

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 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 раскатку 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 раскатки 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 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.

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 повреждения. 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 закорюив 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° .

Учб. № 8148	Прод. № 0101	Взам. инв. №	Учб. № 8148	Прод. № 0101
-------------	--------------	--------------	-------------	--------------

Учб. № 8148
Прод. № 0101
Взам. инв. №

В.А.-Т. (К-5-20)

Лист
9

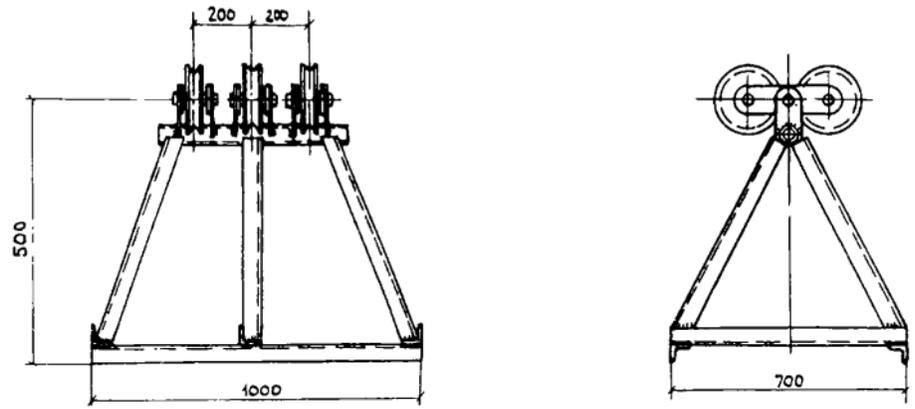


Рис. 1-1 Приспособление для защиты провода от повреждений при раскатке.

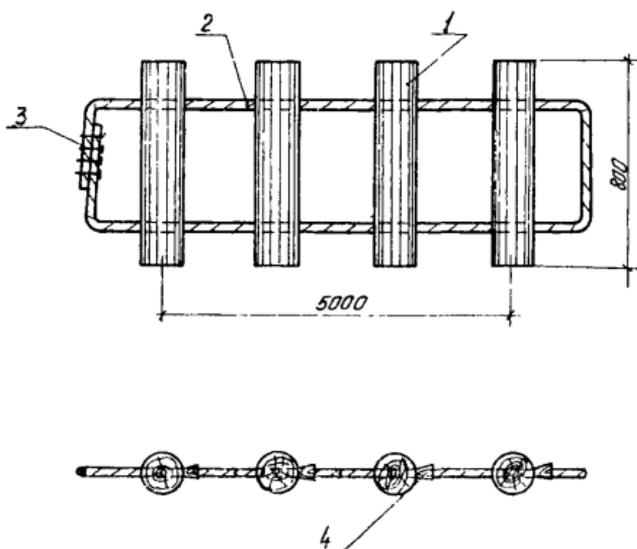


Рис 1-2 Защита деревянная

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

Имя и подв. Подп. и. Дата. Вып. и. № докум. Подп. и. Дата.

Имя и подв. Подп. и. Дата.

ВЛ-Т(К-5-20)

