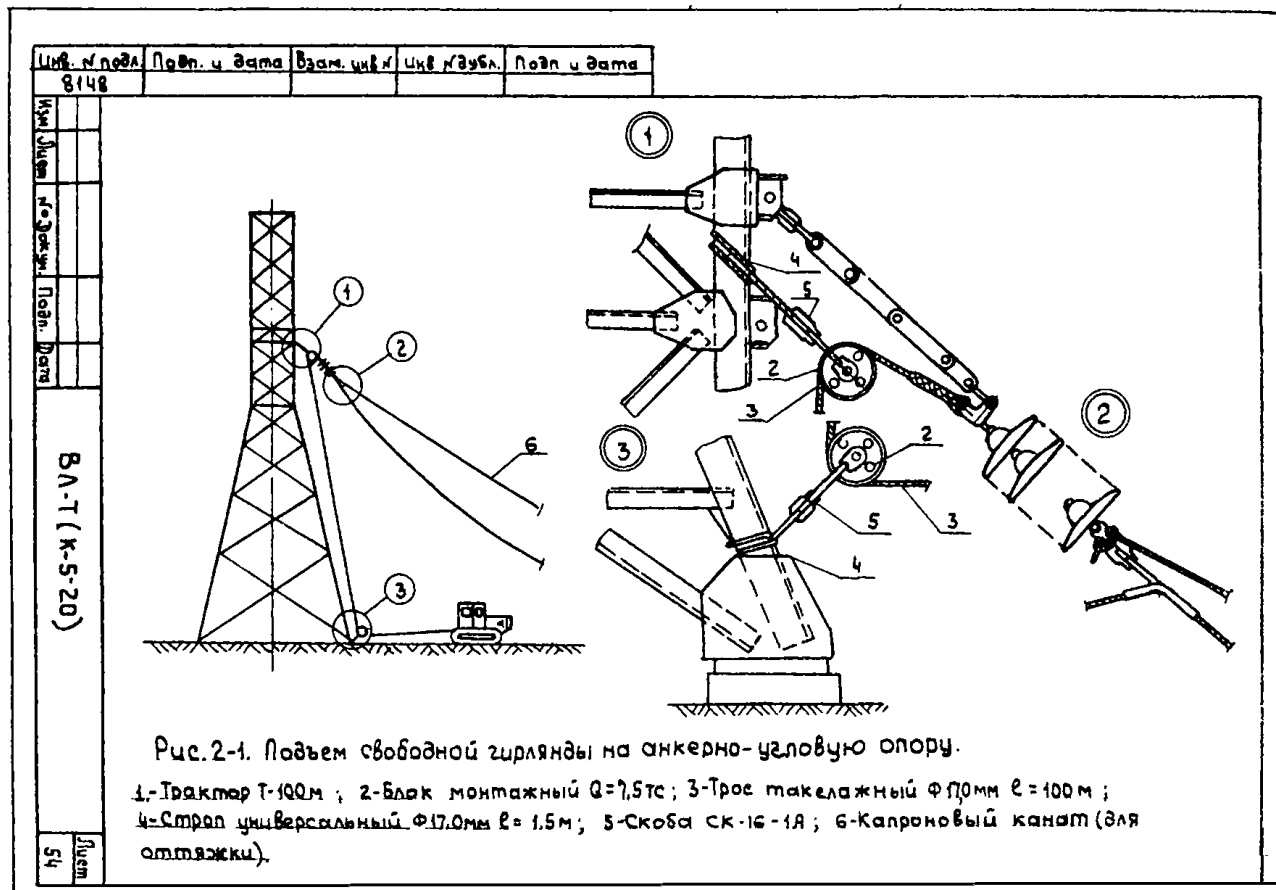
в) обрезать провода (тросы), напрессовать натяжные зажимы и поднять натяжную гильзину на вторую анкерную опору (рис. 2-2 и 2-3);

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).



