

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР**

**Главное производственно-техническое управление по  
строительству**

**Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства**

**"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"**

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**(сборник)**

**К-3-34**

**УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР  
НА ОТТЯЖКАХ ПП 750, ПН 750-1  
И АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ОПОР УС750  
(НОРМАЛЬНЫХ И ПОВЫШЕННЫХ)**

**Москва 1984**

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 О С Т Р О Й "

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(оборник)  
К-3-34

УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР НА ОТЯЖКАХ ПП 750,  
ПН 750-I и АНКЕРНО-УГЛОВЫХ 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: Войничков Н. А., Коган Е. Н., Сворин Е. А.,  
Титова В. А., Брофеева Т. А., Канищева Г. В.

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

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

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
1. Типовая технологическая карта К-3-34-1 Установка промежуточных опор ПП 750	11
2. Типовая технологическая карта К-3-34-2 Установка промежуточных опор ПП 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 стрелы.

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, пни и другие предметы, которые могут затруднять процесс установки.

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

6. Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями 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 Ш-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 нераскрепленный от сдвига.

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

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

9.4. Влезать на опору для снятия такелажа 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 трудовых затрат на установку  
опор 3М 750 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудовые затраты, чел. дн.						
			Продолжительность, мин						
			ПН750	ПН750-1	УС750-1	УС750-1+5	УС750-1+10	УС750-1+15	
Установка опор	Электролинейщик	6р-1	Трактор Т-150	9,52	-	60,3	86,5	97,0	133,7
	"	5р-1	Кран ТК-53	0,95		6	26,15	9,7	13,37
	"	4р-1							
	"	3р-2							
	"	2р-2							
	Маш. крана	6р-1							
	Маш. трактора	5р-2							
	Электролинейщик	6р-1	Трактор Т-150	-	11,26	-	-	-	-
	"	5р-1			1,02				
	"	4р-1	Кран ТК-53						
	"	3р-2							
	"	2р-2							
	маш. крана	6р-1							
	маш. трактора	5р-3							

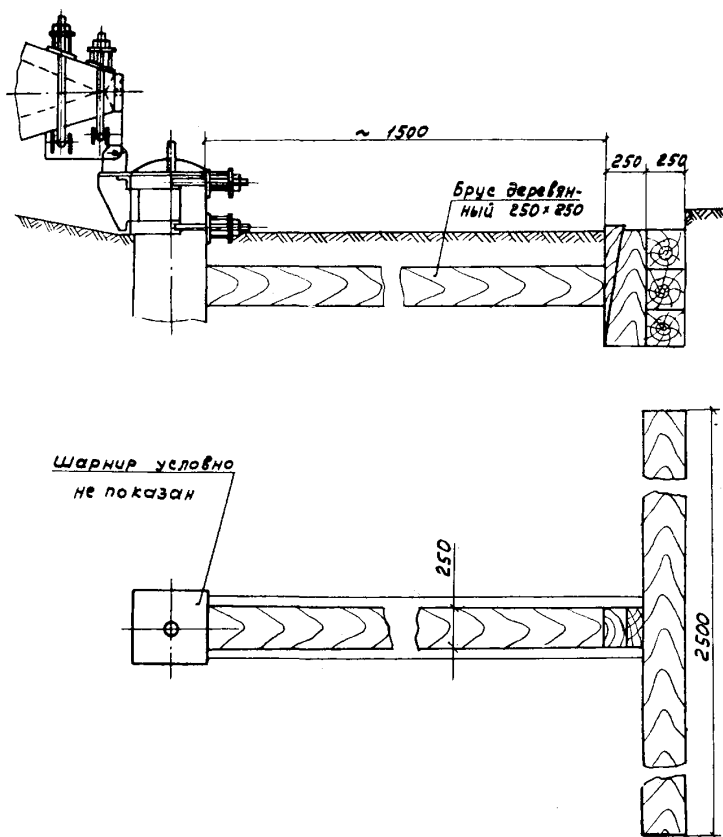
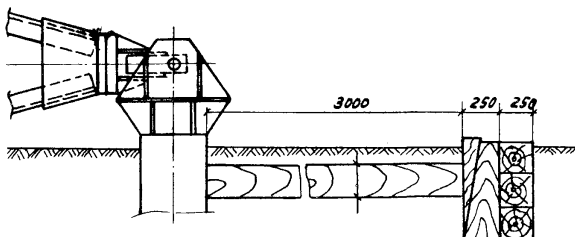


