

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по  
строительству

Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства

“ОРГЭНЕРГОСТРОЙ”

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

(сборник)

К-3-34

УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР  
НА ОТТЕЖКАХ ПП 750, ПН 750-1  
И АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР УС750  
(НОРМАЛЬНЫХ И ПОВЫШЕННЫХ)

Москва 1984

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 О С Т Р О Й"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(обзорник)  
К-3-34

УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТСЯМКАХ ПП 750,  
ПН 750-1 и АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ОПОР УС 750 (нормальных и  
повышенных)

Москва 1984

Типовые технологические карты (сборник) К-3-34 разработаны  
отделом организации и механизации строительства линий  
электропередачи (ЭМ-20) института  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

Составители: Войникович Н. А. ,Коган Е.Н. ,Скорин Е. А. ,  
Титова В. А. ,Брофеева Т. А. ,Канищева Г. В.

Карты разработаны в 1982 году, утверждены ГПТУ по строитель-  
ству Минэнерго СССР, протокол № 62 от 16.03.83 г.

Сборник состоит из шести технологических карт на  
установку промежуточных опор типа ПП 750, ПН 750-І и анкерно-  
угловых опор типа УС 750 (нормальных и повышенных).

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>ОБЩАЯ ЧАСТЬ</b>	<b>4</b>
1. Типовая технологическая карта К-3-34-1 Установка промежуточных опор ПН 750	11
2. Типовая технологическая карта К-3-34-2 Установка промежуточных опор ПН 750-1	30
3. Типовая технологическая карта К-3-34-3 Установка анкерно-угловых опор УС 750-1	42
4. Типовая технологическая карта К-3-34-4 Установка анкерно-угловых опор УС 750-1+5	56
5. Типовая технологическая карта К-3-34-5 Установка анкерно-угловых опор УС 750-1+10	66
6. Типовая технологическая карта К-3-34-6 Установка анкерно-угловых опор УС 750-1+15	77

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-3-34 состоит из шести технологических карт на установку промежуточных опор на оттяжках типа ПП 750, ПН 750-1 и анкерно-угловых опор типа УС 750 (повышенных и нормальных)

Конструкции опор принимаются по типовому проекту института "Энергосетьпроект".

Общие виды опор приведены на рис. 1-1; 2-1; 3-1; 3-2; 4-1; 4-2; 5-1-; 5-2; 6-1; 6-2.

2. Технологические карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

3. Технологические карты предусматривают установку промежуточных и анкерно-угловых (нормальных и повышенных) опор методом поворота с помощью падающей стрельы.

4. До начала установки опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами

4.1. Закончена сборка опоры согласно типовым технологическим картам сборника К-2-30.

4.2. Намечены маршруты перемещения тягового и тормозного механизмов с планировкой грунта в необходимых случаях.

4.3. С площадки, необходимой для производства работ, должны быть удалены крупные камни, щебень и другие предметы, которые могут затруднять процесс установки.

5. Перед началом подъема опоры необходимо железобетонные подножники раскрепить от сдвига согласно рис. 0-1; 0-2; 0-3; 0-4.

6. Картами предусмотрена монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звенями комплексной бригады.

Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ и сроков строительства.

7. Технологические карты составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 часа), на равнинной местности, в летний период, трактора стоят на твердом сухом грунте.

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

8. При монтаже опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных материалах:

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

ССБТ Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.

Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Минэнерго СССР 1972 г.

Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР 1976г.

9. При производстве работ следует выполнять требования по технике безопасности, изложенные в настоящих технологических картах. Особое внимание следует обратить на следующее:

9.1. Запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и неракрепленный от сдвига.

9.2. Опорные части монтажной А-образной стрелы должны быть установлены в приямки глубиной 30 см.

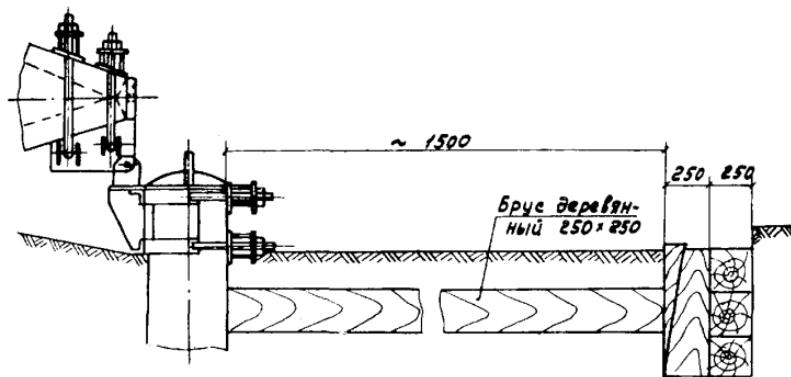
9.3. В начале установки опоры проверять правильность крепления тяжелажа, приподнять опору на 0,3 м и при обнаружении дефектов отпустить ее для их устранения.

9.4. Влезать на опору для снятия тяжелажа до полного ее закрепления запрещается.

10. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (работа в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия, прохождение ВЛ в районе подземных коммуникаций и т.д.) должны быть оговорены в ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

Сводная ведомость труозатрат на установку  
опор ЭЛ 750 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты,чел.дн.		Продолжительность,смен	ПП750 ПН750-1 УС750-1 УС750-1+5 УС750-1+10 УС750-1+15
			60,2	86,5		
Установка опор	Электролинейщик бр-1	Трактор Т-120	9,52	-	60,2	97,0
	"	5р-1 Кран ТК-53	0,95	6	26,15	9,7
	"	4р-1				13,37
	"	2р-2				
	"	2р-2				
	Маш.крана	6р-1				
	Маш.трактора	5р-2				
Электролинейщик	6р-1	Трактор Т-120	-	11,26	-	-
	"	5р-1		1,02		
	"	4р-1 Кран ТК-53				
	"	2р-2				
	"	2р-2				
маш.крана	6р-1					
маш.трактора	5р-3					



Шарнир условно  
не показан

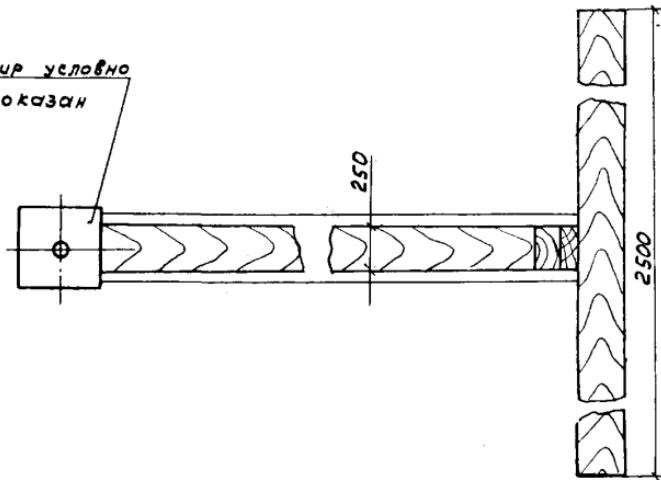


Рис. О-1 Узел закрепления фундамента от сдвига  
при установке опор типа ПП 750

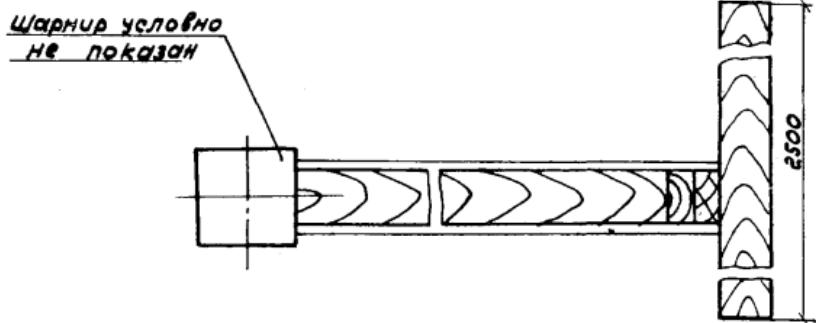
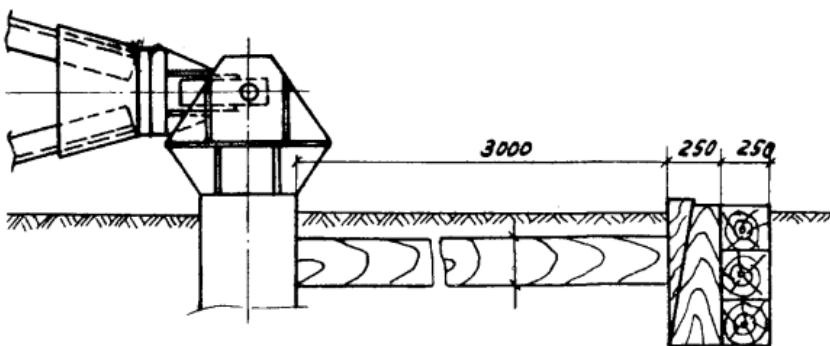


Рис. 0-2 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа ПН-750.

