

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственно-техническое управление по строительству
Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства
"О Р Г Э Н Е Р Г С Т Р О И "

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

Технологическая карта К-5-20-8	
Натягивание стаалюминиевых проводов сечением 400–500 мм ² с подъемом на анкерную опору при визировании.....	87
Раздел 3. Перекладка проводов и грозозащитных тросов и установка дистанционных распорок	
Общая часть.....	96
Технологическая карта К-5-20-9	
Перекладка стаалюминиевых проводов сечением 400–500 мм ² и грозозащитных тросов из раскаточ- ных роликов в поддерживающие зажимы.....	97
Технологическая карта К-5-20-10	
Установка дистанционных распорок на стаалюми- ниевых проводах сечением 400–500 мм ² с монтажной тележки.....	I06
Приложение I.....	III
Приложение II.....	II2

Раздел I

Раскатка проводов и грозозащитных тросов

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.1. Раздел I сборника К-5-20 состоит из четырех технологических карт К-5-20-1, 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 1 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, УГ), при подвеске стальеалюминиевых 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-5-20-1. 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-1 и I-2.

I.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.

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.10. Опрессовка соединительных зажимов в процессе раскатки выполняется моторным прессом в соответствии с типовыми технологическими картами К-5-Г9.

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

I.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 лавиноопасные участки, места возможных камнепадов, осипей 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 осипах запрещается вести работы во время дождя и после него без тщательной проверки откосов машиной или проработом;

- 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° .

Черт. № подл. № подл. и форма № подл. и форма № подл. и форма
8148

Приложение № 1
Схема № 1
Масштаб 1:1
Бланк № 1
Форма № 1
Приложение № 1

БЛ-1 (К-5-20)

6
1970

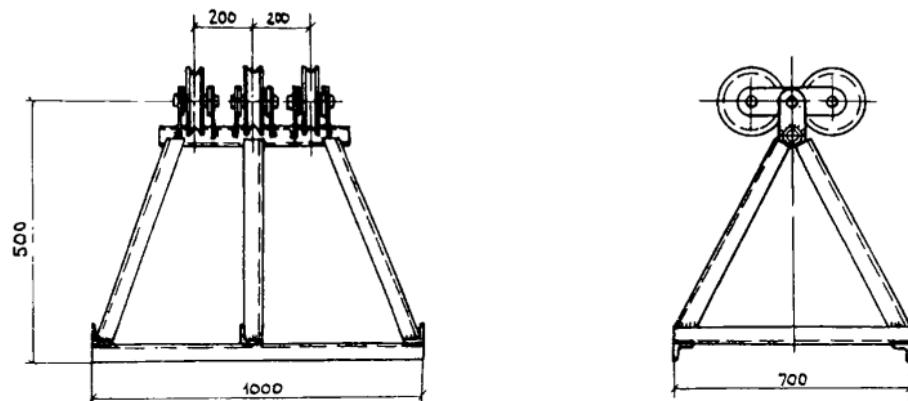


Рис. 1-1 Приспособление для защиты профилей от повреждений при раскатке.

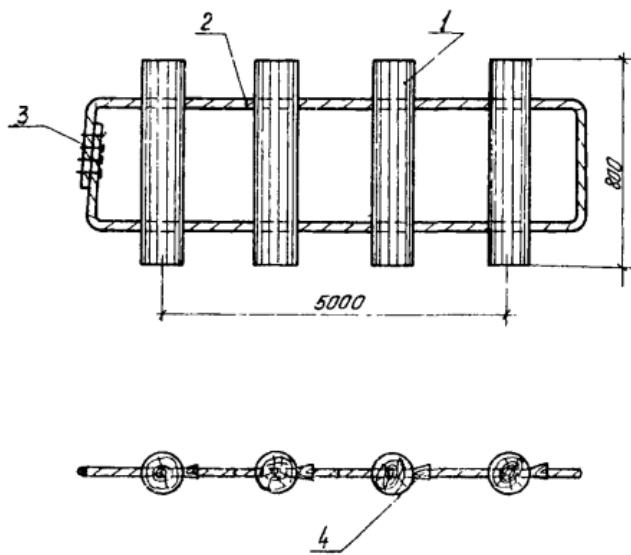


Рис 1-2 Задано деревянная

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

Чертёж № 1-2
Масштаб 1:1
Лист 1 из 1
Изображение № 1-2
Начертано и проверено
Годиной

