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				

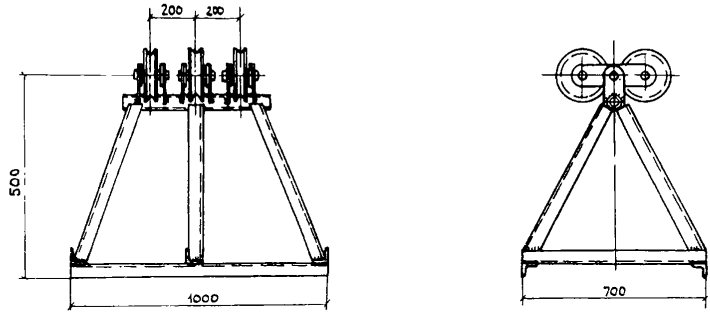


Рис. 1-1 Приспособление для защиты провода от повреждений при раскатке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист 9

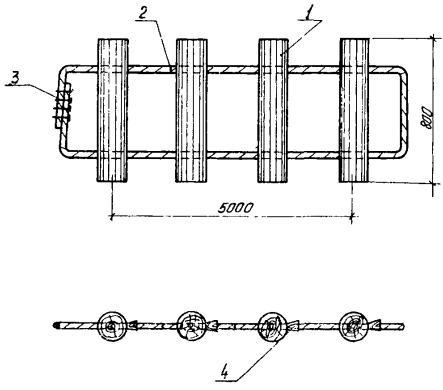
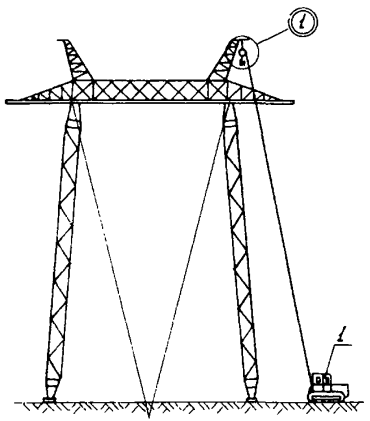


Рис 1-2 Защита деревянная

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



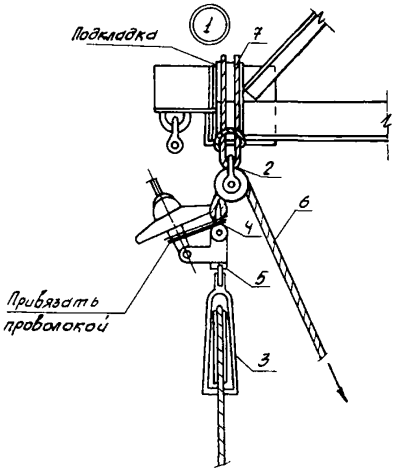


Рис 1-3 Подъем грозозащитных тросов в раскаточных роликах на промежуточные опоры

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

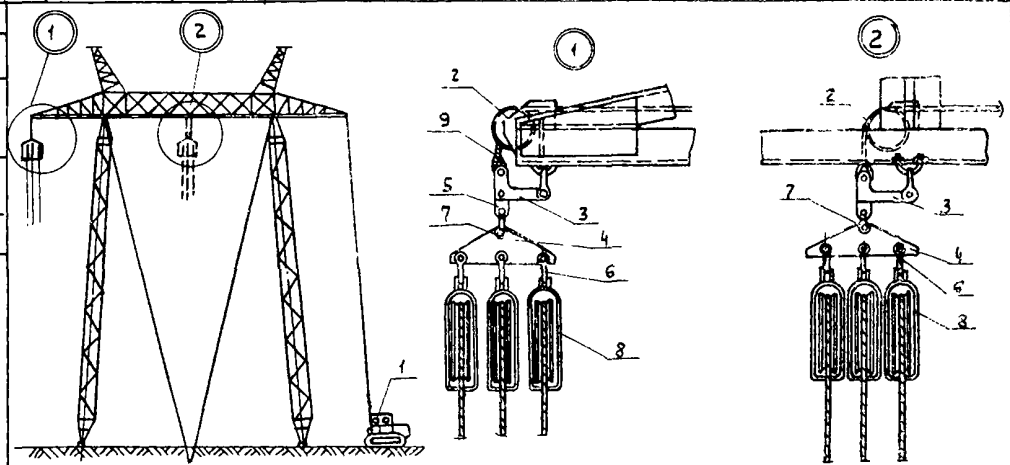


Рис 1-4. Подъем проводов в раскаточных роликах на промежуточные опоры.

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 ХОДОМ ТЯГОВОГО МЕХАНИЗМА К-5-20-I

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта К-5-20-I 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.I. 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-I00М или аналогичного тягового механизма.

Техническая характеристика трактора Т-I00М

Тяговое усилие	9500 кГс
Масса машины	II400 кг
Колея	I880 мм
Удельное давление на грунт	0,48 кг/см2

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 защиты 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) заякорить раскатанные провода и грозозащитные тросы за фундаменты анкерной опоры при помощи монтажных зажим .