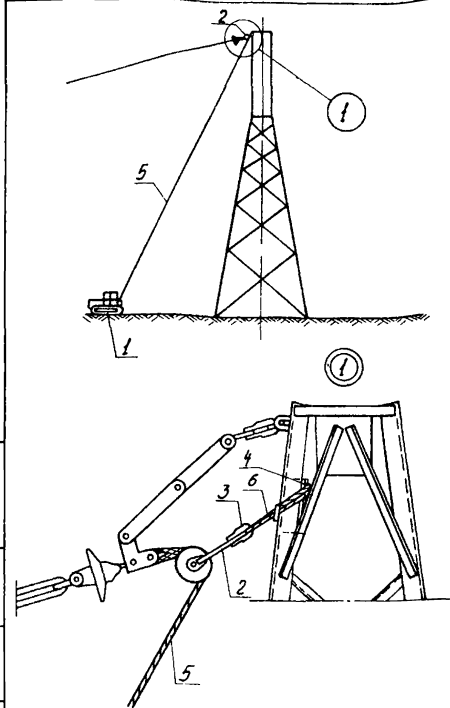


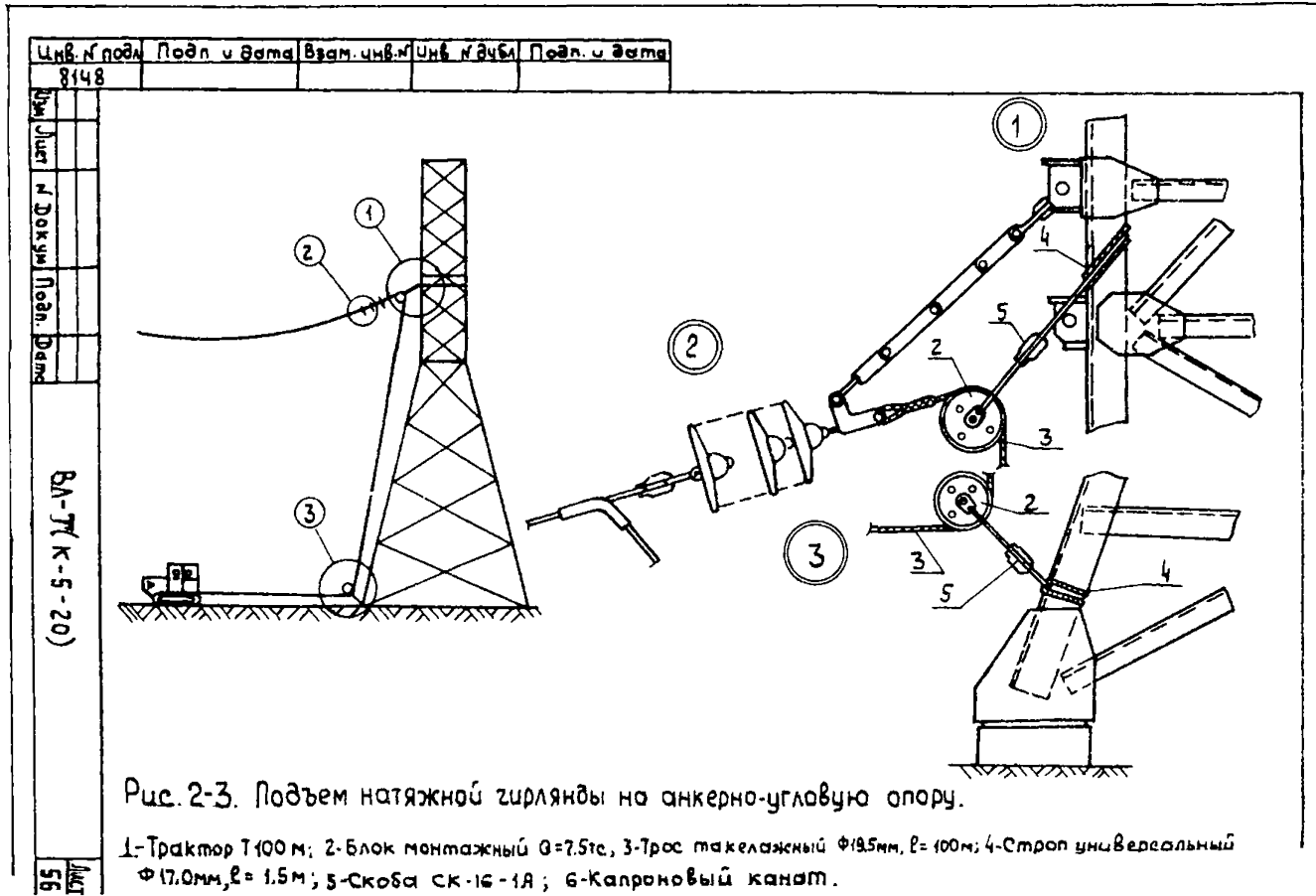
Рис.2-2. Подъем гирлянды троса на анкерную опору