ВЛ-Т(К-5-20)

Лист
10

Число листов	Число листов	Число листов	Число листов
--------------	--------------	--------------	--------------

Номер изображения	Номер изображения	Номер изображения	Номер изображения
БЛ-Т/К-5-20			

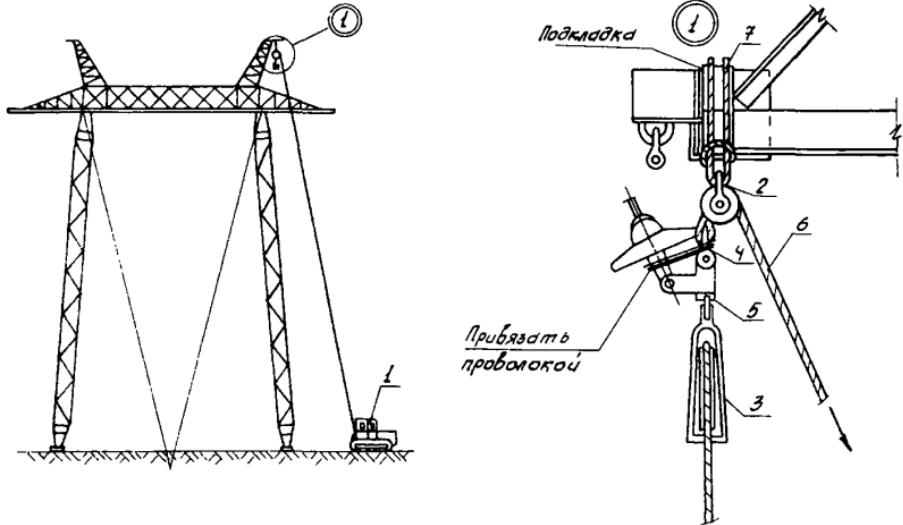
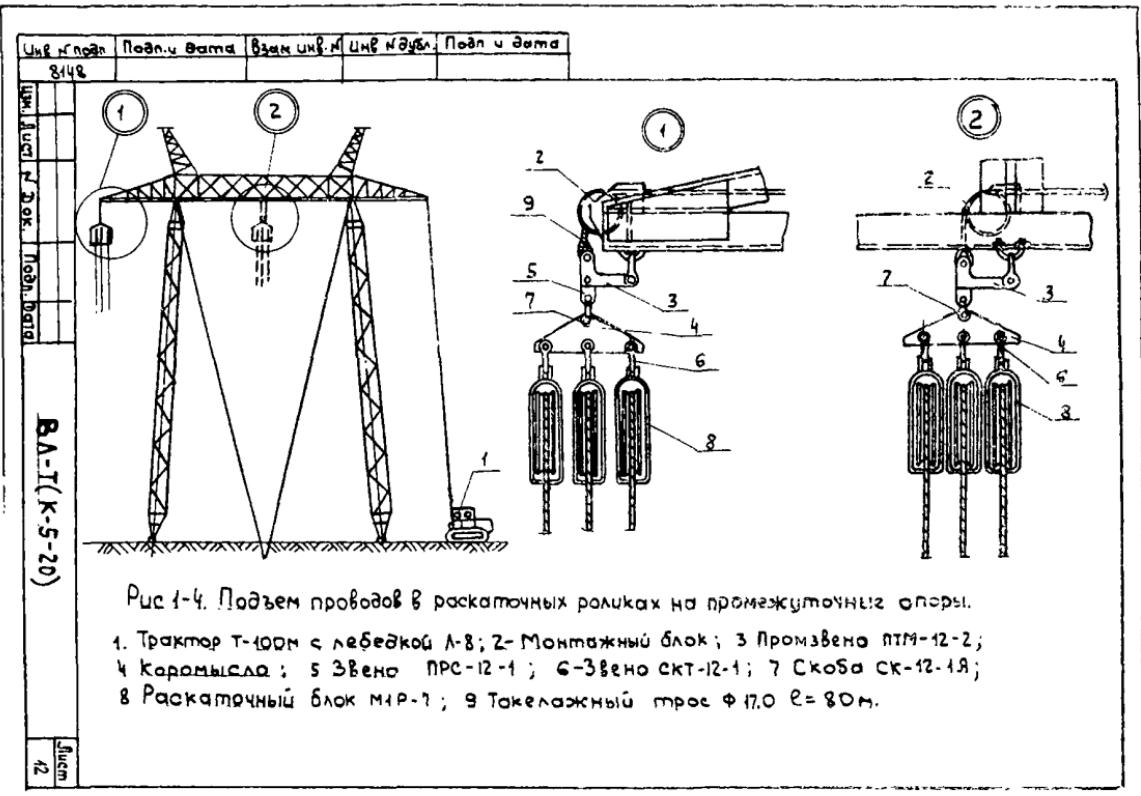


