

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)  
К-5-21

МОНТАЖ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ  
НА ВЛ 750 кВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ  
ОПОРАМИ

Москва 1985

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(СБОРНИК)  
К-5-2 I

МОНТАЖ СТАЛЕАЛЮМИНИЕВЫХ ПРОВОДОВ  
НА ВЛ 750 кВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ  
ОПОРАМИ

Москва 1985

Технологические карты (сборник) К-5-2I разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой" (отдел ЭМ-20).

Карты выполнены согласно "Руководству по разработке типовых технологических карт в строительстве" (ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1976 г.).

Сборник состоит из шести технологических карт на монтаж проводов в анкерных пролетах на промежуточных опорах на оттяжках типа ПП 750, ПН 750 и анкерно-угловых опорах типа УС 750.

Карты применимы также для ВЛ с промежуточными свободностоящими опорами типа ПС 750.

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-5-2I состоит из шести технологических карт на монтаж проводов ВЛ 750 кВ в анкерных пролетах, ограниченных анкерно-угловыми опорами.

Конструкция фазы - 5 проводов марки АС сечением до 400/51 мм<sup>2</sup>.

Конструкция натяжной и поддерживающей гирлянд изоляторов принимается по чертежам Украинского отделения института "Энергосетьпроект".

Общие виды гирлянд приведены на рис. 0-1 и 0-2.

Опоры - промежуточные на оттяжках типа ПШ 750 (портальные) и ПН 750 ("Набла"), свободностоящие типа ПС 750, анкерно-угловые типа УС 750 трехстоечные (нормальные и повышенные).

Конструкция опор принимается по типовому проекту института "Энергосетьпроект".

Общие виды опор приведены на рис. 0-3, 0-4, 0-5, 0-6.

2. Технологические карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ по монтажу проводов на ВЛ 750 кВ.

3. Технологические карты предусматривают монтаж проводов комплексной бригадой, состоящей из специализированных звеньев, количество которых определяется сроками строительства.

4. До начала монтажа проводов должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые настоящими технологическими картами.

4.1. Установка, выверка, полное закрепление и заземление всех опор, предусмотренных проектом.

4.2. Сделаны все переустройства пересечений: согласно проекту.

4.3. Произведена расчистка трассы ВЛ от леса, кустарника, валунов и других предметов, мешающих производству монтажных работ.

4.4. Укомплектована арматура и изоляторы с отбраковкой согласно техническим условиям.

4.5. Развезены по пикетам барабаны с проводом, арматура и изоляторы в соответствии с проектом производства работ.

4.6. Как правило, грозозащитные тросы монтируются специализированной бригадой до начала монтажа проводов.

5. Приведенная сводная ведомость трудозатрат и технико-экономические показатели в картах составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 ч) на равнинной незаболоченной местности в летний период.

При привязке карт к конкретному объекту необходимо, в зависимости от условий строительства ВЛ, уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, трудозатраты и нормы расхода эксплуатационных материалов.

### Техника безопасности

1. При монтаже проводов следует соблюдать правила техники безопасности, определенные следующими нормативно-техническими документами:

ГОСТ 12.1.002-75 ССБГ. Электрические поля токов промышленной частоты напряжением 400 кВ и выше. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.013-78 ССБГ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.019-79 ССБГ. Электробезопасность. Общие требования.

СНиП-4-80. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.

Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго СССР.

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. Энергия, 1980.

Инструктивные указания по технике безопасности при эксплуатации тракторов и других механизмов, смонтированных на базе тракторов.

Правила пользования инструментом и приспособлениями, применяемыми при ремонте и монтаже энергетического оборудования.

ОСТ 34-42-588-83 ССБГ. Работы слесарные. Общие требования безопасности.

ОСТ 34-13-015-83 ССБГ. Эксплуатация самоходных вышек и подъемников. Общие требования безопасности.

Инструктивные указания по безопасной организации переправ на реках и водоемах, 1967.

2. При производстве работ следует выполнять требования по технике безопасности, изложенные в настоящих технологических картах.

3. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (работа в зоне влияния действующих ВЛ, рельеф местности, стесненные условия прохождения ВЛ в районе пересечения с инженерными коммуникациями и т.п.), должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

4. При разработке ППР кроме перечисленных выше документов следует использовать "Нормативные материалы по охране труда для разработки ПОС и ППР энергетических объектов".

5. При опрессовке проводов взрывом следует использовать "Технологические правила по производству работ при опрессовке проводов с использованием энергии взрыва ВСН 34-71-I-83".