Конт
10

Угол наклона Подъем и защита тросов Угол наклона Подъем и защита

Угол наклона Подъем и защита тросов

ВН-Т/К-5-20

11

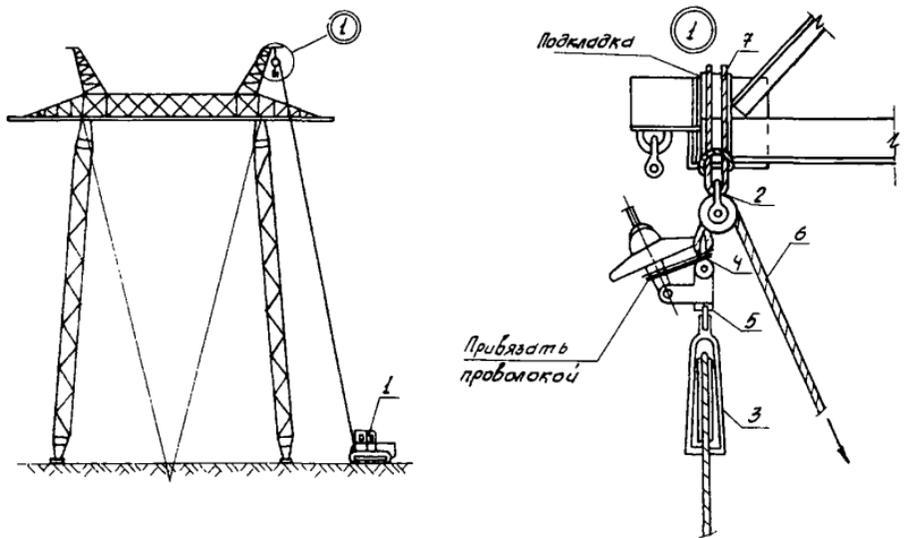
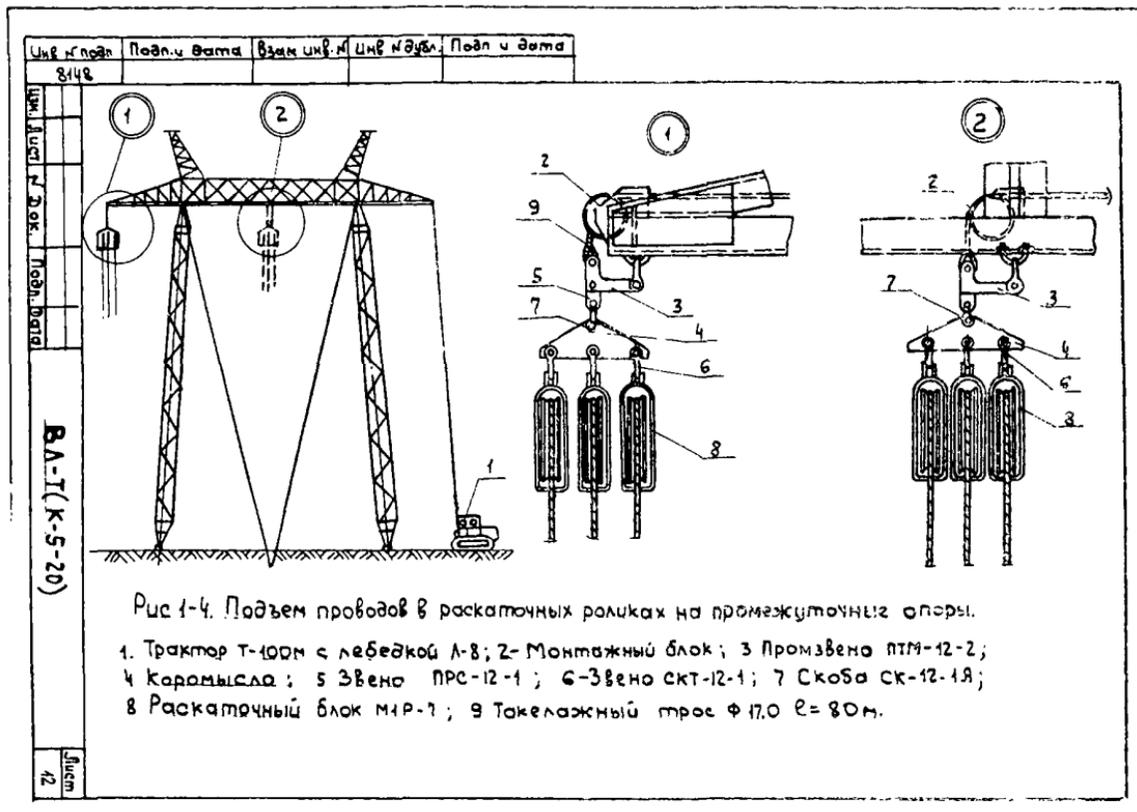


Рис 1-3 Подъем грозозащитных тросов в раскаточных рамах на промежуточные опоры

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



**РАСКАТКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ
400+500 мм² И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ КОЛОД
ТЯГОВОГО МЕХАНИЗМА**

К-5-20-1

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта К-5-20-1 является руководством по раскатке сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм² и грозозащитных тросов ВЛ 500 кВ в горных условиях, позволяющих прохождение тягового механизма по трассе.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

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

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 специализированным звеном рабочих с помощью трактора Т-100М или аналогичного тягового механизма.

Техническая характеристика трактора Т-100М

Тяговое усилие	9500 кгс
Масса машины	11400 кг
Колея	1880 мм
Удельное давление на грунт	0,48 кг/см ²

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

- а) в соответствии с указаниями п. 1.7 и 1.8 "Общей части" разместить защиты, установить и подготовить к раскатке барабаны с проводом и тросом; собрать поддерживающие гирлянды изоляторов;
- б) присоединить провода и грозозащитный трос к тяговому механизму (рис. 1-5);

в) ходом тягового механизма раскатать последовательно провода крайних фаз и грозозащитные тросы на 30+40 м за первую промежуточную опору (рис. I-6);

г) ходом тягового механизма раскатать провода средней фазы до первой промежуточной опоры;

д) установить защиты на оттяжках опоры и при помощи вспомогательного троса проташить провода средней фазы за промежуточную опору;

е) поднять провода и грозозащитные тросы в раскаточных роликах (с гирилами или без них) на промежуточную опору согласно п. I.9 и рис. I-3 и I-4 "Общей части";

ж) продолжить раскатку до граничной опоры анкерного участка с подъемом на последующие промежуточные опоры и опрессовкой соединительных зажимов;

и) закоротить раскатанные провода и грозозащитные тросы за фундаменты анкерной опоры при помощи монтажных зажимов.