Рис 4-3 Подъем ерозозащитных прослоек в раскаточных роликах на промежуточные опоры

- 1 - Трактор Т-100М с ледобуром №8;
- 2 - Ролик-коуш;
- 3 - Раскаточный ролик МИР-7;
- 4 - Скoba СК-12-1A;
- 5 - Протяжено;
- 6 - Конус капроновый ф19, Глубина = 80м;
- 7 - Универсальный строп ф17,0мн; 8 = 1,5м



РАСКАТКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ (СЕЧЕНИЕМ

Б-5-20-1

400+500 мм² И ГРОЗОЗАЩИТНЫХ ТРОСОВ ХОДОМТАГОВОГО МЕХАНИЗМА

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта К-5-20-1 является руководством по раскатке сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм^2 и грозозащитных тросов ВЛ 500 кВ в горных условиях, позволяющих прохождение тягового механизма по трассе.

I.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. I-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. I.7 и I.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. I-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 защиту на оттяжках опоры и при помощи вспомогательного троса протащить провода средней фазы за промежуточную опору;
 е) поднять провода и грозозащитные тросы в раскаточных роликах (с гирляндами 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) зашить 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 обезд, раскатка выполняется с применением вспомогательного синтетического или стального троса, протягивающего 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
<hr/>		
Итого		9

2.6. Калькуляция трудовых затрат составлена на раскатку девяти сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм^2 и двух грозозащитных тросов ходом тягового механизма с неподвижных раскаточных устройств на 1 км 8Л 500 кВ. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
I	2	3	4	5	6
1. ЕНиР, §23-3-21 табл.1, 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
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. I-2 проводы	Раскатка проводов (3 фазы - 9 проводов) и грозозащитных тросов (2 цепи по 1-му тросу) Электролинейник Машинист	I км ВЛ	I	9,6x3x1,85 1,4x3x1,85	6,5 1,00
		I км ВЛ	I	2,3x2x1,85	0,5
				0,58x2x1,85	0,2
4. ЕНиР, §23-3-22 табл.2 строки 7 и 8 К=1,4 табл. 3, строки 3 и 4, К=2 провод	Подъем проводов и грозозащитных тросов на промежуточные опоры в раскаточных роликах с гирляндами или без них. (в среднем 3 оп. на 1 км ВЛ) Электролинейник Машинист	опора	3	3,6x1,4 0,57x1,4	1,9 0,3