- 1-Трактор Т-100м; 2-Монтажный блок $Q=75$ т.с.; 3-Скоба СК-16-1А
4-Деревянная подкладка; 5-Такелажный трос $\phi 170$ мм, $l=100$ м
6-Универсальный строп $\phi 170$ мм, $l=1,5$ м

Имя Инст. № докум. Подп. Дата

ВА-Т(К-5-20)

Лист
55



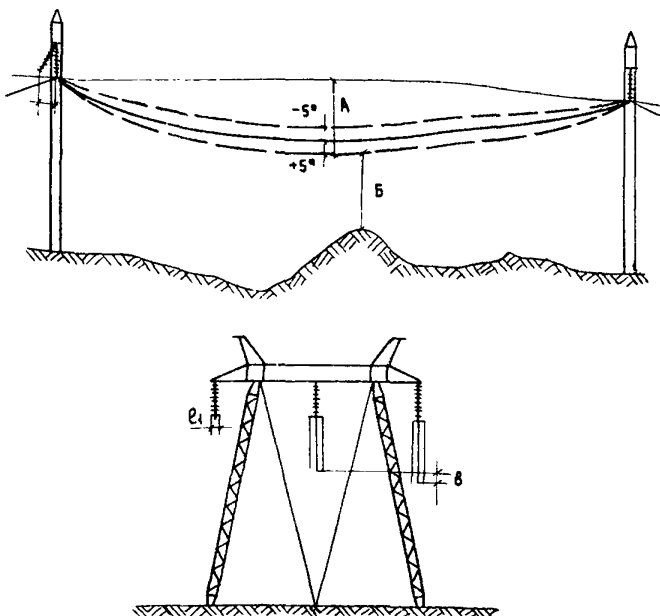


Рис. 2.4 Нормы и допуски на монтаж проводов

- А - величина стрелы провеса согласно проекту $\pm 5\%$ (при соблюдении 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. Подп. и дата Изм. и дата Подп. и дата

8148

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 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) 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 стрел 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 визирования, 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 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 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
Электромонтер	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 трудовые затраты 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 длиной до I км за 50 часов.	

