

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 № 39I 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 I

Раскатка проводов и грозозащитных тросов

І. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

І.І. Раздел І сборника К-5-20 состоит из четырех технологических карт К-5-20-І, К-5-20-2, К-5-20-3 и К-5-20-4 на раскату проводов и грозозащитных тросов ВЛ 500 кВ в горных условиях с длиной анк. пролета до І км.

І.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 подвеске сталеалюминевых проводов сечением 400+ 500 мм² по три в фазе.

І.3. Выбор способа раскати зависит от местных условий.

При возможности прохождения тяговых механизмов вдоль трассы рекомендуется вести работы согласно карте К-5-20-І. На участках недоступных для механизмов, раскатка осуществляется с помощью тяговых лебедок на полную длину пролета между смежными опорами по карте К-5-20-2, разработанной для коротких пролетов. Если длина пролета превышает предельную канатоемкость лебедки, следует вести работы в соответствии с картой К-5-20-3. Для сложных пролетов А-А, где недопустимо волочение проводов по земле, разработана карта К-5-20-4, предусматривающая раскатку под тяжением без применения специальных механизмов.

І.4. Раскатку выполняет специализированное звено из состава комплексной бригады по монтажу проводов и грозозащитных тросов.

І.5. При привязке карт к объекту необходимо в зависимости от конкретных условий строительства уточнить технологическую последовательность и объемы работ, потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

І.6. До начала раскати проводов и грозозащитных тросов должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые настоящими технологическими картами:

- установка, выверка, полное закрепление и заземление всех опор;
- переустройство пересечений, предусмотренных проектом, по согласованию с их владельцами;
- расчистка створа ВЛ от леса, кустарника, валунов и других предметов, мешающих производству работ; профилирование трассы;

- комплектование арматуры и изоляторов с отбраковкой согласно техническим условиям;

- развозка по пикетам барабанов с проводом и грозозащитным тросом, арматуры и изоляторов в соответствии с проектом производства работ.

1.7. После выбора способа раскатки следует тщательно обследовать намеченные пути движения проводов по земле с целью определения мест установки зашит для предохранения их от повреждений. Конструкции зашит представлены на рис. 1-1 и 1-2.

1.8. Раскаточные устройства для барабанов с проводом должны быть установлены на расстоянии 15-20 м от граничных опор участка в сторону монтируемого пролета.

Барабаны располагаются на устройствах так, чтобы при раскатке они вращались против стрелки, нанесенной заводом на барабане, а провод сходил с его верха.

1.9. Для уменьшения соприкосновения проводов с землей по мере раскатки их следует поднимать в роликах на промежуточные опоры (рис. 1-3 и 1-4). В зависимости от способа последующей перекладки (поверху или с опусканием на землю) раскаточные ролики крепятся непосредственно к траверсе или к гирлянде изоляторов.

1.10. Опрессовка соединительных зажимов в процессе раскатки выполняется моторным прессом в соответствии с типовыми технологическими картами К-5-19.

При обнаружении на проводах дефектов их устранение и установка ремонтных муфт должны производиться до подъема на опоры.

1.11. При раскатке проводов и грозозащитных тросов необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в основных нормативных документах (см. приложение I).

Особое внимание следует обратить на следующие требования, связанные со спецификой горных условий:

- при выборе и обследовании путей движения рабочих и механизмов должны быть выделены и обозначены предупредительными знаками лавноопасные участки, места возможных камнепадов, осыпей и обвалов;

- раскатку следует осуществлять, как правило, в направлении от нижних отметок к верхним; при обратном направлении раскатки раскаточные устройства должны быть оборудованы надежными тормозными приспособлениями;

- последние 10-12 витков провода или троса следует раскатывать с барабана вручную, предварительно закорив раскатанный участок;

- на крутых склонах и мелких осыпях запрещается вести работы во время дождя и после него без тщательной проверки откосов мастером или прорабом;

- работа тягового трактора на косогорах с поперечным уклоном более 7° не разрешается, раскатку трактором допускается вести при продольной крутизне до 16° , при использовании в качестве тягового средства бульдозера разрешается работа на подъемах с уклоном до 25° .

Уч. и зав.	Проп. и зап.	Взам. уч. и зав.	Уч. и зав.	Проп. и зап.
8148				

Уч. и зав. Проп. и зап.