Рис. 0-1 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа ПП 750





Щарнир условно  
не показан

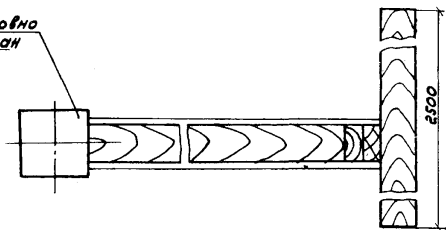


Рис. 0-2 Узел раскрепления фундамента от  
сдвига при установке опор типа ПН-750.

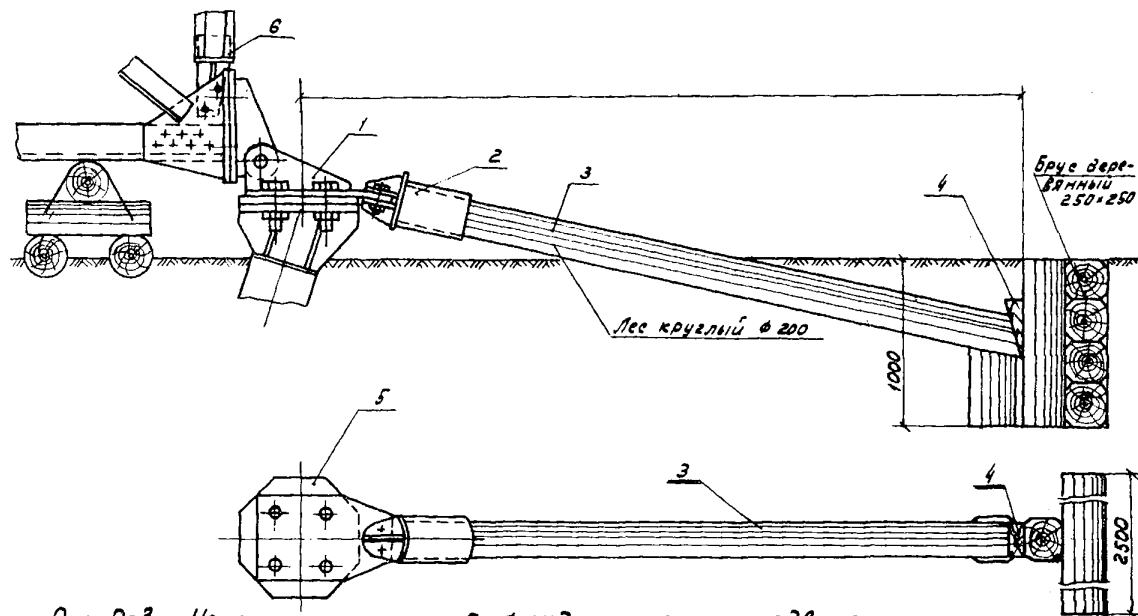


Рис. D-3 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа УС 750

- 1- Шарнир; 2- марка Р-1; 3- распорка  $\phi 200$ ; 4- клин; 5- подножник  
6- Распорка монтажная на подставках Н2 и Н3



Типовая технологическая карта	ВЛ 750 МВ
Установка анкерно-угловых опор УС 750-І	К-3-34-3

## І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

І.І. Технологическая карта разработана на установку анкерно-угловой трехстоечной свободностоящей опоры УС 750-І и может быть распространена на установку опоры УС<sup>к</sup>750-І рис. 3-І и 3-2

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

І.2.І. Установка монтажной стрелы и сборка такелажной схемы.

І.2.2. Подъем стойки опоры в проектное положение.

І.2.3. Опускание стрелы и снятие шарниров.

І.2.4. Выверка установленной стойки опоры.

І.2.5. Закрепление стойки опоры.