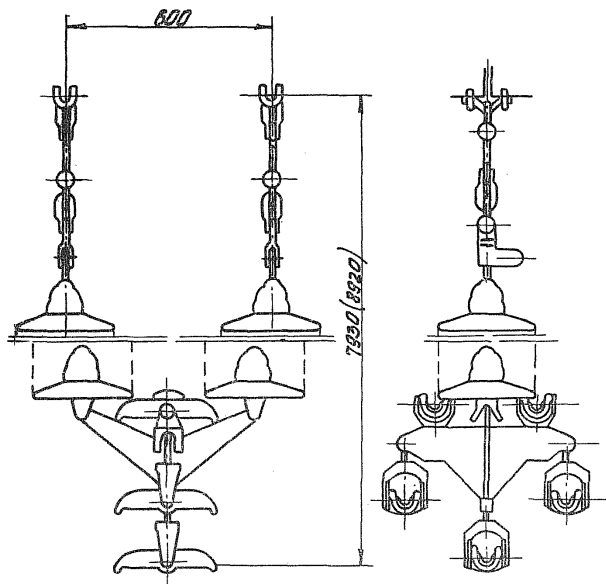


Рис. 0-1 Гирлянда поддерживающая  
2-х цепная (ЭСП Украинское отделение  
черт. № 3511-303-26/1-9)

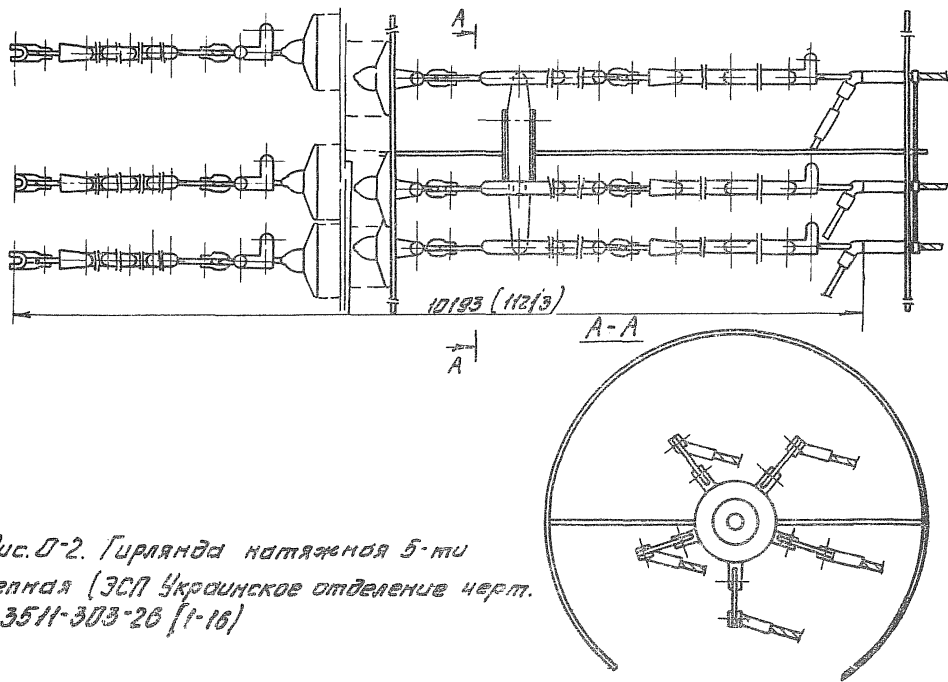


Рис. Д-2. Гирлянда натяжная 5-ти  
цепная (ЗСП Украинское отделение черт.  
№ 3511-303-26 (1-16))



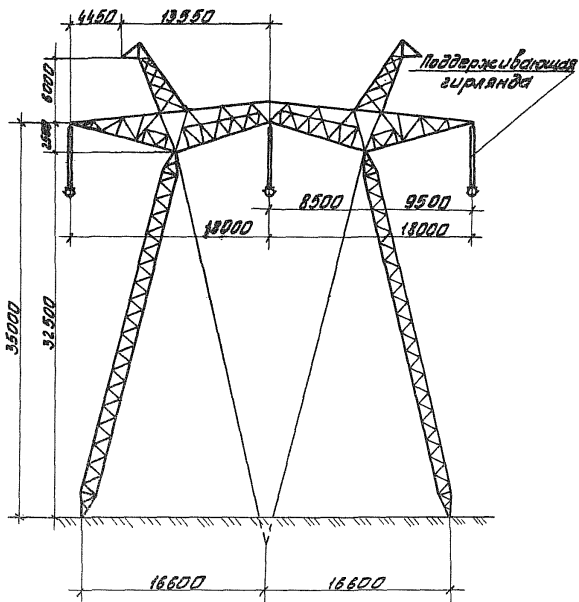


Рис. 0-3. Промежуточная порталная опора на оттяжках типа ПП-750-1, ПП-750-3 и ПП-750-5 (проект ОДП ЗСП 10224тм-т4-1, 10224тм-т4-3, 10224тм-т4-5)