В.А.-Т. (К-5-20)

Лист
9

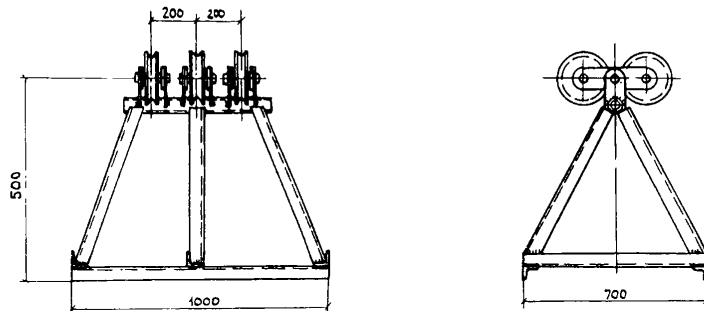


Рис. 1-1 Приспособление для защиты провода от повреждений при раскатке.

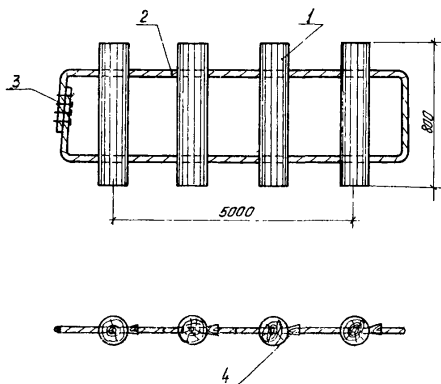


Рис 1-2 Защита деревянная

1-Бревно $\phi 150\text{мм}$; 2-Канат $\phi 11\text{мм}$; 3-Зажим,
4-Клин деревянный

Имя и подл. Подп. и дата Выпущено в Ун. и з. з. Подп. и дата

Имя и подл. Подп. и дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Имя и подл. Подп. и дата

Учб. и позн. Подел. и эста. Вспомогат. Учб. и позн. Подел. и эста.

Учб. и позн. Подел. и эста. Вспомогат. Учб. и позн. Подел. и эста.

ВН-Т/К-5-20

И

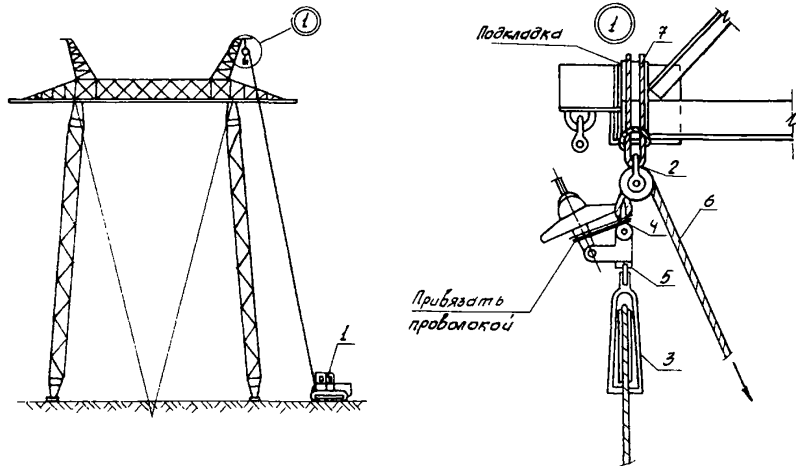
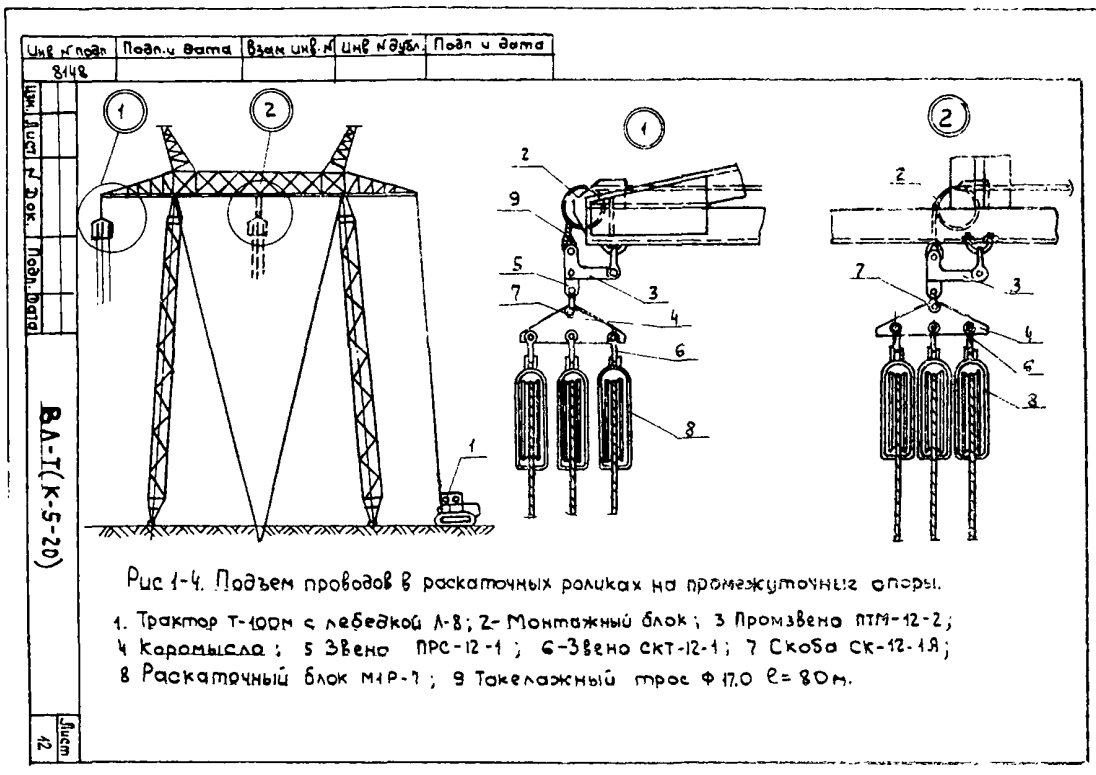