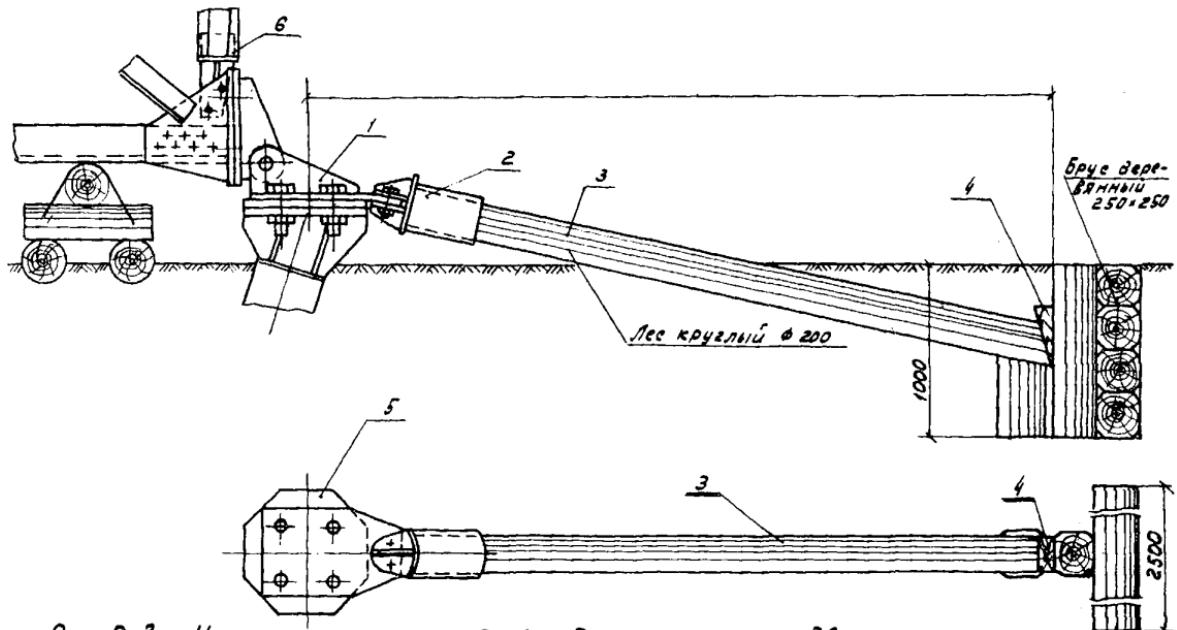
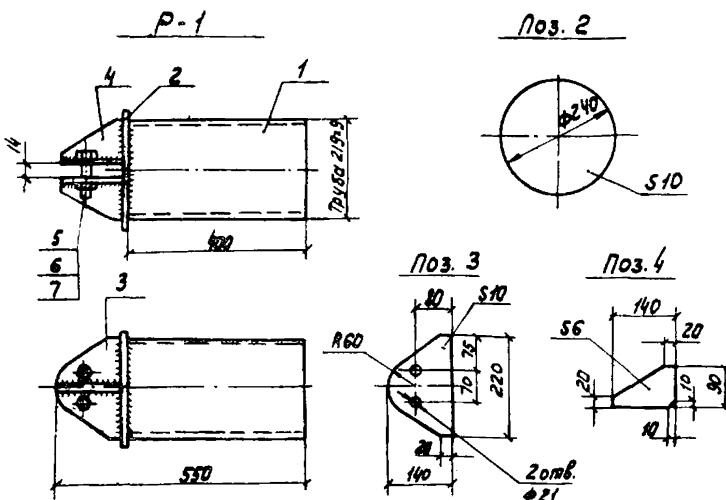


Рис. D-3 Узел раскрепления фундамента от сдвига  
при установке опор типа УС 750

1-Шарнир; 2- марка Р-1; 3- Распорка Ø 200; 4- клин;  
5-Подножник  
6-Распорка монтажная на подставках №2 и №3



1. Марка Р-1 предназначена для работы в районах с расчетной температурой до  $-40^{\circ}\text{C}$ .

а. Сварка производится по ГОСТ 5264-80, электродами Э42 по ГОСТ 9167-75. Высота сварного шва принимается по наименьшей толщине свариваемых элементов.

3. Материал - сталь листовая ВСт.9 по ГОСТ 14637-79.  
Трубы А10 ГОСТ 8731-74

### Спецификация металла на один отрабочую марку

Марка	№ поз.	Профиль	Длина 6 мк.	кол. шт.	Масса, кг			Примечан.
					7	Н	поз всех марки	
Р-1	1	Труба 219x9	400	1	-	18,5	18,5	28,0
	2	- 10 x 240	240	1	-	4,0	4,0	
	3	- 10 x 140	220	2	-	1,7	3,4	
	4	- 6 x 90	140	2	-	0,5	1,0	
	5	Болт М20x75%	-	2	-	0,25	0,5	
	6	Гайка М20,5	-	2	-	0,06	0,12	
	7	Шайба 2001	-	2	-	0,002	0,004	
Наплавленный металл							0,4	

Рис. 0-4 Марка Р-1

Установка анкерно-угловых опор

УС 750-1

К-3-34-3

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры УС 750-1 и может быть распространена на установку опоры УС 750-1 рис. 3-1 и 3-2

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

I.2.1. Установка монтажной стрелы и сборка тяжелажной схемы.

I.2.2. Подъем стойки опоры в проектное положение.

I.2.3. Опускание стрелы и снятие шарниров.

I.2.4. Выверка установленной стойки опоры.

I.2.5. Закрепление стойки опоры.

I.2.6. Демонтаж тяжелажа.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До установки опоры должны быть закончены работы, перечисленные в пунктах 4 и 5 "Общей части".

2.2. Работы по установке опоры производятся двумя тракторами Т-130 с лебедками и тракторным краном ТК-53 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м и 40 т.с.

2.3. Технологическая последовательность производства работ по установке одной стойки.

2.3.1. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ее верхние тяжелажные канаты согласно рис. I-4.

2.3.2. Установить стрелу в исходное рабочее положение путем подъема ее краном на 11м с последующим дотягиванием трактором рис. 3-3.

2.3.3. Присоединить к опоре канаты от стрелы (вокни) тормозной и для опускания стрелы согласно рис. 3-4; 3-5.

2.3.4. Выбирая канат тягового полиспаста тракторной лебедкой, выполнить подъем стойки опоры согласно рис. 3-6.

2.3.5. Опустить стрелу на землю, используя тормозной трактор.

2.3.6. Снять монтажные шарниры.