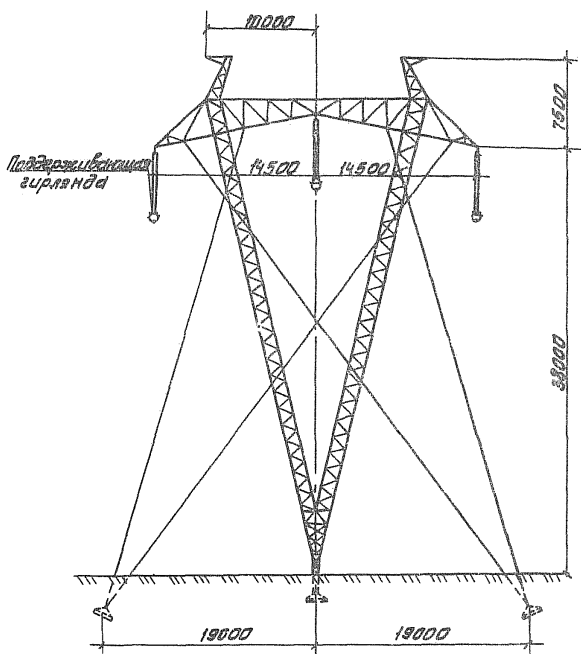


Рис.0-4. Промежуточная опора на оттяжках  
типа ПН-750-1 (проект СЭДЭСН 10224 тт. лист 1)

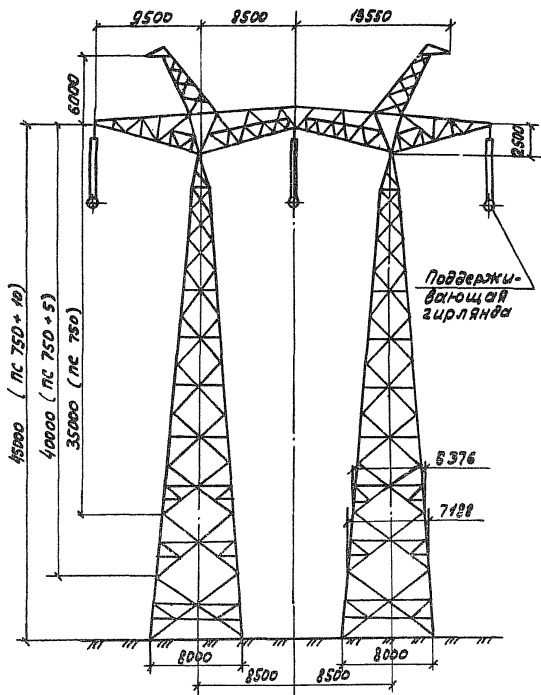


Рис. 0-5. Промежуточная свободностоящая  
опора типа НС 750-1; НС 750-3 с подставками,  
Н1(5м) и Н2(10м).  
(Проект ОДП ЭСН № 10224 мм-7Б-1)

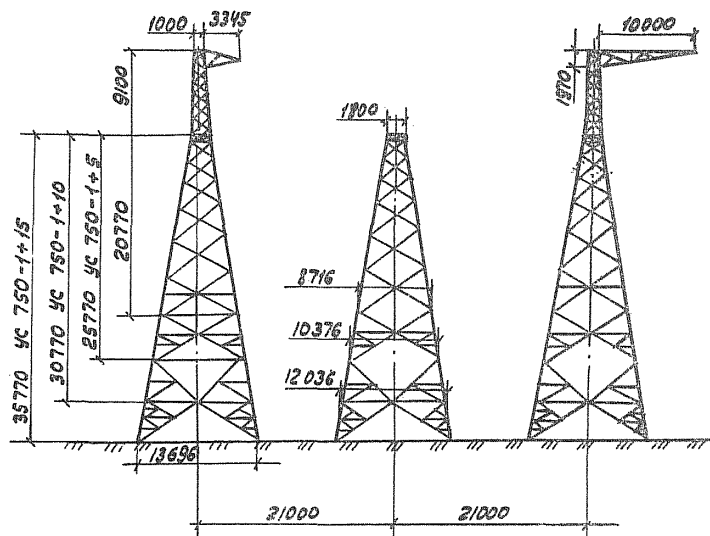


Рис. 0-6. Якорно-угловая опора типа УС 750-1  
УС 750-1+5; УС 750-1+10; УС 750-1+15 (Проект  
ОДН ЗСН 10224 ТМ-Т.7-1)