Рис 1-3 Подъем грозозащитных тросов в раскаточных рамах на промежуточные опоры

- 1-Трактор Т-100М следящий №8, 2-Ролик-коуш; 3-Раскаточный ролик МР-7;
4-Скоба СК-12-1А; 5-Промывка; 6-Канат капроновый $\phi 19$, 1 мм $\sigma^{\circ} 80$ мм;
7-Универсальный строп $\phi 17,0$ мм; $\sigma^{\circ} 1,5$ м



РАСКАТКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ
400 + 500 мм² И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ ТРАКТОРНЫМИ
ЛЕБАДКАМИ В КОРОТКИХ ПРОЛЕТАХ

К-5-20-2

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта К-5-20-2 является руководством по раскатке сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм² и грозозащитных тросов ВЛ 500 кВ в горных условиях в тех случаях, когда прохождение тягового механизма по трассе невозможно, а длина пролетов между смежными опорами не превышает канатоемкости лебедки трактора.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка барабанов с проводом и тросом на раскаточные устройства;
- раскатка тягового троса;
- крепление концов проводов и троса к тяговому тросу;
- раскатка проводов и грозозащитного троса тяговым тросом;
- подъем и крепление гирлянд и раскаточных роликов с проводами на промежуточных опорах.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСКАТКИ

2.1. До начала раскатки проводов и грозозащитных тросов должны быть выполнены работы, предусмотренные в п. 1-6 "Общей части".

2.2. Раскатка производится звеном рабочих с помощью лебедок Л-8, установленных на тракторах Т-100М или аналогичных тяговых средств.

Техническая характеристика тракторной лебедки Л-8

Тяговое усилие	8 тс			
Диаметр каната, мм	17,0	15,5	13,5	11,0
Канатоемкость, м	270	350	450	600

2.3. Диаметр троса тракторной лебедки назначается в зависимости от количества одновременно раскатываемых проводов.

при диаметре троса до 11 мм - провода и тросы раскатываются по одному,

при диаметре троса до 15,5 мм - по два,

при диаметре троса до 17,0 мм
и выше - по три.

Длина раскатываемого участка до 1 км.

2.4. Технологическая последовательность производства работ:

а) в соответствии с указаниями п. 1.7 и 1.8 "Общей части" разнести звенья; установить и подготовить к раскатке барабаны с проводом и тросом; собрать поддерживающие гирлянды изоляторов;

б) в пролете вручную протаскать капроновый канат, с помощью которого раскатать тяговый трос;

в) присоединить провода, грозозащитный и возвратный тросы к тяговому тросу (рис. 1-7);

г) запустить лебедку трактора, установленного за первой промежуточной опорой в 30-40 м, выбирая тяговый трос, раскатать провода крайней фазы (рис. 1-8). Возвратный трос при этом сматывается с лебедки второго трактора;

д) с помощью возвратного троса вернуть тяговый трос в первоначальное положение и раскатать провода следующей фазы. При раскатке проводов средней фазы тяговый трос пропускается по защитам, установленным на оттяжках опоры;

е) раскатав все три фазы провода и грозозащитные тросы, поднимать их в раскаточных роликах на промежуточную опору (рис. 1-3 и 1-4);

ж) аналогично выполнить раскатку в последующих пролетах, соблюдая последовательность: провода крайней фазы и грозозащитный трос - провода средней фазы - провода крайней фазы и второй грозозащитный трос.