2.3.7. Произвести выверку установленной стойки опоры, согласно допускам, приведенным на рис. 3-7. Отклонение от проектного положения устраняется установкой стальных подкладок между пятой опоры и фундаментом.

2.3.8. Произвести закрепление стойки затяжкой гаек и контргаек на анкерных болтах фундаментов.

2.3.9. Демонтировать тяговую.

2.4. Механизмы, приспособления и материалы для установки стойки опоры приведены в п. 4 и на рис. 3-8.

2.5. Работы по установке опор выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейник	6	I
"	5	I
"	4	I
"	3	2
"	2	2
Машинист крана	6	I
Машинист трактора	5	2
ВСЕГО:		10

## 2.6. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения	Затраты труда на весь объем работ
Сборник Т-32 § 20 таблица пункт "в" К=1,15 на утяжеление опоры	Установка опоры типа УС 750-1 с помощью монтажной стрелы	опора	I	494,5	494,5
	Всего:			494,5	
	В том числе машинисты			148,35	

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Трудоемкость, чел.-ди	60,3
Работа механизмов, маш.см.	18,1
Численность звена, чел.	10
Продолжительность установки опоры, смен	6
Производительность звена за смену, опор	0,17

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, оборудовании, приспособлениях, инструменте и инвентаре (на одно звено).

Назначение	Тип	Марка ГОСТ	К-во	Техническая характеристика
1	2	3	4	5
1. Трактор	Гусеничный	Т-150	2	с лебедкой ЛН-8
2. Кран тракторный	"	ТК-53	I	б/стрэлы $\ell=11,5$ м
3. Стrela монтажная А-образная	чел.	504.00.00.1 000		$H=22$ мм $\ell=39$ т.с.
4. Блок монтажный	одноролико- вый	МН 2779- 61	2	$Q=10$ т.с.
5. Блок тяжелый	однороликовый	МНР8	I	СКТБ ЭСИ
6. -:-	"	МНР10	I	"
7. Трос из каната $\varnothing 15,5 \ell=59$ м		15,5-Г-1-Н- -160 ГОСТ 3079- -80	2	см. таблицу тросов и стропов рис.3-8
8. Строп универсаль- ный из каната $\varnothing 15,5 \ell=41$ м,		"	I	"
9. Канат для тягово- го полиспаста $\varnothing 19,5 \ell=140$ м		19,5-Г-1-Н- -160 ГОСТ 3079-80	I	"
10. Строп универсаль- ный из каната $\varnothing 15,5$ $\ell=21$ м.		15,5-Г-1-Н- -160	I	"

I	2	3	4	5
II. Трос из кана- та Ø19,5 $\ell=85$ м.	19,5-Г-1-Н- -160	ГОСТ 3079-80 I	"	"
I2 Трос из кана- та Ø15,5 $\ell=111$ м	15,5-Г-1-Н- -160	ГОСТ 3079-80 I	"	"
I3. Скоба СК-21	ГОСТ 2724-78 I	см. таблицу тросов и стропов рис. 2-8		
I4. Скоба СК-25	ГОСТ 2724-78 I	"		
I5. Скоба СК-30	ГОСТ 2724-78 I	"		
I6. Коуш 65,	ГОСТ 2224-72 I			
I7. Коуш 45.	ГОСТ 2224-72 5			
I8. Зажим 16,	ГОСТ 34-13- -105-80	20		
I9. Зажим 22,	"	4		
20. Марка Р-1		2	рис. 0-4	
21. Лес круглый Ø 200,	ГОСТ 9463-72 3м3	Лесоматериал хвойных пород		
22. Брус 250x250x6	ГОСТ 24454- -80	0,8м <sup>2</sup>	Пиломатериал хвойных полов	
23. Узел типа КГ (входит в комплект опоры)	КГ-21	6		

1. В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный табелем средств малой механизации.

2. В случае укомплектования опор узлами КГ-16 (вместо КГ-21) необходимо в перечень включить дополнительную скобу СК-21 в количестве 6 штук.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

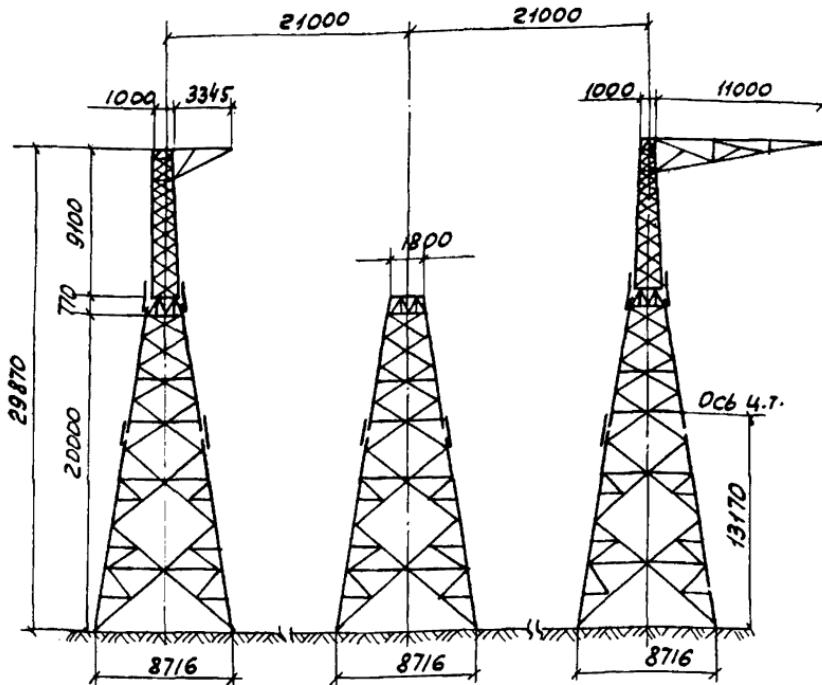
Наименование	Единица измерения	Норма на один час работы	Количество на одну опору