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

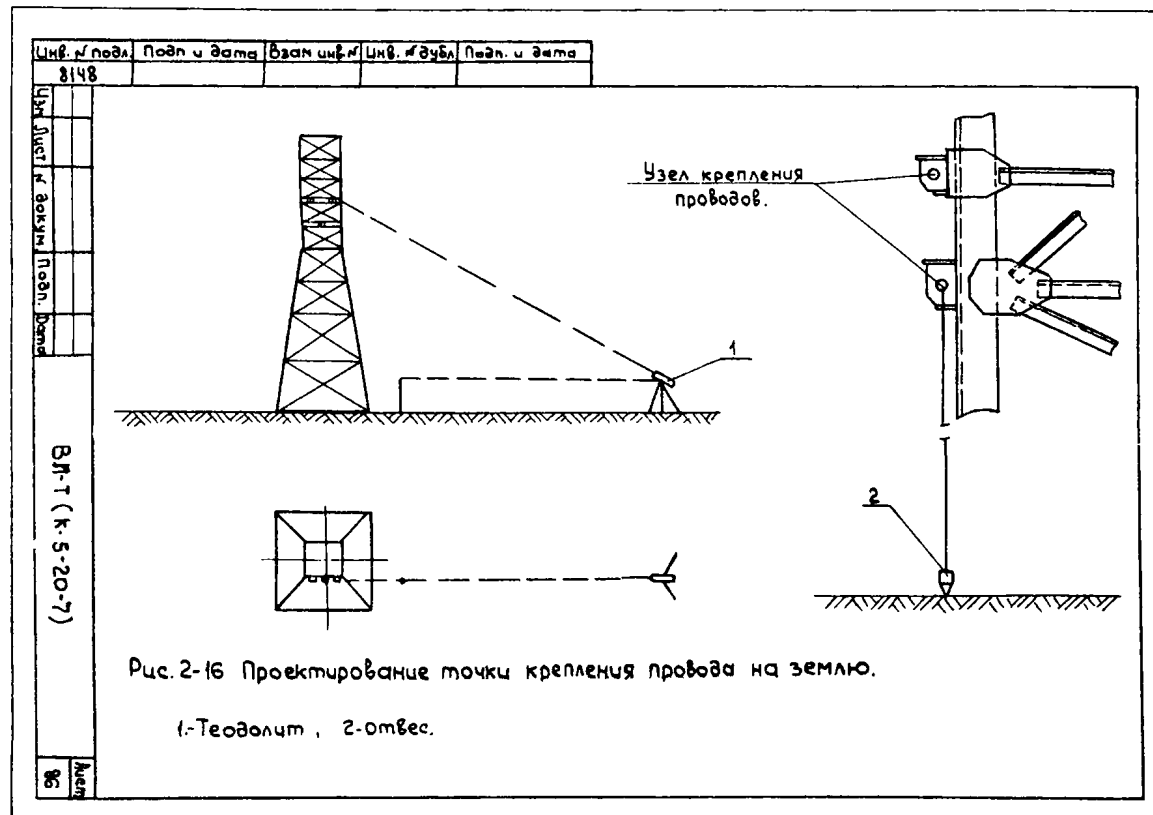
4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании.

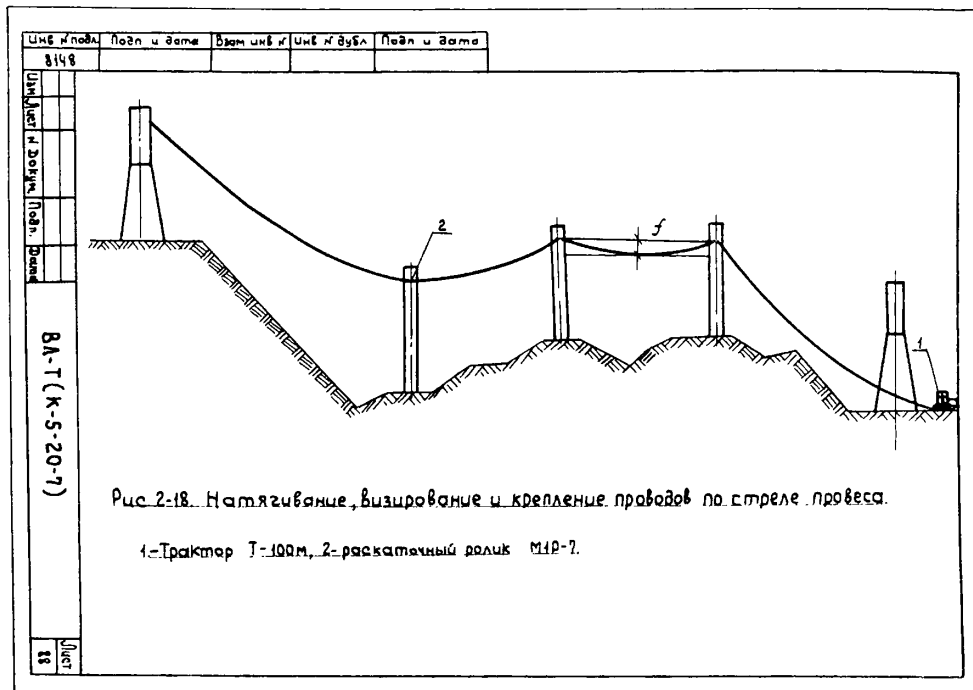
Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	T-100M	шт.	2	
Моторный пресс	Ю-100M	"	1	
Визирная рейка		"	2	
Отвес	7948-7I	"	1	
Монтажный блок	Q=7,5	"	2	для подъема на- тяжных гирлянд
Динамометр	Q=5 т.с.	"	2	
Такелажный трос Ø 17 мм $\ell=100$ м	3079-69	"	1	для подъема свободных гир- лянд
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	МIP-9	"	1	
Такелажный трос Ø17 мм $\ell=70$ м		"	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 машины	Расход
Дизельное топливо	кг	8,4	874,8
Дизельная смазка	"	0,43	44,4