І.2.6. Демонтаж такелажа.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.І. 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-І30 с лебедками и тракторным краном ТК-53 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м и пл. 30 т.с.

2.3. Технологическая последовательность производства работ по установке одной стойки.

2.3.І. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ее вершине такелажные канаты согласно рис. І-4.

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

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

- 2.3.4. Выбрав 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 контрргаек на анкерных болтах фундаментов.
- 2.3.9. Демонтировать такелаж.
- 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
Электролинейщик	6	1
"	5	1
"	4	1
"	3	2
"	2	2
Машинист крана	6	1
Машинист трактора	5	2
ВСЕГО:		10

## 2.6. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения чел. час.	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	1	494,5	494,5
Всего:					494,5
В том числе машинисты					148,35

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Трудоемкость, чел.-дн	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).

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	К-во	Техническая характеристика
1	2	3	4	5
1. Трактор	Гусеничный	T-130	2	с лебедкой ЛН-8
2. Кран тракторный	"	TK-53	1	бстрелы $\ell=11,5$ м
3. Стрела монтажная А-образная		вер. 364.00.00.000	1	H=22 мм $\ell=30$ т.с.
4. Блок монтажный	однороликовый	МН 2779-61	2	Q=10 т.с.
5. Блок такелажный	однороликовый	МР8	1	СКТБ ЭСИ
6. -:-	"	МР10	1	"
7. Трос из каната $\phi 15,5 \ell=59$ м		15,5-Г-I-H - I60 ГОСТ 3079-80	2	см. таблицу тросов и стропов рис.3-8
8. Строп универсальный из каната $\phi 15,5 \ell=41$ м,		"	1	"
9. Канат для тягача го полиспаста $\phi 19,5 \ell=140$ м		19,5-Г-I-H - I60 ГОСТ 3079-80	1	"
10. Строп универсальный из каната $\phi 15,5$ $\ell=21$ м.		15,5-Г-I-H - I60	1	"

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

II. Трос из каната № 19,5 l=85 м.	19,5-Г-I-Н- -I60 ГОСТ 3079-80 I	"- "-
I2 Трос из каната № 15,5 l=III м	15,5-Г-I-Н- -I60 ГОСТ 3079-80 I	"- "-
I3. Скоба СК-2I	ГОСТ 2724-78 I	см. таблицу тросов и стропов рис.3-В
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 I6,	ГОСТ 34-I3- -Ю5-80 20	
I9. Зажим 22,	" 4	
20. Марка Р-I	2	рис.0-4
2I. Лес круглый Ø 200,	ГОСТ 9463-72 3м3	Лесоматериал хвойных пород
22 Брус 250x250	ГОСТ 24454- -80 0,8м3	Пиломатериал хвойных пород
23. Узел типа КГ (входит в комплект опоры)	КГ-2I 6	

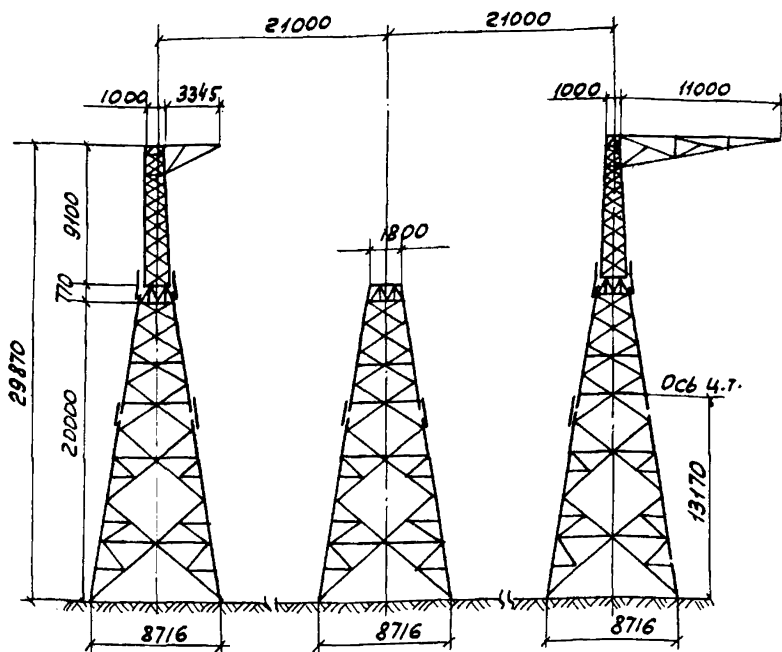


1. В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный таблицей средств малой механизации.