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ  
 трудозатрат на монтаж сталеалюминиевых проводов сечением 400/51 мм<sup>2</sup> в анкерных пролетах  
 с промежуточными опорами на I км ВЛ

Наименование работ	Состав звена	Разряд	Количество чел.-век		Механизмы	Количество меха-низмов		Трудозатраты, чел.-дн.		
			Тип опор			Тип опор		Продолжительность, смен		
			ПН 750 ПС 750	ПН 750		ПН 750 ПС 750	ПН 750	Тип. опор		
								ПН 750, ПС 750	ПН 750	
1. Раскатка проводов сечением до 400/51мм с подъемом на промежуточные опоры	Электромонтер " " " " Машинист трактора " " телескопической вышки	5 4 3 5 5	I 2 6 I I	I 2 4 2 I	Трактор гусеничный Т-130 с лебедкой   Телескопическая вышка ТВ-26	I   -	2   I	   <u>14,26</u> <u>1,40</u>	   <u>14,93</u> <u>1,49</u>	
2. Натягивание и выравнивание проводов с подъемом на анкерно-угловые опоры	Электромонтер " " " " " " Машинист трактора	6 5 4 3 5	I 2 I 4 3	I 2 I 4 3	Трактор гусеничный Т-130 с лебедкой	3	3	<u>41,2</u> 3,73	<u>41,2</u> 3,73	
3. Перекладка проводов без опускания на землю, на промежуточных опорах	Электромонтер " " " " Машинист трактора	5 4 3 5	I I 2 I	I I 2 I	Трактор гусеничный Т-130 с лебедкой	I	I	<u>27,4</u> 4,6	<u>27,4</u> 4,6	
4. Установка дистанционных распорок на проводах	Электромонтер " " " " Машинист трактора	5 4 4 5	I I I I	I I I I	Трактор гусеничный Т-130 с лебедкой	I	I	<u>31,9</u> 10,6	<u>31,9</u> 10,6	
5. Монтаж шлейфа на анкерно-угловой опоре УС 750	Электромонтер " " " " Машинист трактора " " телескопической вышки	5 4 2 5 5	УС 750 I 2 I 2 I		Трактор гусеничный Т-130 с лебедкой   Телескопическая вышка ТВ-26	УС 750 2  I		<u>4,9</u> 0,69	<u>4,9</u> 0,69	
ИТОГО:									<u>119,66</u> 21,02	<u>120,33</u> 21,11

Примечание: Показатели приведены по соответствующим технологическим картам. Количество промежуточных и анкерно-угловых опор на I км принято соответственно 2 и 0,33.

Технологическая карта	ВЛ 750 кВ
Натягивание и визирование проводов с подъемом на анкерно-угловые опоры	К-5-2I-2

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта К-5-2I-2 является руководством по натягиванию и визированию сталеалюминиевых проводов сечением до  $400/51 \text{ мм}^2$  в анкерном пролете с подъемом на анкерную опору во время визирования.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входит:

1.2.1. Натягивание раскатных проводов до проектной стрелы провеса.

1.2.2. Нанесение отметок на проводах в местах установки натяжных зажимов.

1.2.3. Подъем гирлянд с проводами на анкерные опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ

2.1. До начала натягивания проводов должна быть закончена раскатка проводов с подъемом их в раскаточных роликах на промежуточные опоры анкерного пролета, согласно технологической карте К-5-2I-1.

2.2. Натягивание проводов производится звеном рабочих с помощью тракторов Т-130, снабженных лебедками ЛМ-8.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

2.3.1. Собрать арматуру и изоляторы в натяжные гирлянды у анкерно-угловых опор.

2.3.2. С одной стороны анкерного пролета обрезать раскатанные провода, напрессовать натяжные зажимы и поочередно поднять свободные гирлянды с проводами на анкерно-угловую опору (рис. 2-1).

2.3.3. На анкерно-угловой опоре с другой стороны монтируемого анкерного пролета закрепить на опоре монтажный ролик с запасованным в него такелажным канатом.

2.3.4. Присоединить такелажный канат с помощью монтажного клин-ового зажима к одному проводу фазы и трактору.

