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				

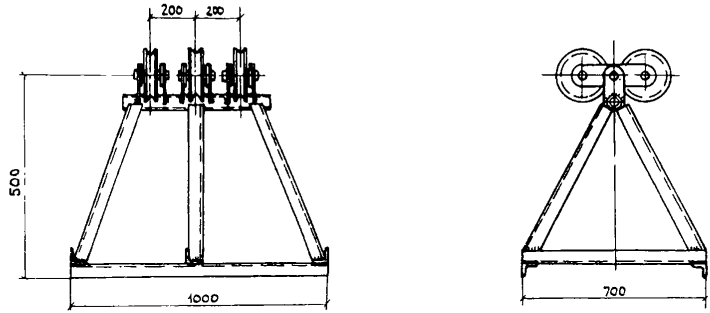


Рис. 1-1 Приспособление для защиты провода от повреждений при раскатке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛ-Т (К-5-20)

Лист 9

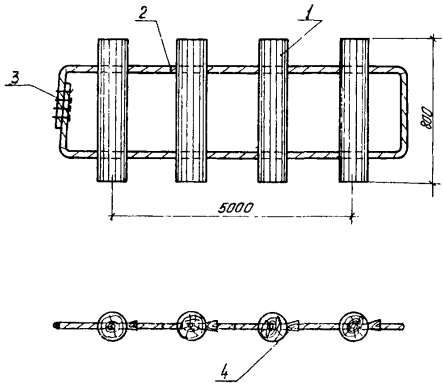
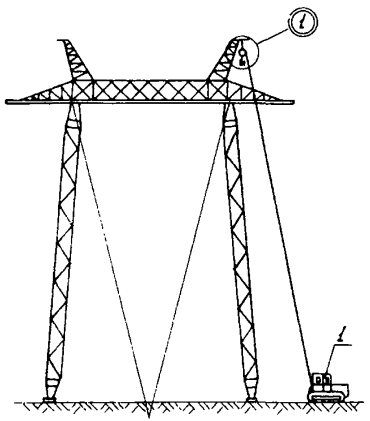


Рис 1-2 Защита деревянная

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



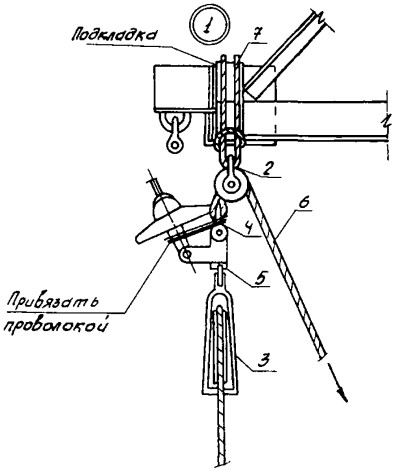


Рис 1-3 Подъем грозозащитных тросов в раскаточных роликах на промежуточные опоры

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

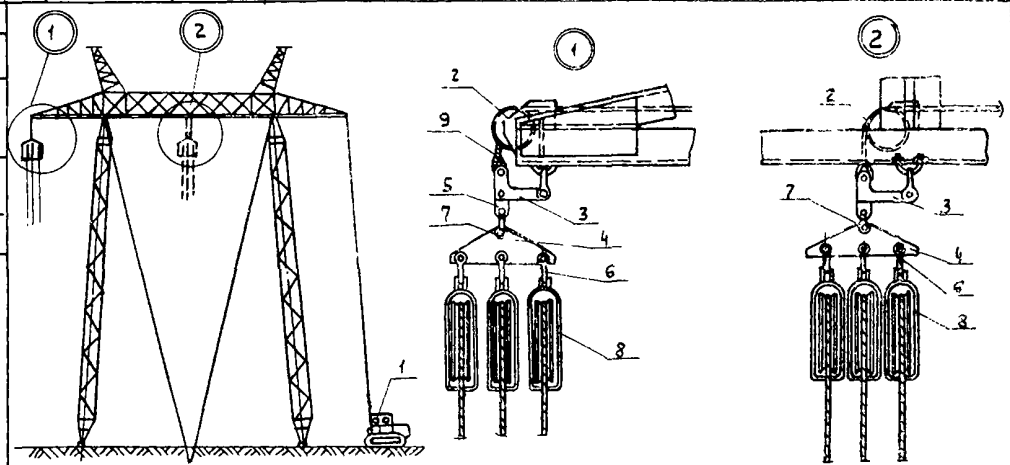


Рис 1-4. Подъем проводов в раскаточных роликах на промежуточные опоры.