##### Дизельное топливо

Трактор Т-130	кг	8	791,2
Кран ТК-53	"	6,2	306,6
Всего:			1097,8

##### Дизельная смазка

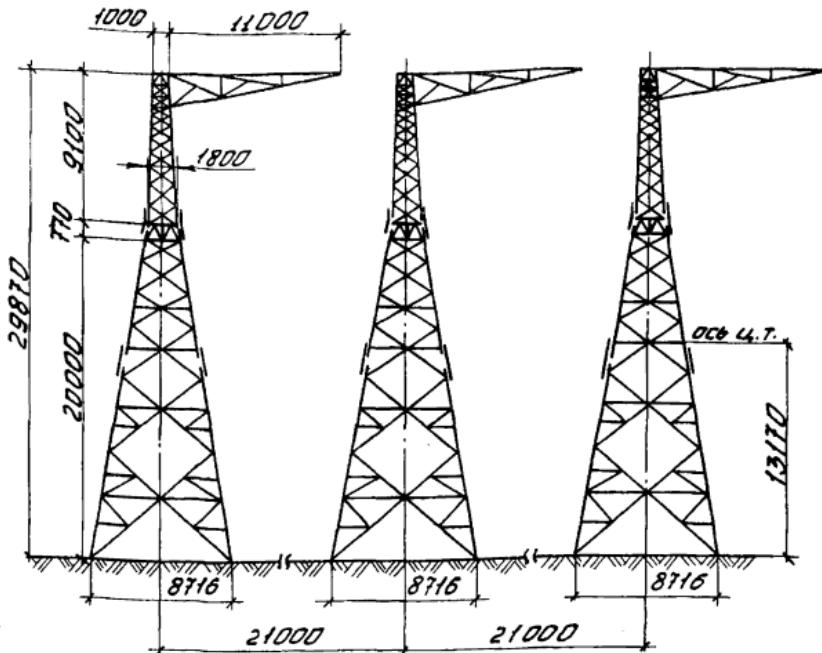
Трактор Т-130	кг	0,4	39,6
Кран тракторный ТК-53	"	0,25	12,4
Всего:			52,



### Техническая характеристика

Масса одной стойки с тросостойкой и консолью для крепления оттяжной гирлянды троса с цинковым покрытием, т	10.62
Масса одной стойки с тросостойкой и консолью для крепления оттяжной гирлянды провода с цинковым покрытием, т	-11.20
Масса одной стойки с цинковым покрытием, т	-8.84
Количество стоек, шт	-3
Масса метизов, т.	-1.58
Общая масса опоры с цинковым покрытием, т	-30.66

Рис. 3-1. Янкерно-человейка опора типа УС-750-1  
Проект ОДП ЭСП № 10224 ТМ - 77 - 1



### Техническая характеристика

Масса одной стойки опоры с цинковым покрытием, т	- 11,2
Количество стоек, шт	- 3
Масса петизоб., т	- 1,75
Общая масса опоры с цинковым покрытием, т	- 33,6