2.5. Состав звена по раскатке проводов и грозозащитных тросов:

Профессия	Разряд	Кол. человек
Электролинейщик	5	1
- "	4	2
- "	3	5
- "	2	1
22 Машинист	5	2
Итого		11

2.6. Калькуляция трудовых затрат составлена на раскатку десяти сталеалюминевых проводов сечением $400 + 500 \text{ мм}^2$ и двух грозо-защитных тросов лебедкой трактора на I км ВЛ 500 кВ. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа. Одновременно раскатываются три провода и трос.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един.изм.	Объем работ	Норма времени на ед. измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
1	2	3	4	5	6
ЕНиР, §23-3-21 табл. I, строка 24 п. "б"	Сборка изоляторов в двухцепные гирлянды для промежуточных опор из 32-х изоляторов ПС-12А (в среднем 3 опоры на 1 км ВЛ)	гирлянда	9	3,2	3,5
ЕНиР, §23-3-21 табл. 2 строка 3	Присоединение защитных колец к поддерживающим гирляндам изоляторов (два кольца на гирлянду)	кольцо	18	0,75	1,6
ЕНиР, § 23-3-23 строка I, п. "б"	Раскатка троса вручную	100 м	10,0	1,35	1,6
ЕНиР, §23-3-22, табл. 3 строка I и 2, K=1,85 прим. 7	Раскатка тягового троса (3 раза) электролинейщик машинист	1 км ВЛ	1,0	2,3х1,85х3 0,58х1,85х3	1,6
ЕНиР, - 23-3-22 табл. 3 строка I и 2 K=1,85 прим. 7	Раскатка возвратного троса (2 раза) электролинейщик машинист	1 км ВЛ	1,0	2,3х1,85х2 0,58х1,85х2	1,0 0,3

I	3	3	4	5	6
ЕНиР, §23-3-22 табл.2 строки 1 и 2, K=1,85 прим. 7, табл.3 строки 1 и 2 K=1,85 прим. 7 K=2 прим. 3	Раскатка проводов (3 фа- зы - 9 проводов) и гро- зозащитных тросов (2 цепи по 1-му тросу) провода электролинейщик машинист трос электролинейщик машинист	1 км ВЛ 1 км ВЛ 1 км ВЛ	1,0 1,0 1,0	9,6x3x1,85 1,4x3x1,85x2 2,3x2x1,85 0,58x2x1,85x2	6,5 1,9 1,0 0,5
ЕНиР, §23-3-22 табл.2 строки 7 и 8 K=1,4 табл. 3 строки 3 и 4 K=2	Подъем проводов и грозо- защитных тросов на про- межут. опоры в раскаточ- ных роликах с гирляндой и без нее (в среднем 3 опоры на 1 км ВЛ) тросод электролинейщик машинист трос электролинейщик машинист	опора опора	3,0 3,0	3,6x1,4 0,57x1,4 0,86x2 0,21x2	1,9 0,3 0,6 0,2
ЕНиР, §23-3-26 строка 6 п. "а"	Соединение проводов и гро- зозащитных тросов машинным прессом (из расчета 3 сое- динителя на 1 км ВЛ) провод соедин. трос	соедин. соедин.	3,0 1,0	3,2 1,85	1,2 0,2
Итого		км ВЛ	1	-	24,3

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Трудоемкость, чел.-дн	24,3
Работа механизмов, маш.-смен	4,4
Численности звена, чел.	II
Производительность звена за смену, тн ВЛ	0,45
Продолжительность раскатки, смен	2,2