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.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 500 кВ
РАСКАТКА СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ СЕЧЕНИЕМ 400÷500 мм^2 ТРАКТОРНЫМИ ЛЕБЕДКАМИ ПОД ТЯЖЕНИЕМ	К-5-20-4

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта К-5-20-4 является руководством при раскатке сталеалюминиевых проводов сечением 400÷500 мм^2 в горных условиях по трассе ВЛ 500 кВ в пролетах А-А, где невозможно осуществить раскатку волочением по земле.

I.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка барабанов с проводом на раскаточные устройства;
- расстановка тягового и тормозных тракторов;
- раскатка тягового троса лебедки трактора;
- крепление концов проводов к тяговому тросу и раскатка провода под тяжением с перехватом;
- поданкеровка проводов на анкерной опоре.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАСКАТКИ ПРОВОДОВ

2.I. До начала раскатки проводов должны быть выполнены работы предусмотренные п. I.6 "Общей части" I раздела настоящего сборника

2.2. Раскатка производится звеном рабочих с помощью лебедки Л-8, установленных на тракторах Т-I00М. Техническую характеристику лебедки Л-8 см. карту К-5-20-2.

2.3. Перед началом работ должна быть подсчитана величина стрелы провеса провода, при которой обеспечивается его передача без касания земли в пролете, и определено соответствующее максимальное монтажное тяжение для подбора диаметра тягового и тормозного тросов.

2.4. Тяговый трос назначается исходя из условия, чтобы его длина при предельной канатоемкости тракторной лебедки превышала длину монтируемого пролета.

Тормозные тросы принимаются того же диаметра, что и тяговый трос, а длина их определяется длиной перехвата, то есть расстоянием от места установки тормозного трактора до места демонтажа

клинового зажима с провода. В качестве возвратного троса рекомендуется использовать синтетический канат.

2.5. Технологическая последовательность производства работ:

а) в местах, где возможно касание проводами земли, установить защиты согласно рис. I-I и I-2;

б) на расстоянии I00-I20 м от анкерной опоры в смежном пролете установить на неподвижные раскаточные устройства барабаны с проводом и возвратным тросом;

в) разместить на спланированных площадках тяговый и тормозные трактора с лебедками согласно рис. I-I2;

г) в пролете вручную протащить синтетический канат, с помощью которого раскатать тяговый трос;

д) соединить провод и возвратный трос с тяговым согласно (рис. I-I2, узел I);

е) установить на проводе в месте схода его с барабана клиновой зажим, соединенный с тросом первой тормозной лебедки;

ж) запустить тяговую лебедку и натянуть тяговый трос с усилием, указанным в проекте производства работ;

и) запустить тормозную лебедку и начать выдачу провода в пролет, выдерживая стрелу провеса провода, соответствующую его раскатке без касания земли. Тяговая и тормозная лебедки тракторов работают синхронно;

к) при достижении клиновым зажимом отводного ролика, закрепленного у анкерной опоры, раскатку остановить и в месте схода провода с барабана установить на него второй клиновой зажим, соединенный с тросом второй тормозной лебедки;

л) тяжение с первой тормозной лебедки трактора передать на вторую демонтировать первый клиновой зажим;

м) продолжать раскатку по изложенной технологии до тех пор, пока конец провода не достигнет смежной анкерной опоры;

н) при помощи клинового зажима закрепить раскатанный провод за фундамент опоры или специальные якоря;

п) в аналогичной последовательности раскатываются остальные провода.

2.6. При последующем натягивании проводов согласно картам 2 раздела настоящего сборника рекомендуется подъем свободных гирлянд производить на анкерную опору, в направлении которой велась раскатка, а визирование проводов - в противоположном направлении.

2.7. Состав звена по раскатке проводов и грозозащитных тросов.

Профессия	Разряд	Кол.чел.
Электролинейщик	5	I
-"-	4	2
-"-	3	2
-"-	2	-
Машинист	5	3
	Итого	8

2.8. Калькуляция трудовых затрат составлена на раскатку девяти сталеалюминиевых проводов сечением 400+500 мм^2 на I км ВЛ. Продолжительность рабочей смены принята 8,2 часа.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Нормы времени на един. изм., чел.-час	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
ЕНиР, §23-3-23 строка I и "б"	Раскатка троса вручную	100 м	10,0	I,35	I,6
ЕНиР, §23-3-22 табл. 3 строка I и 2 К=I,84 Прим. 7	Раскатка тягового троса электролинейщик машинист	I км ВЛ		2,3xI,85 0,58xI,85	0,5 0,I
ЕНиР, §23-3-22 табл. 34 строка I и 2 К=I,85 прим. 7	Возврат тягового троса в первоначальное положение (8 раз)				
	электролинейщик машинист	I км ВЛ		2,3xI,85x8 0,58xI,85x8	4,2 I,0
ЕНиР, §23-3-33 табл.2 строки I и 2 К=I,85 прим. 7, табл. 3, строки I и 2 К=I,85 прим. 7	Раскатка проводов (3 фазы - 9 проводов ПО I-му проводу и возвр.тросу)				
	электролинейщик	I км ВЛ		7,3xI,85x9	4,8
провод					
	машинист			IxI,85x9x3	6,0
	электролинейщик			2,3xI,85x8	4,2
трос	машинист			0,58xI,85x8	0,I
ЕНиР, §23-3-26 строка 6 п. "а"	Соединение проводов машинным прессом (из расчета 3 соединителя на I км ВЛ)	соединит.	3,0	3,2	I,2
	Итого	I км ВЛ	I	-	23,7

3. ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 1 км ВЛ 500 кВ

Трудоемкость, чел.-дн	23,7
Работа механизмов, маш.-смен	8,9
Численность звена, чел.	8
Производительность звена за смену, км ВЛ	0,85
Продолжительность раскатки, смен	2,9

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании

Наименование	ГОСТ марка или № чертежа	Един. изм.	К-во	Примечание
Трактор	Т-100М	шт.	3	
Моторный пресс	ПО-100М	"	2	
Ручной пресс	МИ-227А	"	1	
Раскаточное устройство	НИС № 4 Энергостройтруд черт.СРБТ-1300	"	2	
Клиновой зажим	МК-3	"	5	
Монтажный чулок	СЧ-3	"	1	
Монтажный блок	МБР-7	"	2	
Скоба	СК-16-1А	"	10	
МОнтажное звено	ПТМ-16	"	1	
Такелажный трос	3079-69	"	1	тяговый трос, диаметр выбир. согл. п. 2.3 и 2.4
Такелажный трос	"	"	2	тормозной трос, диаметр выбир. согласно п. 2.3 и 2.4
Синтетический капроновый канат ø 19,1 мм ℓ =400 м	10293-67	шт.	1	
Линеметатель	АЛ-1А	"	1	

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 ВД
Дизельное топливо	кг	8,4	6I3,2
Дизельная смазка	"	0,43	3I, I

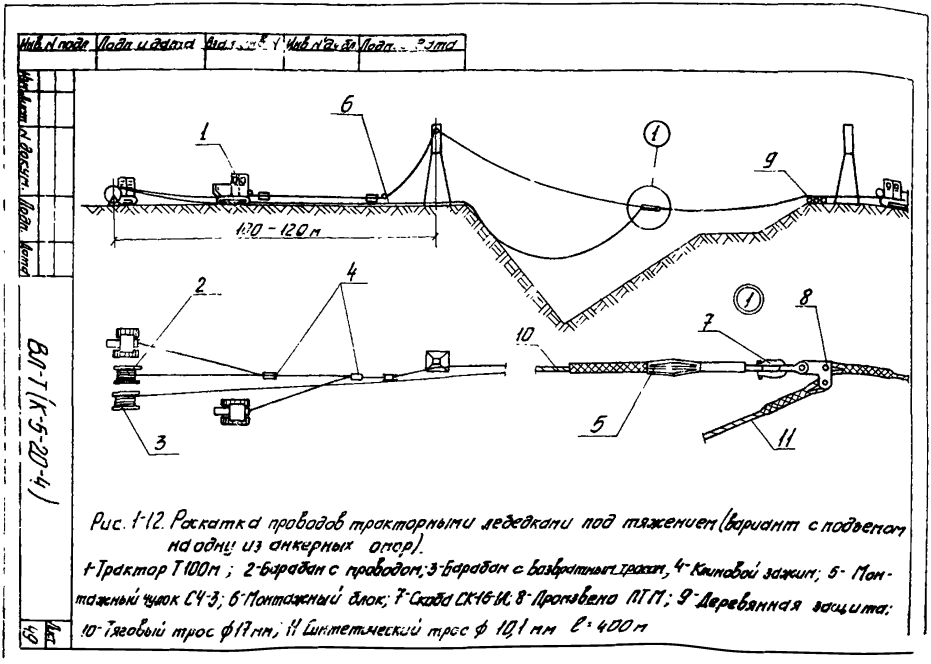


Рис. 1-12. Раскатка проводов тракторными лебедками под тяжением (вариант с подъемом на одну из анкерных опор).

1-Трактор Т100м; 2-Барабан с проводом; 3-Барабан с возвратным тросом, 4-Клиновой зажим; 5-Монтажный чулок СЧ-3; 6-Монтажный блок; 7-Скоба СК-16-И; 8-Промзвено ПТМ; 9-Деревянная защита; 10-Тяговый трос ф17 мм; 11 Синтетический трос ф 10,1 мм $l = 400$ м

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