2.3.5. Ходом трактора вытянуть один провод фазы до проектной стрелы провеса, по монтажным таблицам в соответствии с фактической температурой воздуха на время монтажа.

2.3.6. Визирование стрел провеса осуществляется по рейкам, зак-

репленным на промежуточных опорах во втором от начала и конца пролетах от анкерных опор, при длине анкерного пролета более 2 км.

При длине анкерного пролета до 2 км визирование производится в одном промежуточном пролете (рис. 2-2).

2.3.7. На такелажном тросе нанести отметку согласно рис. 2-3.

2.3.8. Опустить на землю такелажный трос с проводом.

2.3.9. Перенести отметку с такелажного троса на отвизированный провод и с учетом строительной длины натяжной гирлянды и расстояния "а" нанести отметку в месте опрессовки натяжного зажима (рис. 2-4).

2.3.10. Опрессовать на конце провода натяжной зажим.

2.3.11. Поочередно отвизировать остальные провода фазы с последующим подъемом и закреплением натяжных гирлянд изоляторов (рис. 2-5)

2.3.12. Проверить стрелы провеса и габариты, которые должны удовлетворять допускам согласно рис. 2-6.

2.4. Опрессовка натяжных зажимов производится универсальным моторным прессом УП-320.

2.5. При натяжении, визировании и подъеме проводов на анкерно-угловые опоры необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в нормативных документах, указанных в "Общей части" настоящего сборника п. 6.

2.6. Особое внимание следует обратить на следующие требования:

2.6.1. На склонах и косогорах натягивание и визирование проводов следует производить под гору плавно, без рывков.

2.6.2. Тяговые механизмы для натягивания проводов следует устанавливать на расстоянии не менее двойной высоты опоры.

2.6.3. При натягивании проводов в пролете следует выставлять дежурных и обозначать опасные зоны четкими надписями на языках русском и коренного населения.

2.6.4. Запрещается находиться под проводами и натяжными гирляндами во время их монтажа.

2.7. Состав звена по натягиванию, визированию и креплению проводов на анкерно-угловой опоре:

Профессия	Разряд	Количество человек
Электролинейщик	6	I
—"	5	2
—"	4	I
—"	3	4
Машинист	5	3
ИТОГО:		II

2.8. Калькуляция трудовых затрат составлена на натягивание, визирование и крепление 15-ти сталеалюминиевых проводов сечением до 400/51 мм<sup>2</sup> в анкерном пролете длиной до 3 км с шестью промежуточными опорами. В более длинных монтируемых пролетах следует учесть устройство якорей для промежуточной анкеровки.

#### Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения, чел.-ч.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-ч
ТНПР-Т-32 § 21 К=1,7 (на сборку гирлянды из 45 шт. вместо 27, предусмотренных нормами)	Сборка изоляторов	Гирлянда	30	2,6 х 1,7	132,6
ТНПР Т-32 § 24 таб. 2 п.3 "а" и "б" К=1,25 (на монтаж пяти проводов в фазе вместо четырех, предусмотренных нормами)	Натягивание, визирование и крепление проводов (3 фазы - 15 проводов) сечением 400/51 мм <sup>2</sup> в одном анкерном пролете длиной до 3 км	фаза	3	150х3х1,25 56х3х1,25	562,5 210,0
ТНПР Т-32 § 23 п. 1 "а"	Электрوليнейщик Машинист Опрессовка натяжных зажимов моторным прессом УП-320,	зажим	30	3,6	108,0
ИТОГО:			-	-	1013,1

#### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА I АНКЕРНЫЙ ПРОЛЕТ ДЛИНОЙ ДО 3 КМ

Трудоемкость, чел.-дн.	- 123,6
Работа механизмов, маш.-смен	- 33,7
Численность звена, чел.	- II
Производительность звена	- I анкерный пролет длиной до 3 км за 92 ч
Продолжительность, смен	- II,2