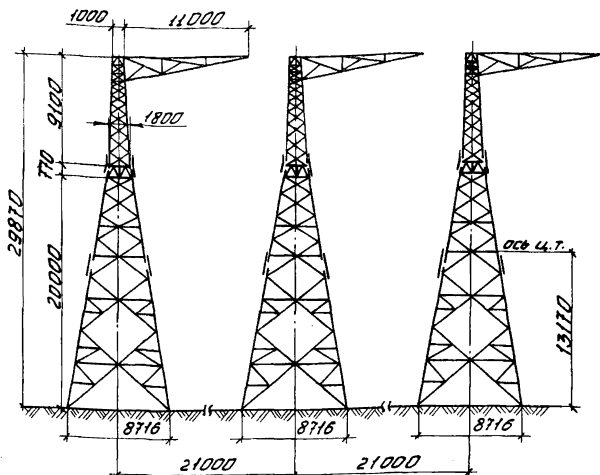
2. В случае укомплектования опор узлами КГ-16 (вместо КГ-21) необходимо в перечень включить дополнительно скобу СК-21 в количестве 6 штук.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Единица измерения	Норма на один час работы	Количество на одну опору
<u>Дизельное топливо</u>			
Трактор Т-130	кг	8	791,2
Кран ТК-53	"	6,2	306,6
Всего:			1097,8
<u>Дизельная смазка</u>			
Трактор Т-130	кг	0,4	39,6
Кран тракторный ТК-53	"	0,25	12,4
Всего:			52,