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докум.	Подп. и дата
3148				

Масштаб	№ докум.	Подп.	Дата

ВА-1 (К-5-20-7)

Лист
89

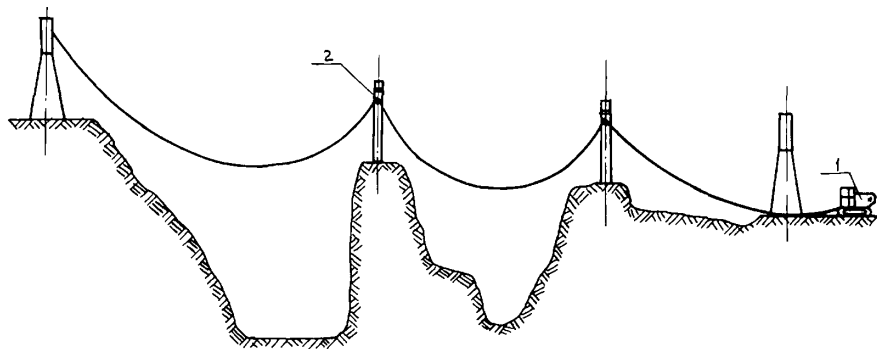


Рис. 2-19. Натягивание и визи́рование проводов по усилию без подъема проводов на анкерную опору в пролетах с промежуточными опорами при невозможности взятия стрелы провеса в пролете.

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

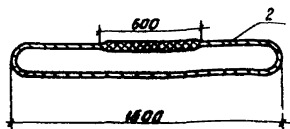
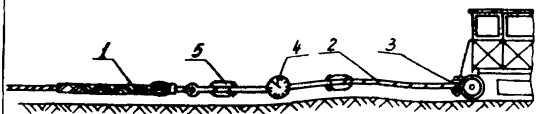


Рис. 2-20 Крепление проводов к трактору при натяжении и вибрировании

1-Монтажный чумок С4-3 ; 2-Универсальный стропф 17,0;
3-Буксирное устройство трактора; 4-Динамометр;
5-Скоба

ВЛ-Т(К-5-20-7)

90

Угол наклона	Падение и высота	Направление	Угол наклона	Падение и высота
--------------	------------------	-------------	--------------	------------------

Вид из стороны
Вид сверху

В.И.Т.(К-5-20-7)

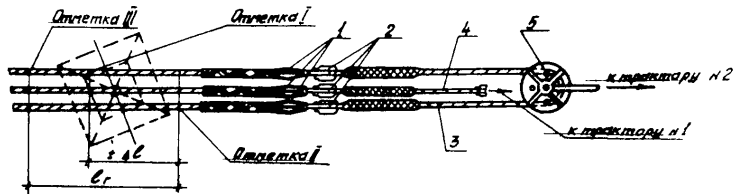


Рис.2-21 Схема нанесения отметок на провод.

1-Понтонный чулок СЧ-3; 2-Скоба СК-16-1А; 3-Тяжелая проволока $\phi 120\text{ мм}$, $L=10\text{ м}$;
4-Тяжелая проволока $\phi 120\text{ мм}$, $L=35\text{ м}$; 5-Понтонный ролик МР-9

Иск. и подв. Подп. и вост. Иск. и подв. Подп. и вост. Иск. и подв. Подп. и вост. Иск. и подв. Подп. и вост.