I	2	3	4	5	6
	Электромеханик трос	опора Машинист	3	0,86x2 x 0,2Ix2	0,6 0,2
5. ЕНиР, §23-3-26 строка 6 п."а"	Соединение проводов и греево- запитных тросов моторами прессом (из расчета 3 соеди- нителя на 1 км ВЛ для прово- дов и 1 соединитель для троса)				
<hr/>					
	провод	соедини- тель	3	3,2	1,2
	трос		I	I,35	0,2
<hr/>					
	Итого	км ВЛ	I	-	18,8

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ВЛ

Трудоемкость, чел.-ди	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
I	2	3	4	5
Трактор	Т-100М	шт.	I	
Моторный пресс	ПО-100М	"	I	
Ручной пресс	Ми-227А	"	I	
Тяжелажный трос $\varnothing 17,0 \text{ мм}, L=80 \text{ м}$	3079-69	"	I	для подъема гирилянд на промежут. опору
Строп $\varnothing 17,0 \text{ мм } L=1,5 \text{ м}$	"	"	2	
Синтетический капровый канат $\varnothing 19,1 \text{ мм}, L=400\text{м}$	10293-67	"	I	
Коромысло		"	9	для подвески блоков
Коромысло		"	I	для раскатки
Скоба	СК-16-1А	"	46	
Раскаточные устройства	НИС № 4 Энергострой- труд черт. СРБТ- -1300	"	4	
Ролик-коуш	черт. 0ЭС 656.36.00.000.В0	"	I	
Клиновый захват	МК-2	"	2	

I	2	3	4	5
Монтажный чулок	СЧ-3	шт.	3	
Строп ϕ 17,0 мм $L = 15$ м	SD79-69	"	1	
Раскаточный ролик	МР-7	"	27	
Монтажный блок	$Q=7,5$ т.с.	"	I	Для подъё- ма, поддер- живания гирлянды

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. измерен.	Норма на час работы механизма	Расход на I км ЕЛ
Дизельное топливо	кг	8,4	144,6
Дизельная смазка	"	0,43	7,4

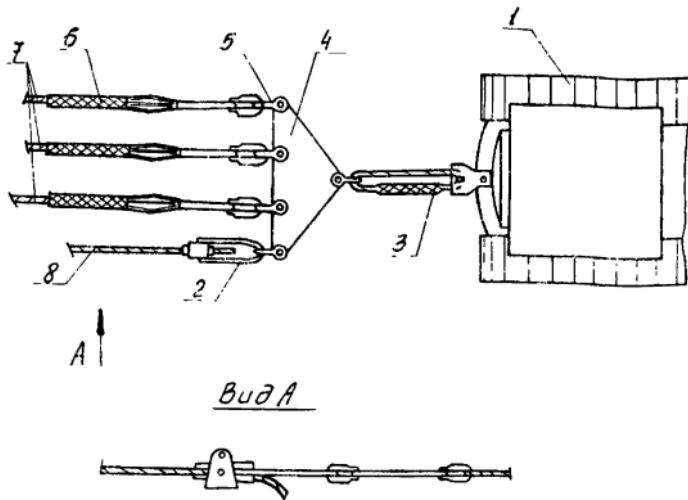


Рис 1-5 Крепление проводов и грозозащитного троса
к трактору

- 1 - Трактор ; 2 - Монтажный кронштейн зажим MK-2;
- 3 - Универсальный строп $\phi 17,0$ мм. $C=1,6$ т;
- 4 - Короткоисло ; 5 - Скоба СК-1Б-1А, 6 - Монтажный чулок СЧ-3; 7 - Провод, 8 - грозозащитный трос.