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



### Техническая характеристика

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

Рис.3-2 Анкерно-тяжелая опора типа УС\*750-1  
Проект ОДП ЭСП/10224 ТМ-77-1

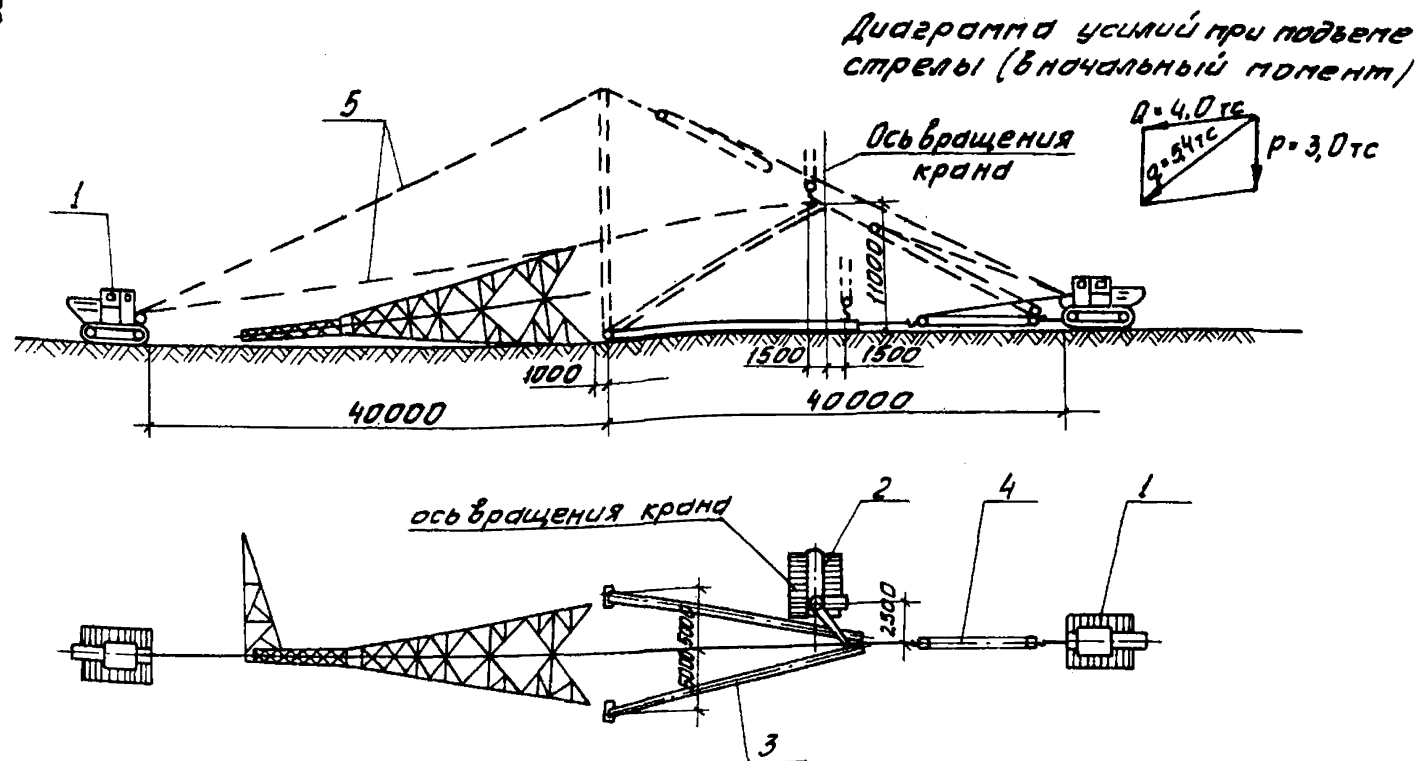


Рис. 3-3 Схема подъема падающей стрелы для опор УС 750  
1-Трактор Т-130 с лебедкой МН-8; 2-Кран ТК-53; 3-Стрела А-образная Н-22м  
4-Тяговой полиспаст; 5-Трос для подъема и опускания стрелы

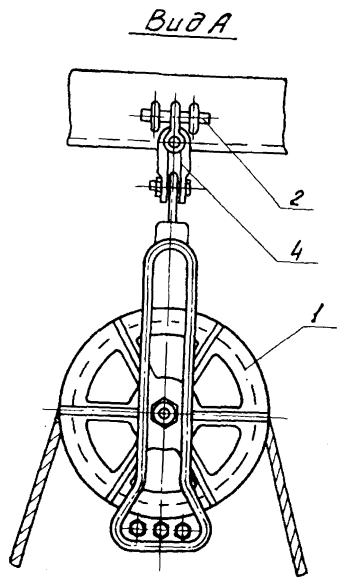
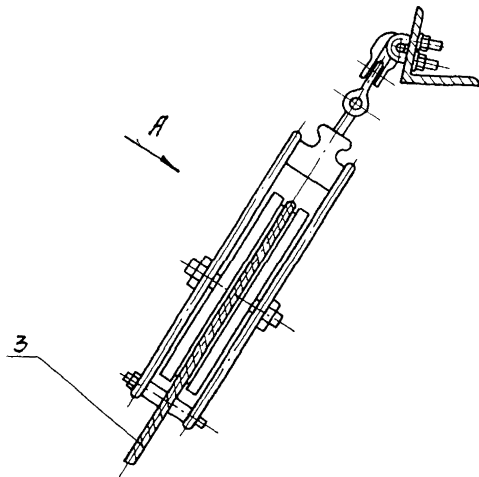


Рис. 3-4 Узел крепления тормозного троса к опоре  
 1-Блок такелажный МР10; 2-Узел типа КГ-21; 3-Тормозной трос;  
 4-Скоба СК-30