Рис.3-2 Анкерно-угловой опоры типа УСК750-1  
Проект ОДП ЭГП № 10224 ТМ-77-1

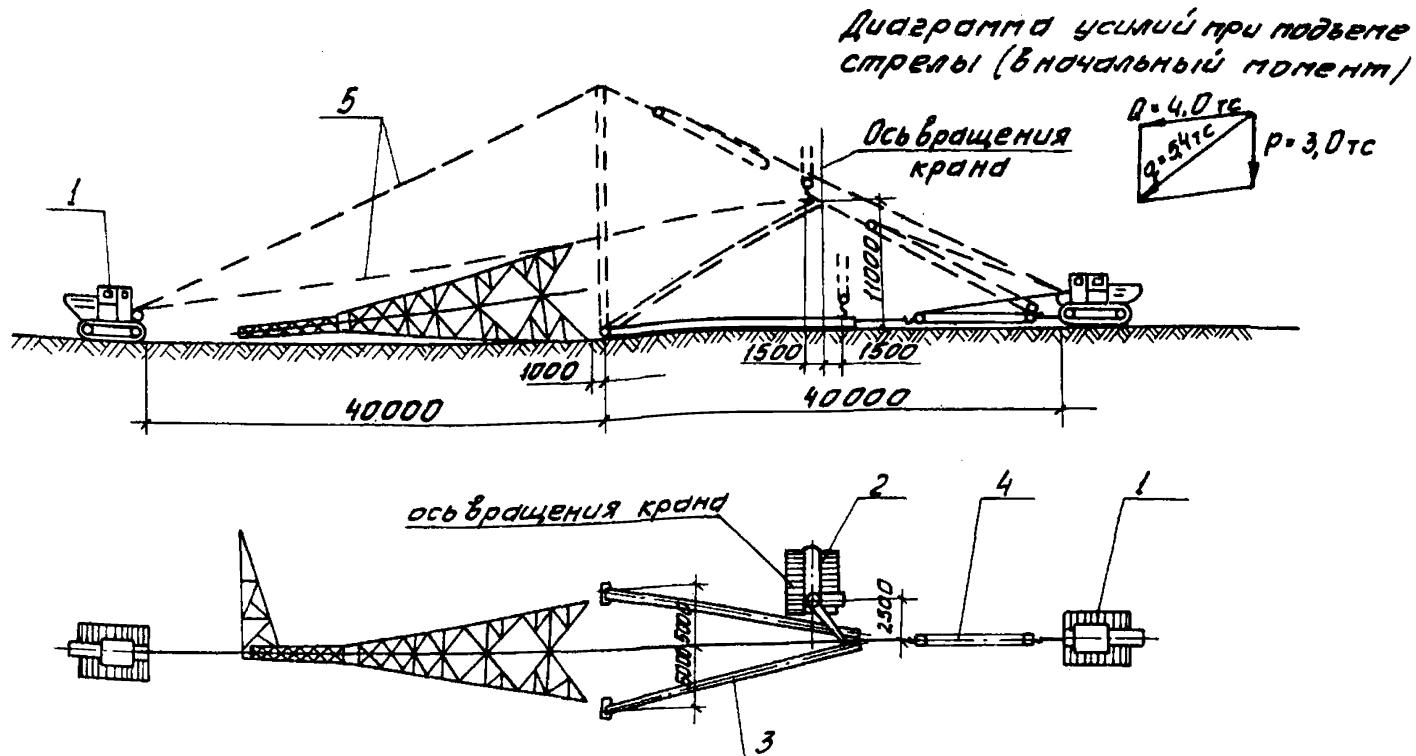


Рис.3-3 Схема подъема подготавливаемой стрелы для опор УС 750  
 1-Трактор Т-130 с лебедкой МН-8; 2-Кран ТК-53; 3-Стрела А-образная Н-22м  
 4-Гидравлический полиспаст; 5-Трос для подъема и опускания стрелы

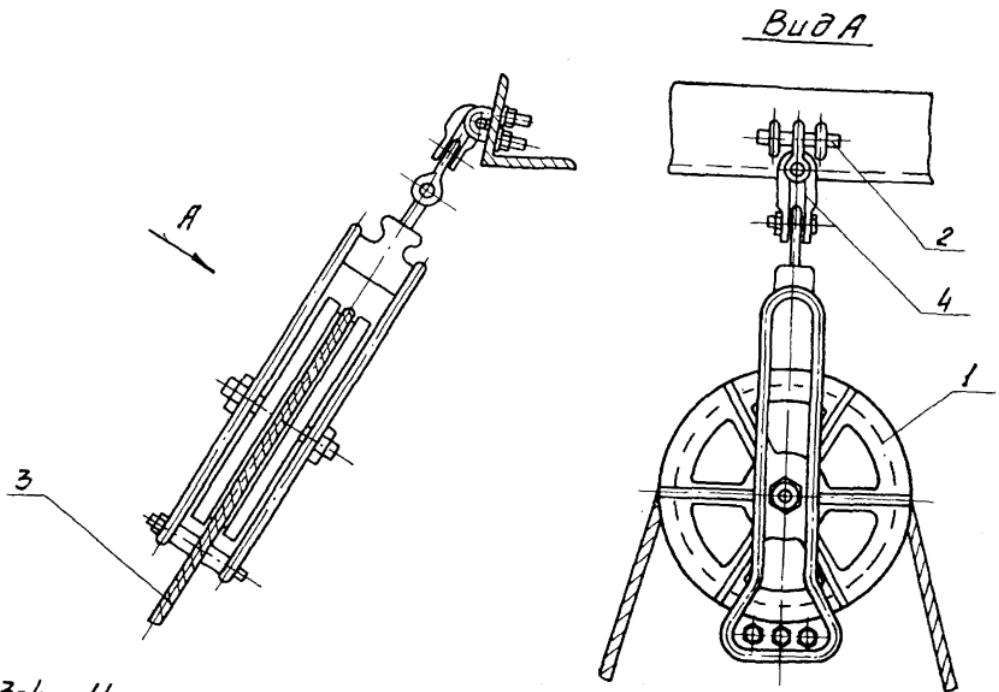


Рис. 3-4 Узел крепления тормозного троса к опоре  
 1-Блок тяжеложный М1Р10; 2-Узел типа КГ-21; 3-Тормозной трос;  
 4-Скоба СК-30