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	I
-"-	4	2
-"-	3	5
Машинист	5	I
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 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.
I	2	3	4	5	6
I. ЕНиР, §23-3-2I табл.I,строка 24, п. "б"	Сборка изоляторов в двухцепные гирлянди для промежуточных опор из 32-х изоляторов ПС-I2А (в среднем 3 опоры на I км ВЛ)	гирлянда	9	3,2	3,5
2. ЕНиР, §23-3-2I табл. 2,строка 3	Присоединение защитных колец к поддерживающим гирляндам изоляторов (два кольца на гирлянду)	кольцо	I8	0,75	I,6
3. ЕНиР, §43-3-22, табл.2,строка I "в" и 2"в" табл.3, стр. I-2	Раскатка проводов (3 фазы - 9 проводов) и грозозащитных тросов (2 цепи по I-му тросу)				
провода	Электролинейщик	I км ВЛ	I	9,6x3xI,85	6,5
	Машинист			I,4x3xI,85	I,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=I,4 табл. 3, строки 3 и 4, К=2	Подъем проводов и грозозащитных тросов на промеж. опоры в раскаточных роликах с гирляндами или без них.(в среднем 3 оп. на I км ВЛ)				
провод	Электролинейщик	опора	3	3,6xI,4	I,9
	Машинист			0,57xI,4	0,3

1	2	3	4	5	6
	Электромонтёр	опора	3	0,86х2 х	0,6
	трос Машинист	опора		0,2Iх2	0,2
5. ЕНиР, §23-3-26 строка 6 п."а"	Соединение проводов и грозозащитных тросов моторным прессом (из расчета 3 соединителя на I км ВЛ для проводов и I соединитель для троса)				
	провод	соединитель	3	3,2	I,2
	трос		I	I,35	0,2
	Итого	км ВЛ	I	-	I8,8

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА I км ВЛ

Трудоемкость, чел.-дн	I8,8
Работа механизмов, маш.-смен	2,I
Численность звена, чел.	9
Производительность звена за смену, км ВЛ	0,48
Продолжительность раскатки, смен	2,I

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

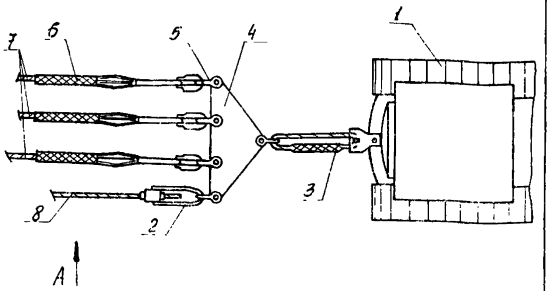
Наименование	ГОСТ марка, № чертежа	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
Трактор	Т-I00М	шт.	I	
Моторный пресс	ПО-I00М	"	I	
Ручной пресс	МИ-227А	"	I	
Такелажный трос Ø I7,0 мм, ℓ=80 м	3079-69	"	I	для подъема гирлянд на промежут.опору
Строп ø I7,0 мм ℓ=I,5 м	"	"	2	
Синтетический капроновый канат ø I9,I мм, ℓ=400м	I0293-67	"	I	
Коромысло		"	9	для подвески блоков
Коромысло		"	I	для раскатки
Скоба	СК-I6-IА	"	46	
Раскаточные устройства	НИС № 4 Энергострой-труд черт.СРБТ--I300	"	4	
Ролик-коуш	черт.ОЭС 656.36.00.000.ВО	"	I	
Клиновый зажим	МК-2	"	2	

I	2	3	4	5
Монтажный чулок	СЧ-3	шт.	3	
Строп ⌀ I7,0 мм ℓ =I5 м	3079-69	"	I	
Раскаточный ролик	МIР-7	"	27	
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. измерен.	Норма на час работы механизма	Расход на I км ВЛ
Дизельное топливо	кг	8,4	I44,6
Дизельная смазка	"	0,43	7,4



Вид А



Рис 1-5 Крепление проводов и грозозащитного троса к трактору

1- Трактор ; 2- Монтажный клиновой зажим МК-2; 3- Универсальный строп ф17,0 мм, 2=1,6 м; 4- Коромысло ; 5- Скоба СК-16-1А, 6 Монтажный чулок СЧ-3; 7- Провод, 8- Грозозащитный трос.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛ-Т(К-5-20-1)	Лист 20

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

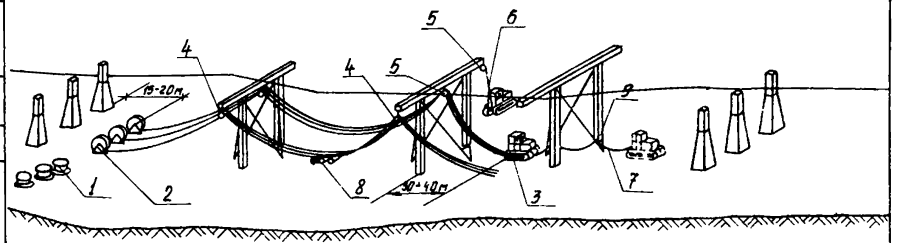


Рис 1-6. Раскатка проводов с неподвижных раскаточных устройств ходом тягового механизма

1- Пустые барабаны; 2- Барабан с проводом; 3- Трактор, 4- Раскаточные ролики; 5- Монтажный блок; 6- Такелажный трос ф 17,0 ℓ=80м; 7- Строп ф 17,0 ℓ=15м; 8- Защита деревянная или каток; 9- Защита на оттяжках опоры

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