Вид А

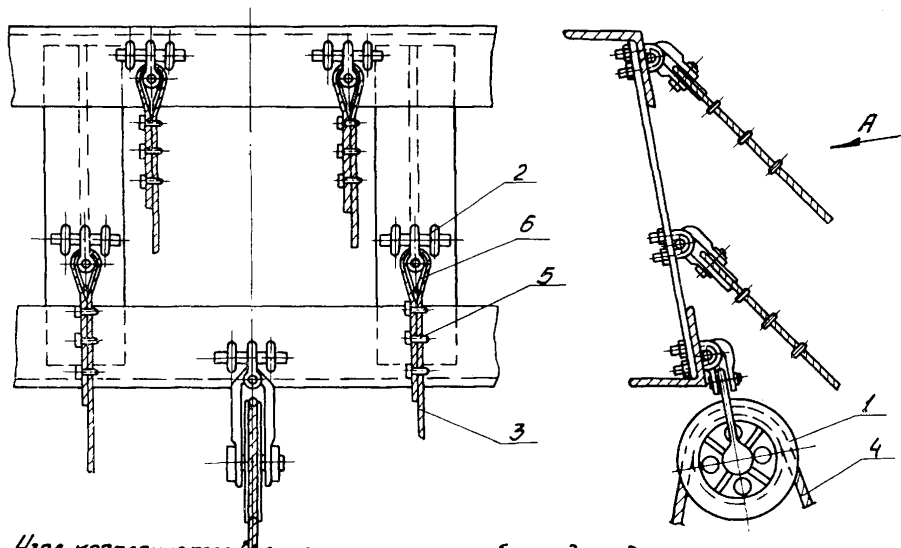


Рис.3-5 Узел крепления тросов от стрелы к опоре и блока для подъема и опускания стрелы  
 1-Блок такелажный М1Р8; 2-Узел типа КГ-21; 3-Трос (вощеный); 4-Трос для подъема и  
 опускания стрелы; 5-Зажим 16; 6-Кольцо 45

Таблица усилий

Услов. обозначен.	Наименование	Усилия тс		
P	Масса стойки	11,2		
T	Усилие от опоры к стреле	10	7	3
Q	Усилие от стрелы к тяговому трактору	8	5	3
S	Сжимающее усилие в стреле	10	5	—
M	Горизонтальная составляющая на шарнир	7,5	7	2,5
K	Усилие на шарнир	9	12	12
N	Усилие в тормозном тросе	4,25		

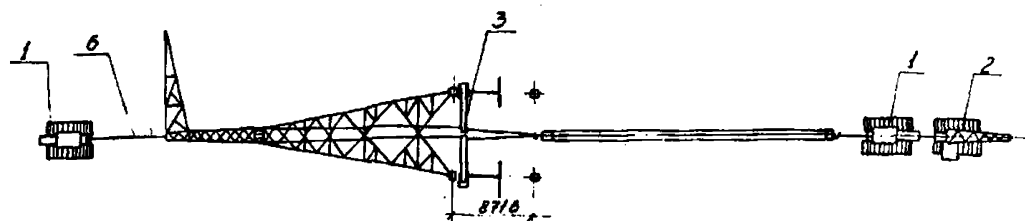
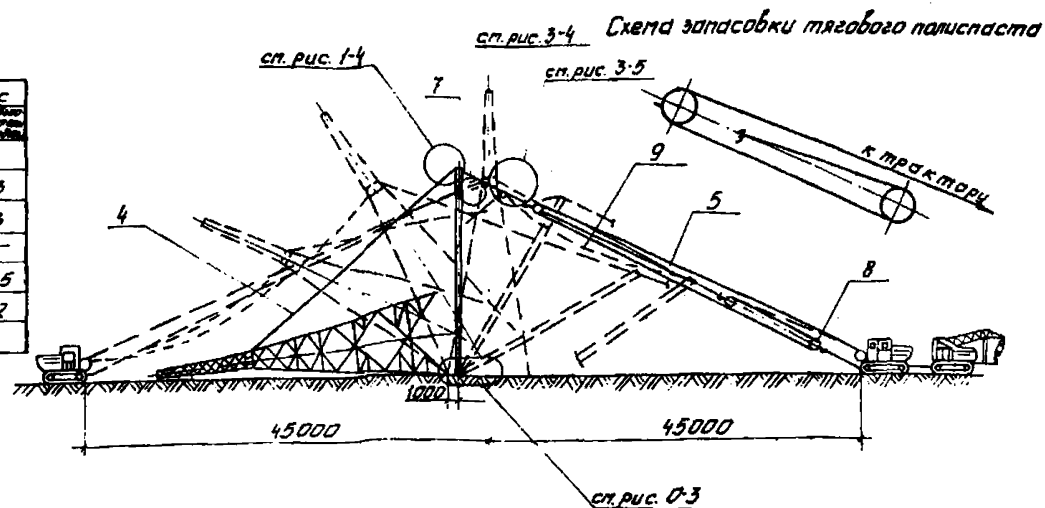
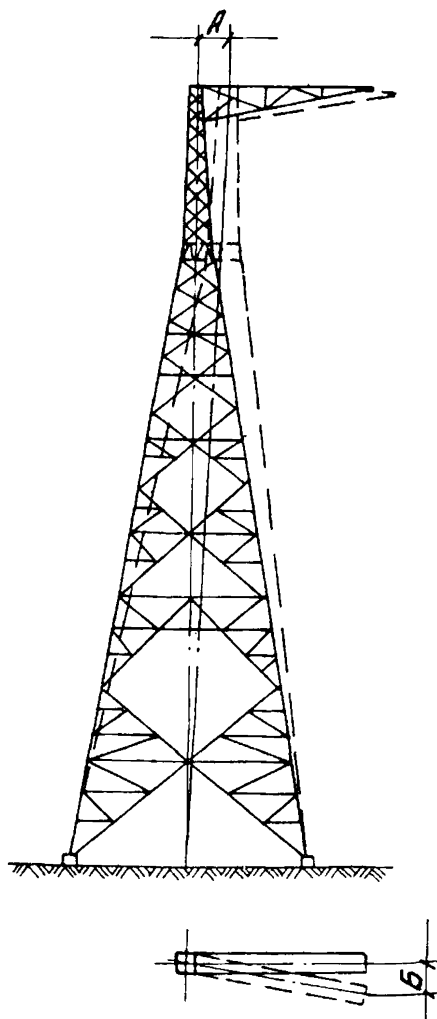