#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

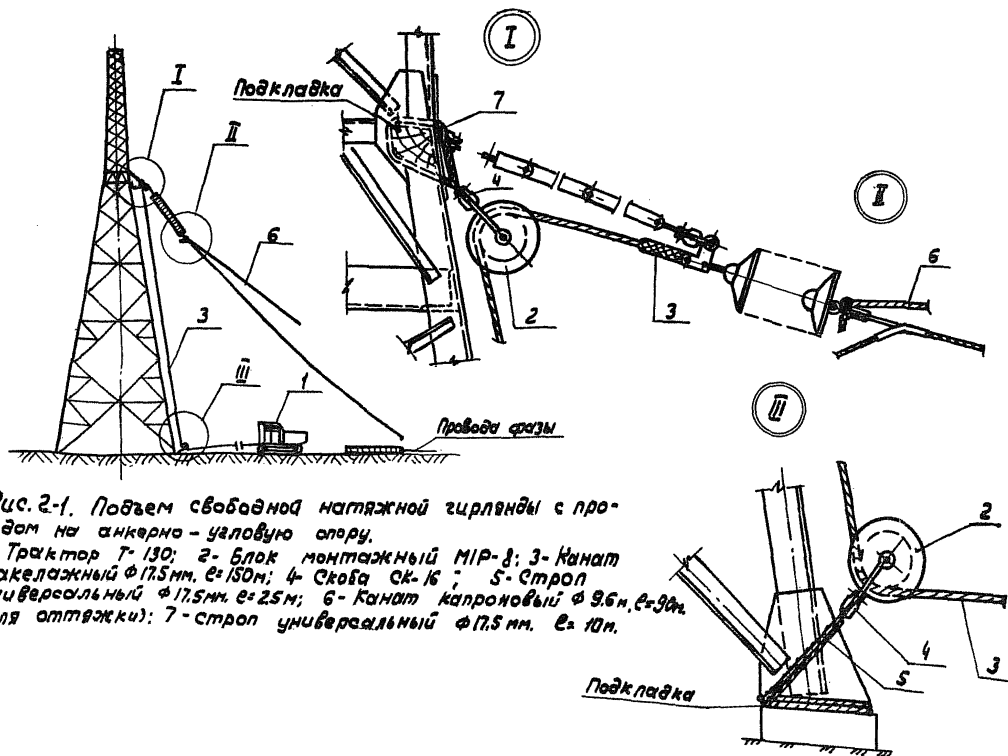
4.1. Потребность в основных машинах, приспособлениях и оборудовании:

Наименование	ГОСТ, марка	Единица измерения	Количество	Техническая характеристика
Трактор	Т-130	шт.	3	с лебедкой
Моторный пресс	УП-320	" "	I	
Визирная рейка	-	" "	4	
Монтажный блок	МIP-8	" "	2	МО СКТБ ВПО "Союзэлектро- сетьизоляция"
Канат такелажный $\varnothing 17,5$ мм, $\ell = 150$ м	ГОСТ 3077-80	" "	I	I7,5-Г-I-H-I60
Канат такелажный $\varnothing 17,5$ мм, $\ell = 100$ м	" "	" "	I	I7,5-Г-I-H-I60
Монтажные клиновые зажимы	МК-4	" "	5	
Скоба	СК-16	" "	II	
Строп универсальный $\varnothing 17,5$ мм, $\ell = 2,5$ м	ГОСТ 3077-80	" "	I	I7,5-Г-I-H-I60
Строп универсальный $\varnothing 17,5$ мм, $\ell = 1,0$ м	" "	" "	I	I7,5-Г-I-H-I60
Капроновый канат $\varnothing 9,6$ мм, $\ell = 50$ м	ГОСТ 10293-77	" "	I	

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	Единица измерения	Норма на I час работы	Количество на I анкерный пролет длиной до 3 км
<u>Дизельное топливо</u> Трактор Т-130	кг	8	22II
<u>Дизельная смазка</u> Трактор Т-130	кг	0,4	III
<u>Бензин</u> Агрегат опрессовочный	кг	1,0	108
<u>Автотракторное масло</u> Агрегат опрессовочный	кг	0,05	5,4



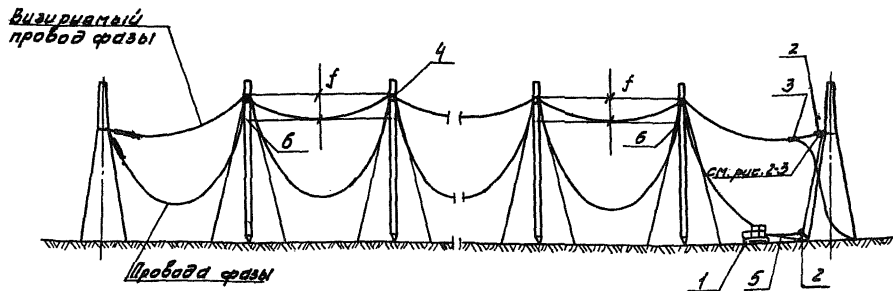


Рис.2-2. Схема визирования провода в анкерном пролете

1-Трактор Т-130; 2-Блок монтажный МПР-8; 3-Монтажный клин-  
вой захват МК-4; 4-Ролик раскаточный МПР-7; 5-Такелажный канат  
φ17,5мм с-150м; 6-Визирная рейка