2.4. На отдельных коротких участках монтируемого пролета, где какие-либо препятствия или крутой рельеф вынуждают тяговый механизм совершать объезд, раскатка выполняется с применением вспомогательного синтетического или стального троса, протягиваемого через недоступный участок вручную.

2.5. Состав звена по раскатке проводов и грозозащитных тросов

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейщик	5	1
-"-	4	2
-"-	3	5
Машинист	5	1
Итого		9

2.6. Калькуляция трудовых затрат составлена на раскатку девяти сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм² и двух грозозащитных тросов ходом тягового механизма с неподвижных раскаточных устройств на I км ВЛ 500 кВ. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на един. измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
1	2	3	4	5	6
1. ЕНиР, §23-3-21 табл.1, строка 24, п. "б"	Сборка изоляторов в двух- пешные гирлянды для про- межуточных опор из 32-х изоляторов ПС-12А (в сред- нем 3 опоры на I км ВЛ)	гирлян- да	9	3,2	3,5
2. 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
3. ЕНиР, §43-3-22, табл.2, строка 1 "в" и 2"в" табл.3, стр. 1-2	Раскатка проводов (3 фа- зы - 9 проводов) и грозоза- щитных тросов (2 цепи по 1-му тросу) электролинейщик	I км ВЛ	I	9,6x3xI,85	6,5
провода	Машинист			1,4x3xI,85	1,00
трос	Электролинейщик	I км ВЛ	I	2,3x2xI,85	0,5
	Машинист			0,58x2xI,85	0,2
4. ЕНиР, §23-3-22 табл.2 строки 7 и 8 К=1,4 табл. 3, строки 3 и 4, К=2	Подъем проводов и грозоза- щитных тросов на промеж- опоры в раскаточных роли- ках с гирляндами или без них. (в среднем 3 оп. на I км ВЛ)	опора	3	3,6xI,4 0,57xI,4	1,9 0,3
провод	Электролинейщик Машинист				

I	2	3	4	5	6
	Электролинейник	опора	3	0,86x2 x	0,6
	трос Машинист	опора		0,21x2	0,2
5. ЕНПР, §23-3-26 строка 6 п. "а"	Соединение проводов и тросов защитных тросов моторным прессом (из расчета 3 соединителя на I км ВЛ для проводов и I соединитель для троса)				
	провод	соединитель	3	3,2	1,2
	трос		1	1,35	0,2
	Итого	км ВЛ	1	-	18,8

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА I км ВЛ

Трудоемкость, чел.-дн	18,8
Работа механизмов, маш.-смен	2,1
Численность звена, чел.	9
Производительность звена за смену, км ВЛ	0,48
Продолжительность раскатки, смен	2,1

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании

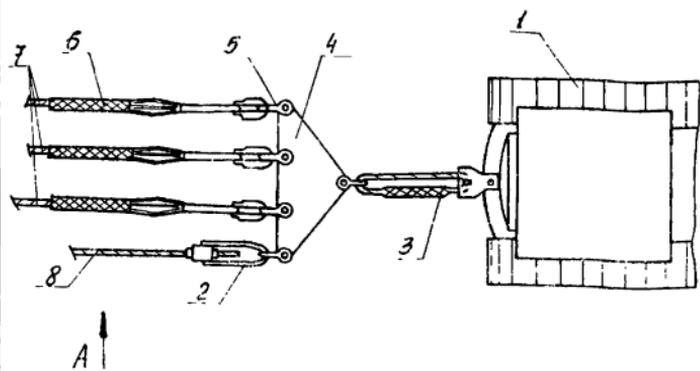
Наименование	ГОСТ марка, № чертежа	Един. изм.	К-во	Примечание
1	2	3	4	5
Трактор	T-100M	шт.	1	
Моторный пресс	ПО-100M	"	1	
Ручной пресс	МИ-227A	"	1	
Такелажный трос Ø 17,0 мм, L=80 м	3079-69	"	1	для подъема гирлянд на промежут.опору
Строп Ø 17,0 мм L=1,5 м	"	"	2	
Синтетический капроновый канат Ø 19,1 мм, L=400м	10293-67	"	1	
Коромысло		"	9	для подвески блоков
Коромысло		"	1	для раскатки
Скоба	СК-16-1A	"	46	
Раскаточные устройства	НИС № 4 Энергострой- труд черт.СРБТ- -1300	"	4	
Ролик-коуш	черт.ОЭС 656.36.00.000.В0	"	1	
Клиновыи зажим	МК-2	"	2	