Рис. 3-6 Схема подъема стойки опоры типа УС 750-1

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



**Рис.3-7 Допускаемые отклонения при монтаже опор типа УС 750**

**А** - Отклонение вершины от вертикальной оси вдоль и поперек линии для: УС 750-1, УС\*750-1-150 мм; УС 750-1.5; УС\*750-1.5-175 мм, УС 750-1\*10, УС\*750-1\*10-200 мм; УС 750-1\*15, УС\*750-1\*15-225 мм

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





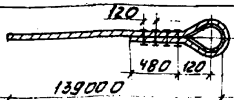
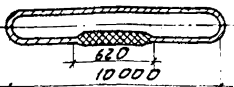

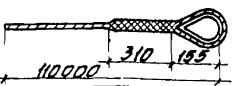
№ поз.	Схема троса или стропы	Диаметр каната и длина заготов	Назначение
7		$\phi 15,5$ мм $l = 59$ м	Трос от стрелы к опоре (вожжи)
8		$\phi 15,5$ мм $l = 41$ м	Трос от стрелы к тяговому полусцепству
9		$\phi 19,5$ мм $l = 140$ м	Трос для тягового полусцепства
10		$\phi 15,5$ мм $l = 21$ м	Трос от тяго- вого полусцепства к трактору
11		$\phi 19,5$ мм $l = 85$ м	Трос для подъема и опускания стрелы
12		$\phi 15,5$ мм $l = 111$ м	Трос тормозной

Рис. 3-8 Таблица тросов и стропов для подъема  
опоры типа УС-750-1 (номера позиций  
соответствуют ведомости п. 4.1)

# РАСЧЕТ ожилемой 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.

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

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

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.;

$\Delta$  - годовая экономия трудовых затрат; чел.дн.;

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

750 - удельные капиталовложения в производственные фонды одного рабочего.

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

$$\mathcal{E} = 141000 + 14100 \times 0,65 + 0,6 \times 1410 + 0,15 \times 6 \times 750 = 24,8 \text{ тыс.руб.}$$

---

Подписано в печать 18.03.84

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Печать офсетная

Усл.печ.л. 5,34

Уч.-изд.л. 4,5

Тираж 1000 экз. Заказ 175

---

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

---

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