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании

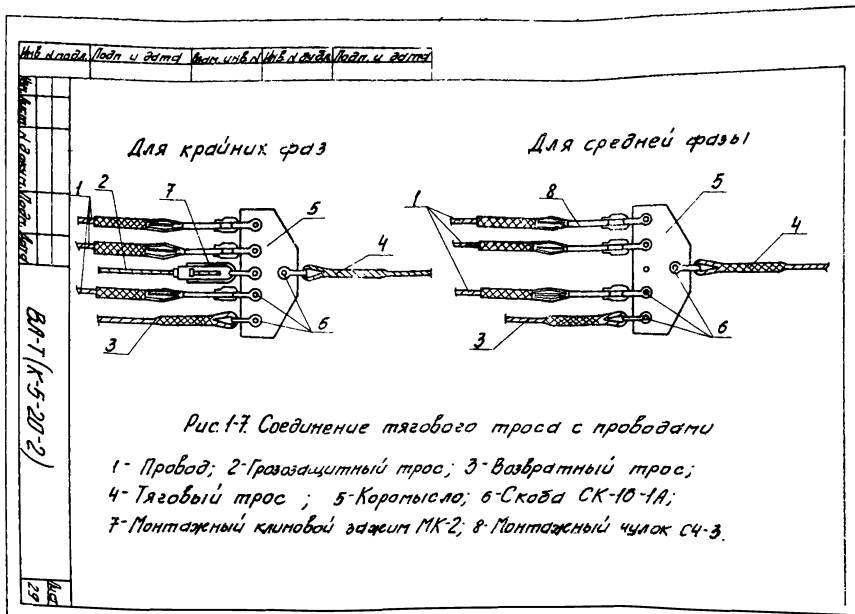
Наименование	ГОСТ марка в чертежа	Едиз. изм.	К-во	Примечание
Трактор	T-100M	шт.	2	
Моторный пресс	ПО-100M	"	I	
Ручной пресс	ММ-227A	"	I	
Коромысло	"	"	I	для раскатки
Коромысло	"	"	9	для подвески раскаточных роликов
Раскаточное устройство	НМС № 4 Энерго- стройтруд черт.СРБТ-1300	"	4	
Ролик-коуш	черт.03С 656,36.00.000.В0	"	I	
Раскаточный ролик	МР-7	"	27	
Клиновой захват	МК-2	"	I	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	3	
Скоба	СК-16-1A	"	46	
Такалажный трос	3079-69	"	I	диаметр выбир. согласно п. 2.3
Линеметатель	АЛ-1A	"	I	
Такалажный трос Ø17,0 мм $l=80$ м	3079-69	шт.	I	Для подъема поддерживаю- щих гирианд

I	2	3	4	5
Гакелажный трос $\phi 17,0$ мм $L=270$ м	3079-69	шт.	I	возвратный трос
Строп $\phi 17,0$ мм $L=1,5$ м	"	"	I	
Синтетический капроновый канат $\phi 19,1$ мм $L=400$ м	10293-67	"	I	
Монтажный блок	$Q=7,5$ т.с.	"	I	для подъема поддерживаю- щих тирлянд

Примечание. В таблице не учтен ручной инструмент, а также бригадный инвентарь, по технике безопасности, предусмотренный таблицей средств малой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы меха- низма	Расход на 1 км ВД
Дизельное топливо	кг	8,4	303,2
Дизельная смазка	"	0,43	15,4



Шифр. Исполн.	Подп. и дата	Взам. шифр. И	Шифр. Исполн.	Подп. и дата
8148				

Исполн. и дата. Подп. дата

В-1 (К-5-20-2)

Лист
30

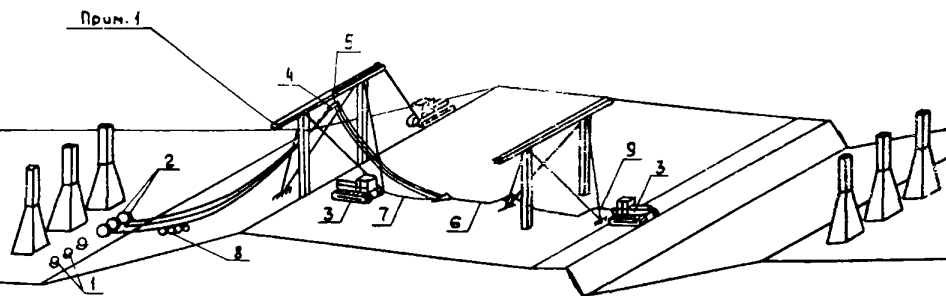


Рис. 1-8 Раскатка проводов с неподвижных раскаточных устройств лебедкой трактора.

- 1.- Пустые барабаны; 2.- барабаны с проводом; 3.- Трактор; 4.- Раскаточные ролики,
5.- Монтажный блок; 6.- Тяговый трос лебедки трактора.
7.- Возвратный трос лебедки трактора
8.- Защита деревянная или каток; 9.- Защита на натяжных опорах.
Прим. 1. Раскаточные провода крайних фаз условно не показаны.

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