1	2	3	4	5
Монтажный чулок	СЧ-3	шт.	3	
Строп ϕ 17,0 мм $L=15$ м	СО79-69	"	1	
Раскаточный ролик	МIP-7	"	27	
Монтажный блок	Q=7,5 т.с.	"	1	Для подвешивания гидранта

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	Единица измерения	Норма на час работы механизма	Расход на 1 км ВЛ
Дизельное топливо	кг	8,4	144,6
Дизельная смазка	"	0,43	7,4



Вид А



Рис 1-5 Крепление проводов и грозазащитного троса к трактору

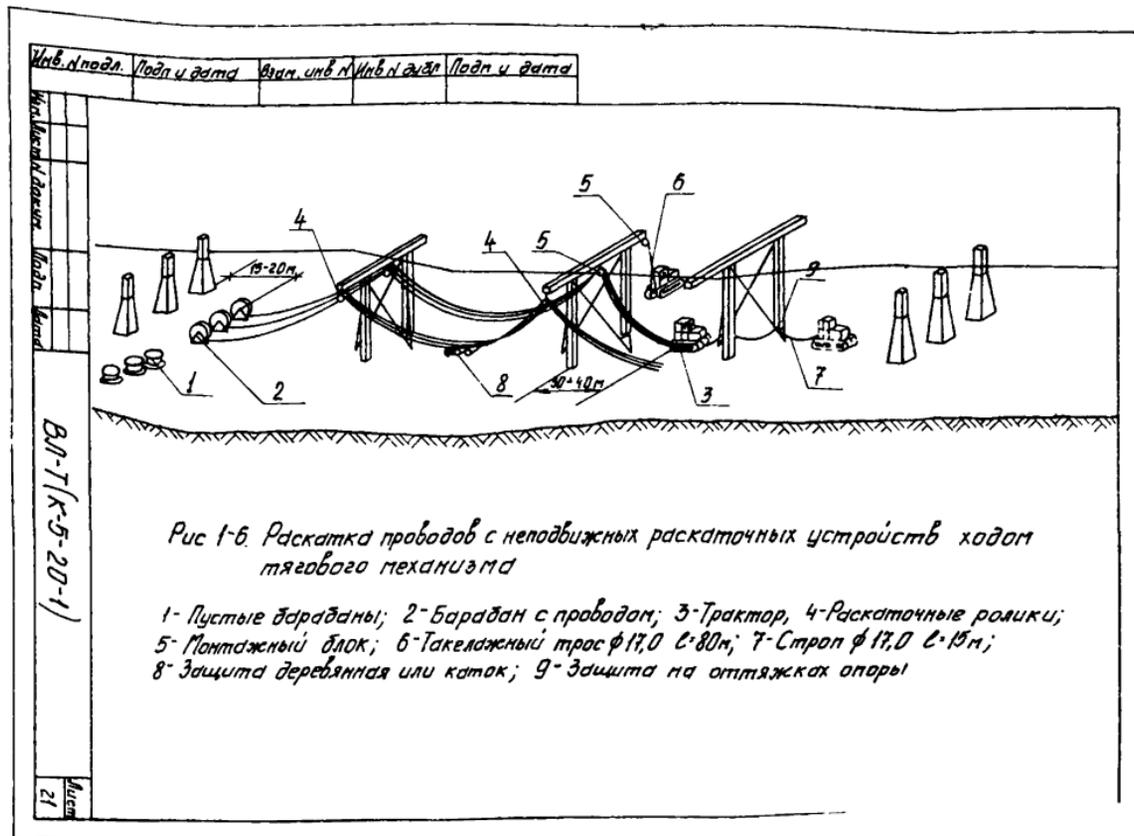
- 1- Трактор; 2- Монтажный клиновой зажим МК-2;
 3- Универсальный строп $\Phi 17,0$ мм. $l=1,5$ м;
 4- Каротысло; 5- Скоба СК-16-1А, 6- Монтажный
 чулок СЧ-3; 7- Провод, 8- Грозазащитный трос.

Инв. и подл. Машин. и электр. Машин. и электр. Машин. и электр.

Инв. и подл.	Машин. и электр.	Машин. и электр.	Машин. и электр.
--------------	------------------	------------------	------------------

ВЛ-Т (К-5-20-1)

Лист 20



Перечень основных нормативных документов
по технике безопасности

СНиП 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