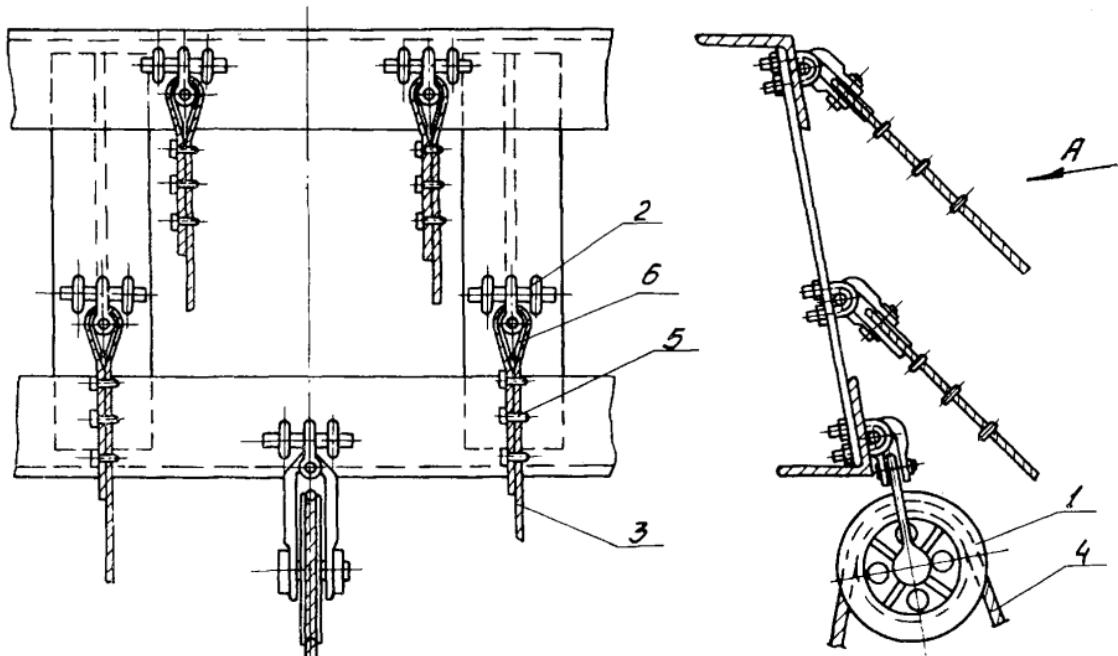
Вид А

Рис. 3-5 Узел крепления тросов от стрелы к опоре и блоку для подъема и опускания стрелы  
 1-блок тяжеложный М1Р8; 2-узел тип КГ-21; 3-трос (важжи); 4-трос для подъема и  
 опускания стрелы; 5-зажим 16; 6-коуш 45

Таблица усилий

Номер одини- ческ.	Наименование	Усилия тс		
P	Масса стойки	11,2		
T	Усилие от опоры к стрелке	10	7	3
Q	Усилие от стрелы к тяговому полиспасту	8	5	3
S	Сжимающее усилие в стреле	10	5	—
M	Горизонтальная составляющая по ширине	7,5	7	2,5
K	Усилие на мачту	9	12	12
N	Усилие в тормозном тросе	4,25		

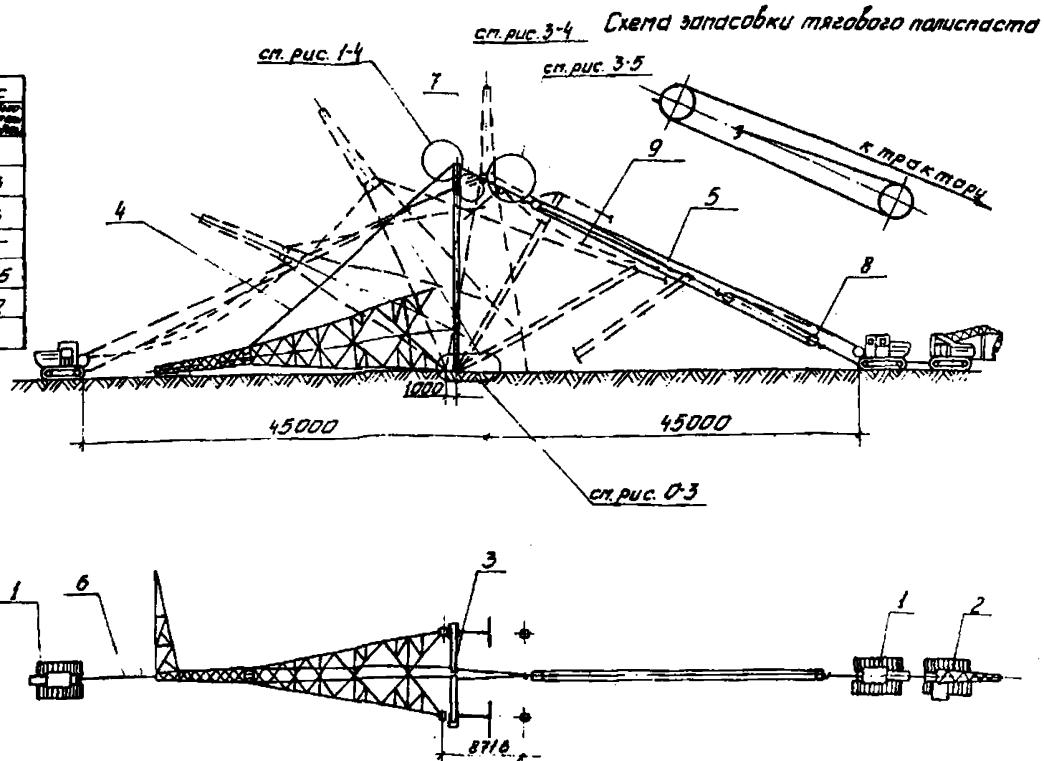


Рис. 3-6 Схема подъема стойки опоры типа ЧС-750-1

1-Трактор Т-130 с лебедкой ЛН-8; 2-Кран ТК-53; 3-Стрела А-образная  $H=22\text{м}$ ; 4-Трос от стрелы к опоре; 5-Тяговый полиспаст; 6-Тормозной трос; 7-Трос от стрелы к тяговому полиспасту; 8-Блок однороликовый  $Q=10\text{т}$ ; 9-Трос для подъема и опускания стрелы