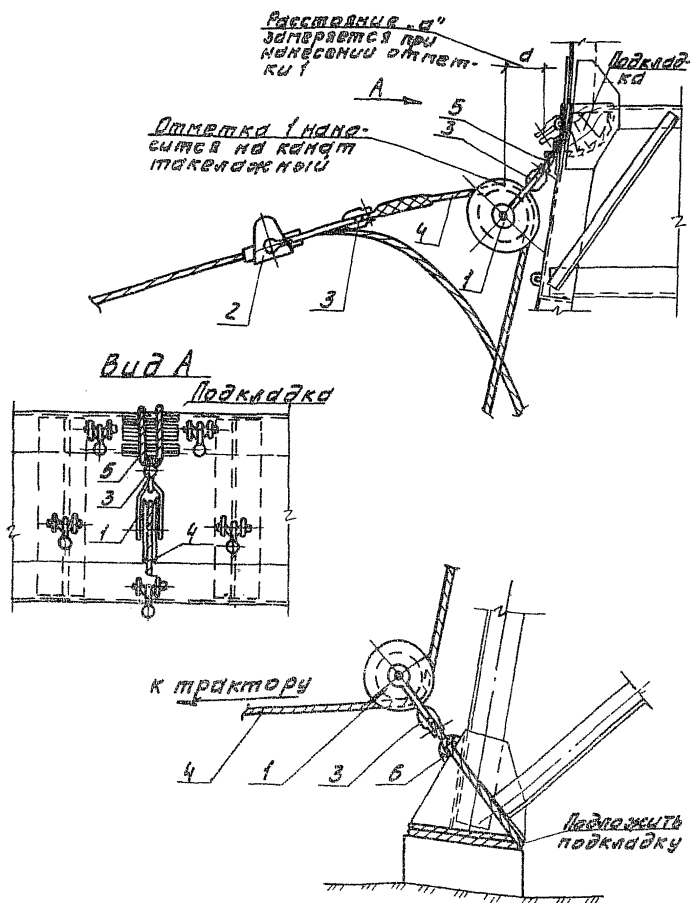


Рис. 2-3. Нанесение отметок при визировании провода  
 1-Блок монтажный МПР-8; 2-Защелка монтажный, натяжной МК-4; 3-Скоба СК-16; 4-Канат такелажный  $\phi 17,5$  мм  $l=150$  м; 5-Стропа универсальный  $\phi 17,5$  мм,  $l=1$  м; 6-Стропа универсальный  $\phi 17,5$  мм,  $l=2,5$  м.

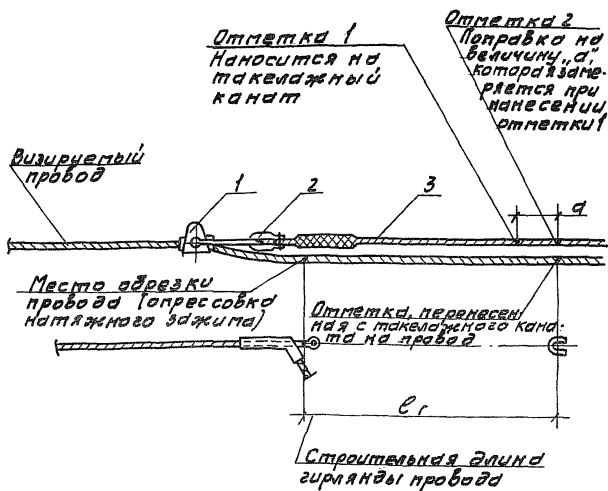


Рис. 2-4. Схема переноса отметок с такелажного каната на провод.

1- Монтажный клиновой зажим МК-4;  
2- Скоба СК-16; 3- Такелажный канат  $\phi 17,5$  мм;  $e=150$  м.