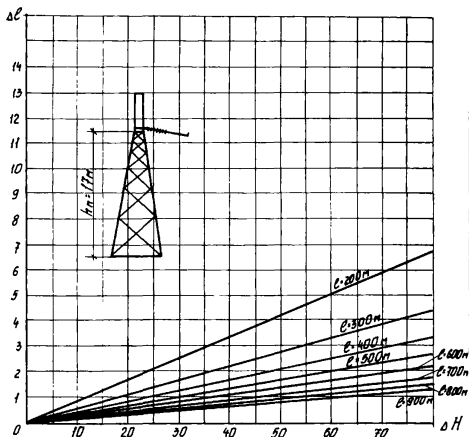


Рис.2-22. График для определения ΔL при визировании проводов по земле (опора 42)

ВЛ-7(К-5-20-7/)

Лист
92

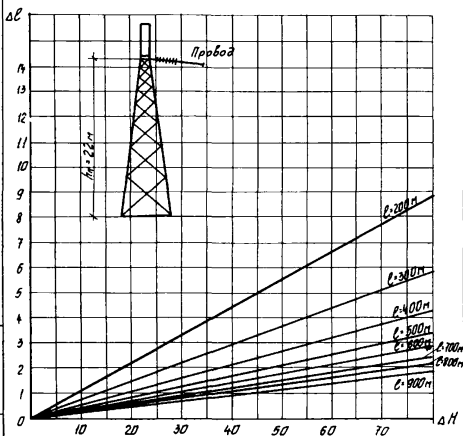
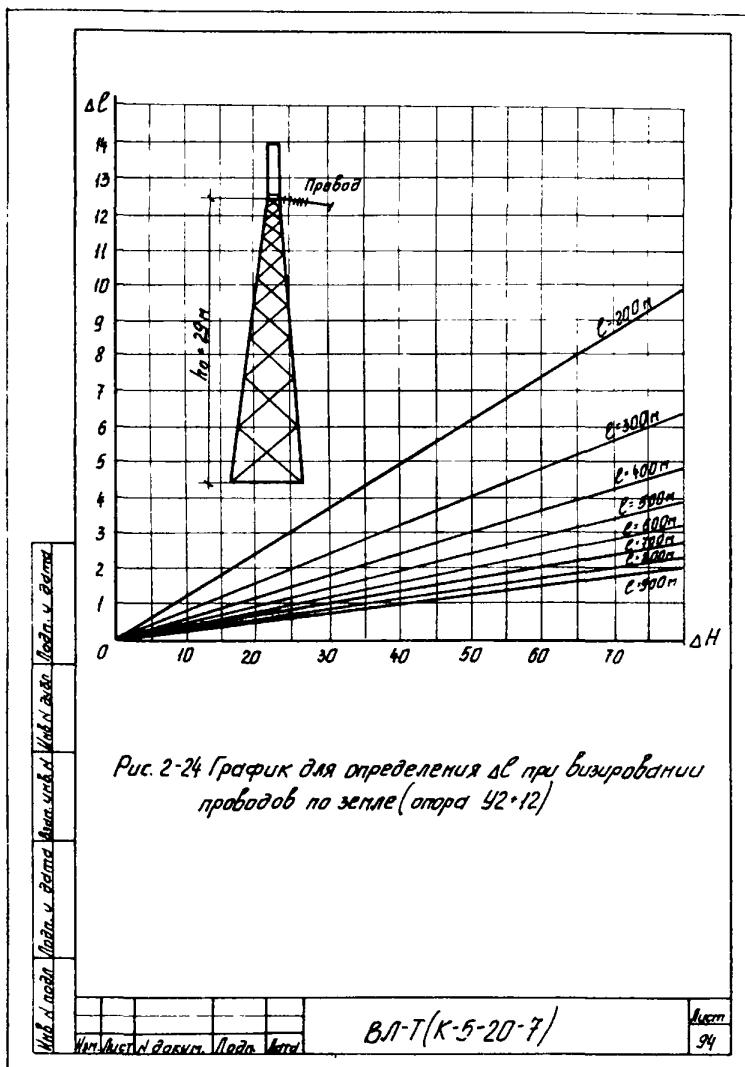


Рис. 2-23. График для определения $\Delta \ell$ при визировании проводов по земле (опора 42*5)

ВЛ-Т(К-5-20-7)

Лист
93



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 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