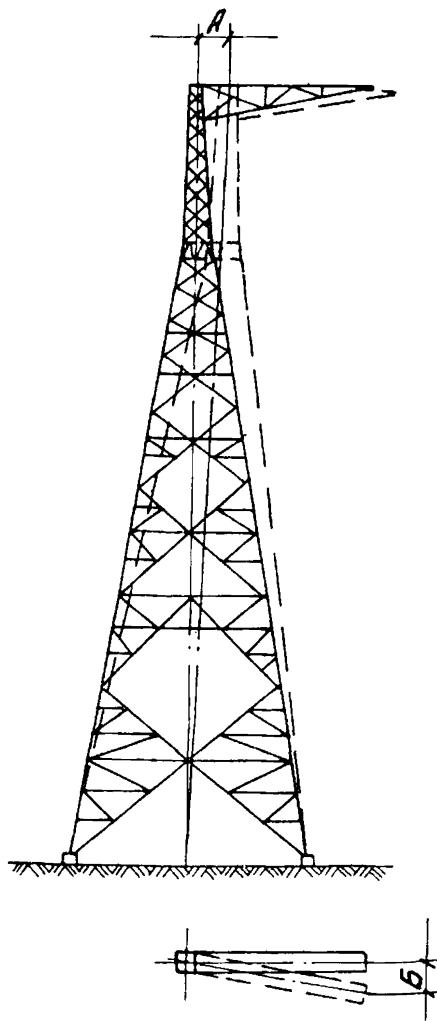


Рис.3-7 Допускаемые отклонения при монтаже опор типа УС750

А - Отклонение вершины от вертикальной оси вдоль и поперек линии для: УС750-1, УС750-1-150мм, УС750-1-5-175мм, УС750-1-10, УС750-1-10-200мм, УС750-1-15, УС750-1-15-225мм

Б - Смещение конца тросоверсы от линии, перпендикулярной к оси трассы не более 100мм

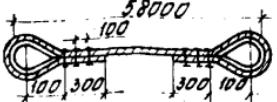
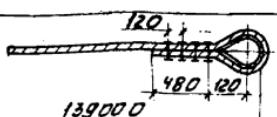
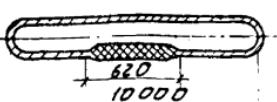
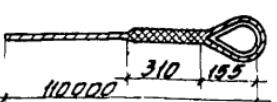
<i>N</i> поз.	<i>Схема троса или стропа</i>	<i>диаметр каната</i> <i>и длина звена</i>	<i>Назначение</i>
7		$\phi 15,5 \text{ мм}$ $l = 59 \text{ м}$	Трос от стрелы к опоре (вожжи)
8		$\phi 15,5 \text{ мм}$ $l = 41 \text{ м}$	Трос от стрелы к тягово- полиспасту
9		$\phi 19,5 \text{ мм}$ $l = 140 \text{ м}$	Трос для тягово- полиспаста
10		$\phi 15,5 \text{ мм}$ $l = 21 \text{ м}$	Трос от тяго- вого полиспаста к трактору
11		$\phi 19,5 \text{ мм}$ $l = 85 \text{ м}$	Трос для подъема и отпускания стрелы
12		$\phi 15,5 \text{ мм}$ $l = 111 \text{ м}$	Трос тормозной

Рис.3-8 Таблица тросов и стропов для подъема  
опоры типа УС-150-1 (номера позиций  
соответствуют ведомости п. 4.1)

**Р А С Ч Е Т**  
**ожидаемой экономической эффективности**  
**от внедрения технологических карт**

Ожидаемое сокращение численности рабочих в результате применения технологических карт - 6 человек в год, что составит  $6 \times 235 = 1410$  чел.дн., где - 235 - среднегодовое число дней выхода на работу.

Готовой экономический эффект в соответствии с "Инструкцией по определению готового экономического эффекта" СН-423-71 вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2) (0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot 0,15 (\Gamma_1 - \Gamma_2) \cdot 750$$

где  $- A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.дня 10 руб. равна  $1410 \times 10 = 14100$  руб.);

0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы;

0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости СМР на 1 чел.день., руб.;

$\Gamma$  - готовая экономия трулозатрат, чел.дн.;

$\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел.;

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды одного рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт посчитывается по приведенной формуле и составит:

$$\mathcal{E} = 14100 + 14100 \times 0,65 + 0,6 \times 1410 + 0,15 \times 6 \times 750 = 24,8 \text{ тыс.руб.}$$

Подписано в печать 18.03.84 Формат 60x84<sup>1</sup>/16  
Печать офсетная Усл.печ.л. 5,34  
Уч.-изд. л. 4,5 Тираж 1000 экз. Заказ 175

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

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