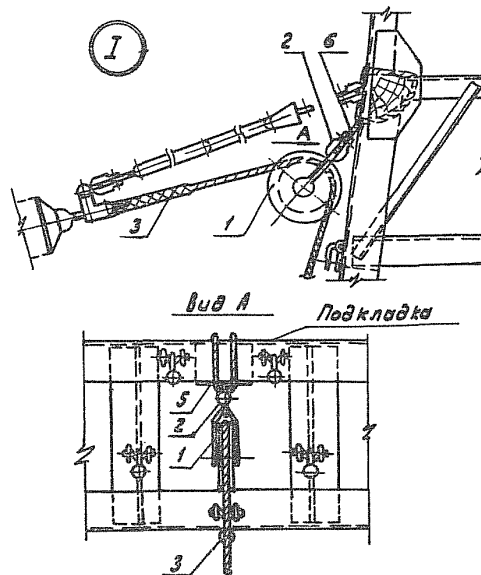
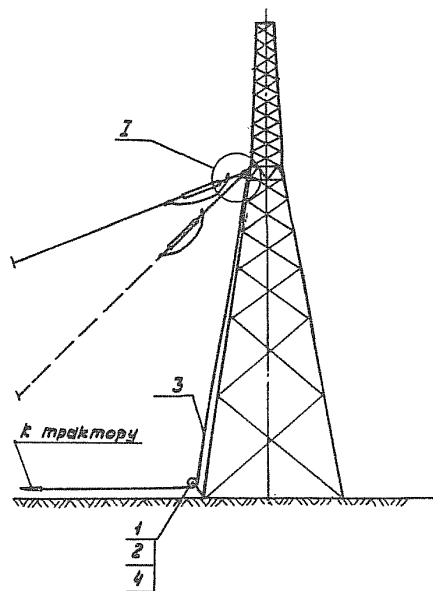


Рис. 2-5. Подъем натяжной гирлянды с проводом на анкерно-угловую опору.

1-Блок монтажный МПР-8; 2-Скоба СК-16; 3-Такелажный канат  $\Phi 17,5$  мм  $l = 150$  м; 4-Универсальный строп  $\Phi 17,5$  мм,  $l = 25$  м; 5-Универсальный строп  $\Phi 17,5$  мм  $l = 10$  м.

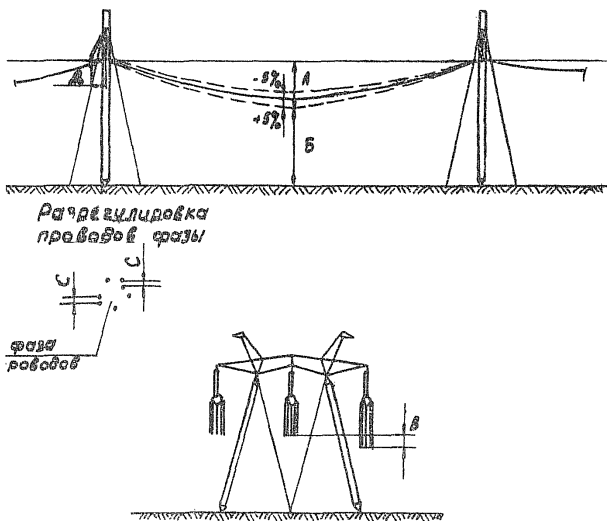


Рис. 2-6. Допуски на монтаж проводов (СНПД-23-76 п.10.66).

А- величина стрелы провеса согласно проекту  $\pm 5\%$  (при соблюдении зазора Б).

Б- Разрегулировка различных фаз относительно друг друга (должна быть не более  $10\%$  проектной величины стрелы провеса  $\leq \frac{1}{16} А$ )

С- Разрегулировка проводов в расщепленной фазе (должна быть не более  $20\%$  расстояния между отдельными проводами фазы.)

Д- Отклонение поддерживающих тросов вбок от вертикали не должно превышать 200 мм.

# СОДЕРЖАНИЕ

Общая часть . . . . .	3
Сводная ведомость трудозатрат. . . . .	12
Технологическая карта К-5-2I-1.	
Раскатка проводов сечением до 400/5I мм <sup>2</sup> и подъем на промежуточные опоры III 750, ПС 750 и ПН 750 . . . . .	13
Технологическая карта К-5-2I-2.	
Натягивание и визирование проводов с подъемом на анкерно-угловые опоры . . . . .	28
Технологическая карта К-5-2I-3.	
Перекладка проводов, с опусканием на землю, на промежуточных опорах . . . . .	38
Технологическая карта К-5-2I-4.	
Перекладка проводов, без опускания на землю, на промежуточных опорах. . . . .	45
Технологическая карта К-5-2I-5.	
Установка дистанционных распорок на проводах . . . . .	53
Технологическая карта К-5-2I-6,	
Монтаж шлейфа на анкерно-угловой опоре УС 750 . . . . .	58

---

Подписано в печать 29.05.85	Формат 60x84 <sup>I</sup> /16
Печать офсетная	Усл.печ.л. 3,95
Уч.-изд.л. 3,80	Тираж 1000      Заказ 525

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации  
Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

---

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