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

gost.e-ecolog.ru

Типовые технологические карты(сборник) К-5-20 разработаны Отделом организации и механизации строительства линий электропередачи(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 строительству Минэнерго СССР, протокол № 391 от 12.12.79г.

Сборник технологических карт на монтаж проводов и грозозащитных тросов в горных условиях разработан применительно к ВЛ 500 кВ, сооружаемым на стальных опорах(промежуточных с оттяжками ПБ и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих У,УГ) при подъеме сталеалюминиевых проводов сечением 400-500мм^2 по три в фазе.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Лист

Раздел I. Раскатка проводов и грозозащитных тросов

Общая часть..... 6

Технологическая карта К-5-20-I. Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм^2 и грозозащитных тросов ходом тягового механизма..... I3

Технологическая карта К-5-20-2

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 и грозозащитных тросов тракторными лебедками в коротких пролетах..... 2I

Технологическая карта К-5-20-3

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 и грозозащитных тросов тракторными лебедками в длинных пролетах..... 30

Технологическая карта К-5-20-4

Раскатка сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 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 мм2 без подъема на анкерную опору при визировании..... 73

Технологическая карта К-5-20-8

Натягивание сталеалюминиевых проводов сечением 400-500 мм2 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 мм2 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 мм2 с монтажной тележки..... 106

Приложение I..... 111

Приложение II..... 112

Раздел I

Раскатка проводов и грозозащитных тросов

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

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

I.2. Технологические карты разработаны применительно к ВЛ 500 кВ, сооружаемым на стальных опорах-промежуточных с оттяжками (ПБ) и анкерно-угловых трехстоечных свободностоящих (У, УТ), при подвеске сталеалюминиевых проводов сечением 400+ 500 мм2 по три в фазе.

I.3. Выбор способа раскатки зависит от местных условий.

При возможности прохождения тяговых механизмов вдоль трассы рекомендуется вести работы согласно карте К-5-20-I. 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.

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

I.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.

I.6. До начала раскатки 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.

I.7. После выбора способа раскатки следует тщательно обследовать намеченные пути движения проводов по земле с целью определения мест установки защит для предохранения их от повреждений. Конструкции защит представлены на рис. I-I и I-2.

I.8. Раскаточные устройства для барабанов с проводом должны быть установлены на расстоянии I5-20 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.

I.9. Для уменьшения соприкосновения проводов с землей по мере раскатки их следует поднимать в роликах на промежуточные опоры (рис. I-3 и I-4). В зависимости от способа последующей перекладки (поверху или с опусканием на землю) раскаточные ролики крепятся непосредственно к траверсе или к гирлянде изоляторов.

I.I0. Опрессовка соединительных зажимов в процессе раскатки выполняется моторным прессом в соответствии с типовыми технологическими картами К-5-I9.

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

I.II. 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 лавиноопасные 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 заякорив 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°.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8148				

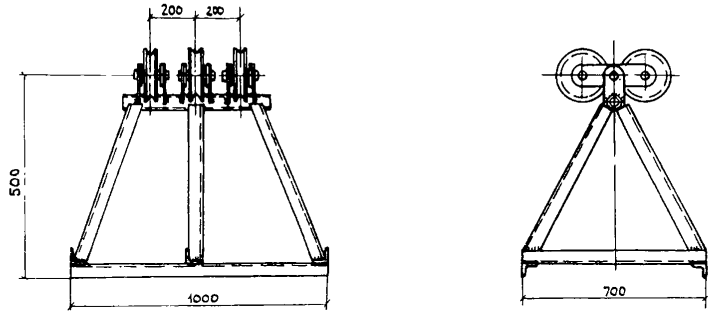


Рис. 1-1 Приспособление для защиты провода от повреждений при раскатке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист 9