Чертежи и документы
поданы в виде
факсимиле

Чертежи и документы
поданы в виде
факсимиле

ВЛ-Т (К-5-20-1)

Лист
20

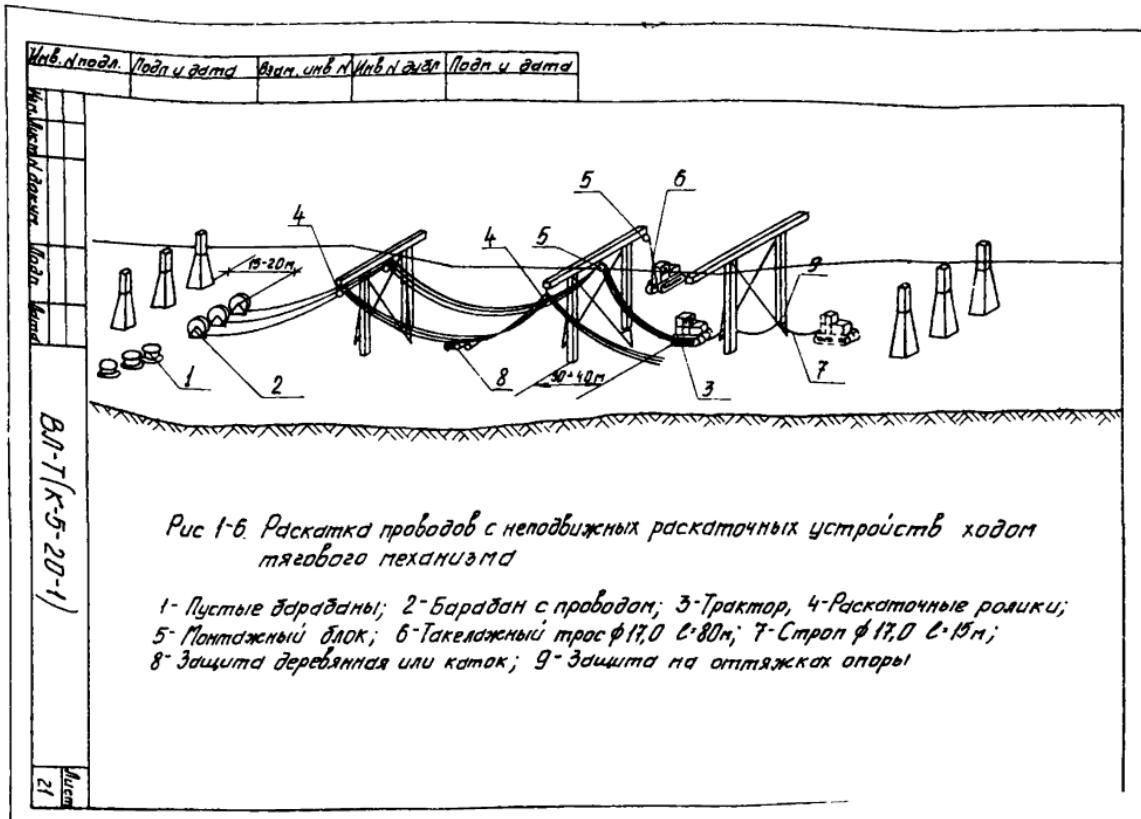


Рис 1-6. Раскатка проводов с неподвижных раскаточных устройств ходом тягового механизма

1-Пустые барабаны; 2-Барабан с проводом; 3-Трактор, 4-Раскаточные ролики;
5-Монтажный блок; 6-Тягелажный трос $\phi 17,0$ л-80н; 7-Строп $\phi 17,0$ л-15н;
8-Здешнта деревянная или каток; 9-Здешнта на опорах

Приложение I

Перечень основных нормативных документов по технике безопасности

СНиП III-A.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 особо опасных работ настройках 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.

Бошиякович 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 ароводов 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

Зильberman Р.И. и др. Справочник по строительству линий электропередачи, М., Л. Энергия, 1966.

Кассельман 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 III-83-76, М., Стройиздат, 1977.

Подписано в печать 17.II.82

Формат 60x84^I/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.

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5