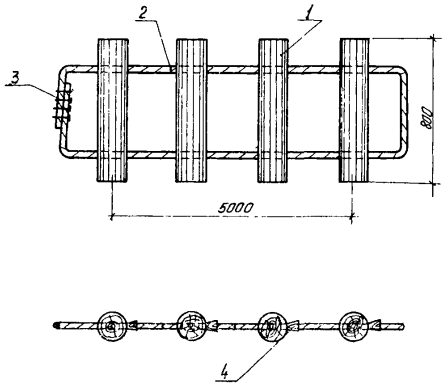
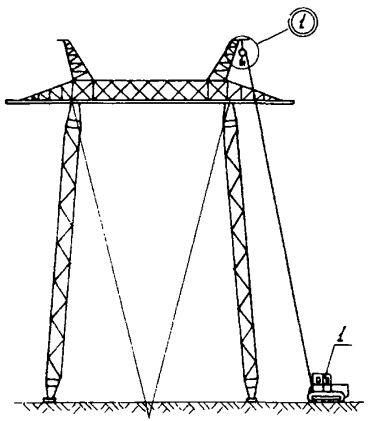


Рис 1-2 Защита деревянная

1-Бревно ф 150мм, 2-Канат ф 11мм; 3-Зажим, 4-Клин деревянный

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т(К-5-20)	Лист 10



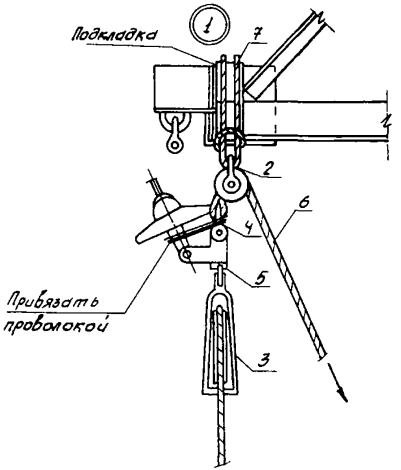


Рис 1-3 Подъем грозозащитных тросов в раскаточных роликах на промежуточные опоры

1-Трактор Т-100М гусеничный Л-8, 2-Ролик-коуш; 3-Раскаточный ролик МИР-7;
4-Скоба СК-12-1А; 5-Проволока; 6-Канат капроновый ф19,1мм ℓ=80м;
7-Универсальный строп ф17,0мм; ℓ=1,5м

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8148				

Изм. Лист № док. Подп. Дата

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист 12

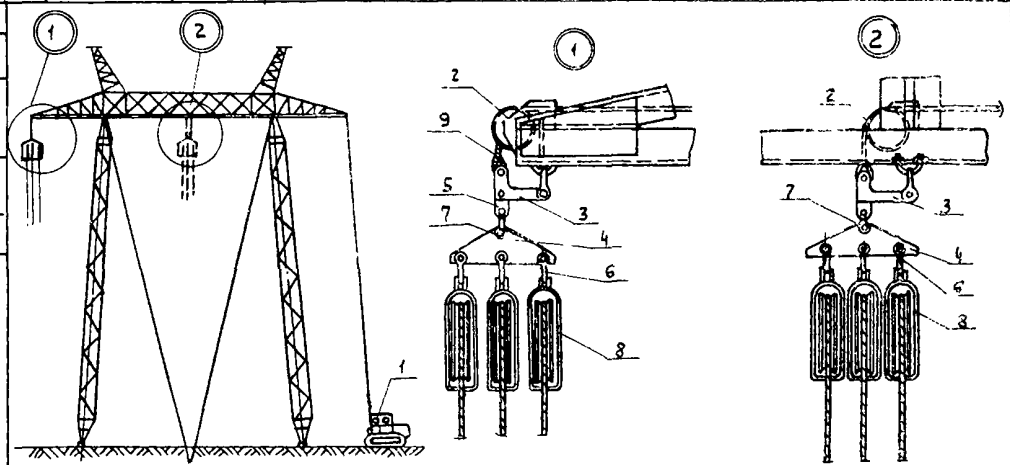


Рис 1-4. Подъем проводов в раскаточных роликах на промежуточные опоры.

1. Трактор Т-100М с лебедкой А-8; 2- Монтажный блок; 3 Промзвено ПТМ-12-2; 4 Коромысла; 5 Звено ПРС-12-1; 6-Звено СКТ-12-1; 7 Скоба СК-12-1Я; 8 Раскаточный блок МИР-1; 9 Такелажный трос Ф 17.0 ℓ= 80м.

РАСКАТКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 400 ÷ 500 мм2 И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ ТРАКТОРНЫМИ ЛЕБАДКАМИ В КОРОТКИХ ПРОЛЕТАХ К-5-20-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта К-5-20-2 является руководством по раскатке сталеалюминиевых проводов сечением 400÷500 мм^2 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.

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

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

Техническая характеристика тракторной лебедки Л-8

Тяговое усилие	8 тс			
Диаметр каната, мм	I7,0	I5,5	I3,5	II,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" разместить звенья; установить и подготовить к раскатке барабаны с проводом и тросом; собрать поддерживающие гирлянды изоляторов;

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

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

г) запустить лебедку трактора, установленного за первой промежуточной опорой в 30-40 м и, выбирая тяговый трос, раскатать провода крайней фазы (рис. I-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, поднять их в раскаточных роликах на промежуточную опору (рис. I-3 и I-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	I
-"-	4	2
-"-	3	5
-"-	2	I
Машинист	5	2
	Итого	II

2.6. Калькуляция трудовых затрат составлена на раскатку девяти сталеалюминиевых проводов сечением 400 + 500 мм^2 и двух грозозащитных 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.
I	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 I 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	I8	0,75	I,6
ЕНиР, § 23-3-23 строка I, п. "б"	Раскатка троса вручную	I00 м	I0,0	I,35	I,6
ЕНиР, §23-3-22, табл.3 строка I и 2, К=I,85 прим. 7	Раскатка тягового троса (3 раза) электролинейщик машинист	I км ВЛ	I,0	2,3xI,85x3 0,58xI,85x3	I,6
ЕНиР, - 23-3-22 табл.3 строка I и 2 К=I,85 прим. 7	Раскатка возвратного троса (2 раза) электролинейщик машинист	Iкм ВЛ	I,0	2,3xI,85x2 0,58xI,85x2	I,0 0,3

I	3		3	4	5	6
ЕНиР,§23-3-22 табл.2 строки I и 2,К=I,85 прим. 7,табл.3 строки I и 2 К=I,85 прим. 7 К=2 прим. 3	Раскатка проводов (3 фазы - 9 проводов) и грозозащитных тросов (2 цепи по I-му тросу)					
	провода	электролинейщик	I км ВЛ	I,0	9,6x3xI,85	6,5
		машинист			I,4x3xI,85x2	I,9
	трос	электролинейщик	I км ВЛ	I,0	2,3x2xI,85	I,0
		машинист	I км ВЛ	I,0	0,58x2xI,85x2	0,5
ЕНиР,§23-3-22 табл.2 строки 7 и 8 К=I,4 табл. 3 строки 3 и 4 К=2	Подъем проводов и грозозащитных тросов на промежут.опоры в раскаточных роликах с гирляндой и без нее (в среднем 3 опоры на I км ВЛ)					
	провод	электролинейщик	опора	3,0	3,6xI,4	I,9
		машинист			0,57xI,4	0,3
	трос	электролинейщик	опора	3,0	0,86x2	0,6
		машинист			0,2Ix2	0,2
ЕНиР,§23-3-26 строка 6 п. "а"	Соединение проводов и грозозащитных тросов машинным прессом (из расчета 3 соединителя на I км ВЛ)					
		провод	соедин.	3,0	3,2	I,2
		трос		I,0	I,35	0,2
		Итого	км ВЛ	I	-	24,3

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

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

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.I. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании

Наименование	ГОСТ марка № чертежа	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	Т-I00М	шт.	2	
Моторный пресс	ПО-I00М	"	I	
Ручной пресс	МИ-227А	"	I	
Коромысло		"	I	для раскатки
Коромысло		"	9	для подвески раскаточных роликов
Раскаточное устройство	НИС № 4 Энергостройтруд черт.СРБТ-I300	"	4	
Ролик-коуш	черт.ОЗС 656,36.00.000.ВО	"	I	
Раскаточный ролик	МIР-7	"	27	
Клиновой зажим	МК-2	"	I	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	3	
Скоба	СК-I6-IА	"	46	
Такелажный трос	3079-69	"	I	диаметр выбир. согласно п. 2.3
Линеметатель	АЛ-IА	"	I	
Такелажный трос ⌀I7,0 мм ℓ =80 м	3079-69	шт.	I	Для подъема поддерживающих гирлянд

I	2	3	4	5
Такелажный трос ⌀17,0 мм ℓ=270 м	3079-69	шт.	I	возвратный трос
Строп ⌀ I7,0 мм ℓ=I,5 м	"	"	I	
Синтетический капроновый канат ⌀ I9,I мм ℓ=400 м	I0293-67	"	I	
Монтажный блок	Q =7,5 т.с.	"	I	для подъема поддерживающих гирлянд

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 механизма	Расход на I км ВЛ
Дизельное топливо	кг	8,4	303,2
Дизельная смазка	"	0,43	I5,4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

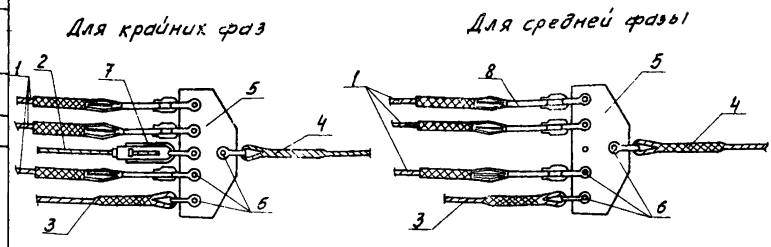


Рис. 1-7. Соединение тягового троса с проводами

1 - Провод; 2 - Грозозащитный трос; 3 - Возвратный трос;
4 - Тяговый трос ; 5 - Коромысло; 6 - Скоба СК-10-1А;
7 - Монтажный клиновой зажим МК-2; 8 - Монтажный чулок СЧ-3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20-2)

Лист 29

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
8148				

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Подп. и дата

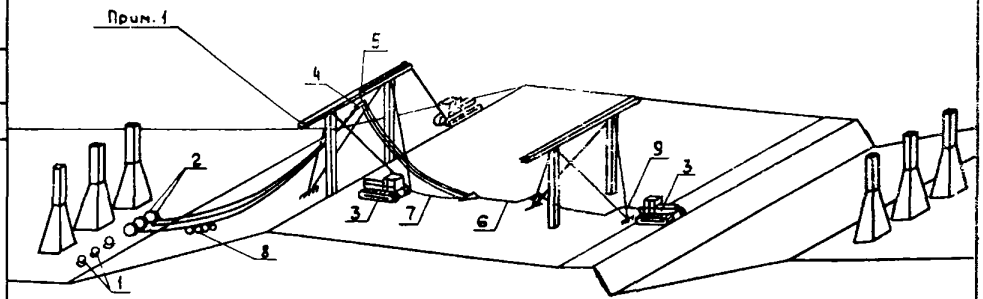


Рис. 1-8 Раскатка проводов с неподвижных раскаточных устройств лебедкой трактора.

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 оттяжках опоры.
Прим. 1. Раскаточные провода крайней фазы условно не показаны.

ВЛ-1(К-5-20-2)

Лист 30

Приложение I

Перечень основных нормативных документов по технике безопасности

СНиП 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, Оргэнергострой, М., 1974 г.

Приложение II

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 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 Ш-33-76, М., Стройиздат, 1977.

Подписано в печать 17.II.82 Формат 60x84 1/16

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.

gost.e-ecolog.ru

[illegible]нерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5