

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
Всеобъединенный 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 ОТТЯЖКАХ 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: Войничкович Н. А., Коган Е. Н., Сворин Е. А.,
Титова В. А., Брофеева Т. А., Каницева 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 подножники 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 не раскрепленный 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 3И 750 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудовые затраты, чел. дн.						
			Продолжительность, смен						
			III750	III750-I	УС750-I	УС750-I+5	УС750-I+10	УС750-I+15	
Установка опор	Электролинейщик	6р-I	Трактор Т-130	9,52	-	60,3	86,5	97,0	133,7
		5р-I	Кран ТК-53	0,95		6	26,15	9,7	13,37
	"	4р-I							
	"	3р-2							
	"	2р-2							
	Маш. крана Маш. трактора	6р-I 5р-2							

Установка опор	Электролинейщик	6р-I	Трактор Т-130	-	11,26				
		5р-I			1,02				
	"	4р-I	Кран ТК-53						
	"	3р-2							
	"	2р-2							
	Маш. крана Маш. трактора	6р-I 5р-3							

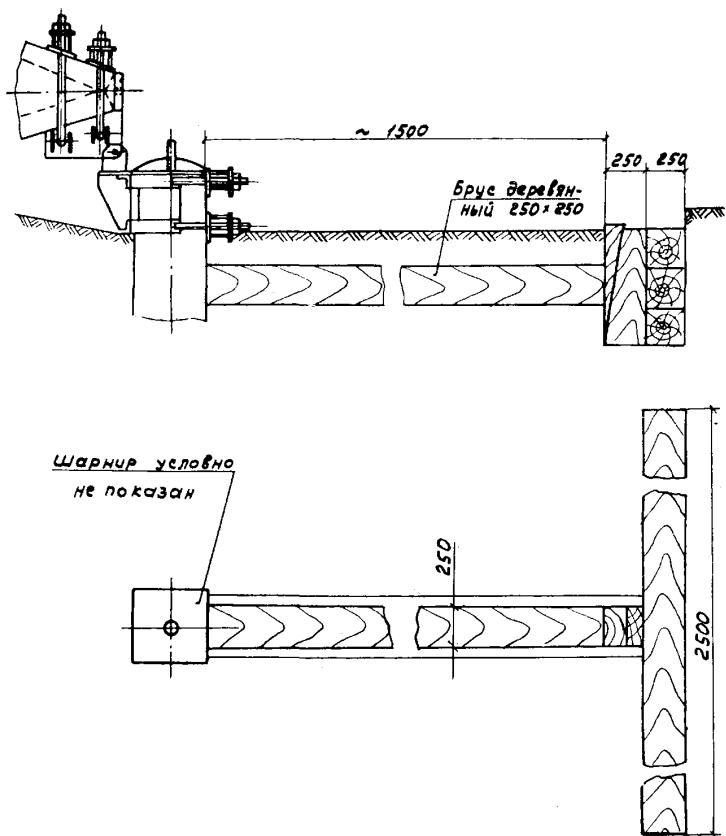
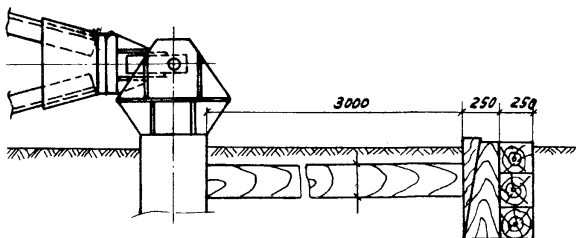


Рис. 0-1 Узел закрепления фундамента от сдвига при установке опор типа ПП 750



Щарнир условно
не показан

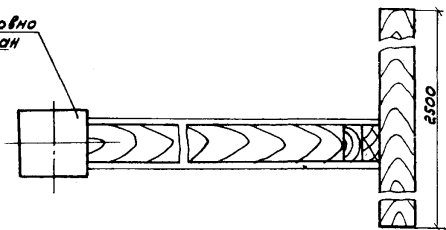


Рис. 0-2 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа ПН-750.

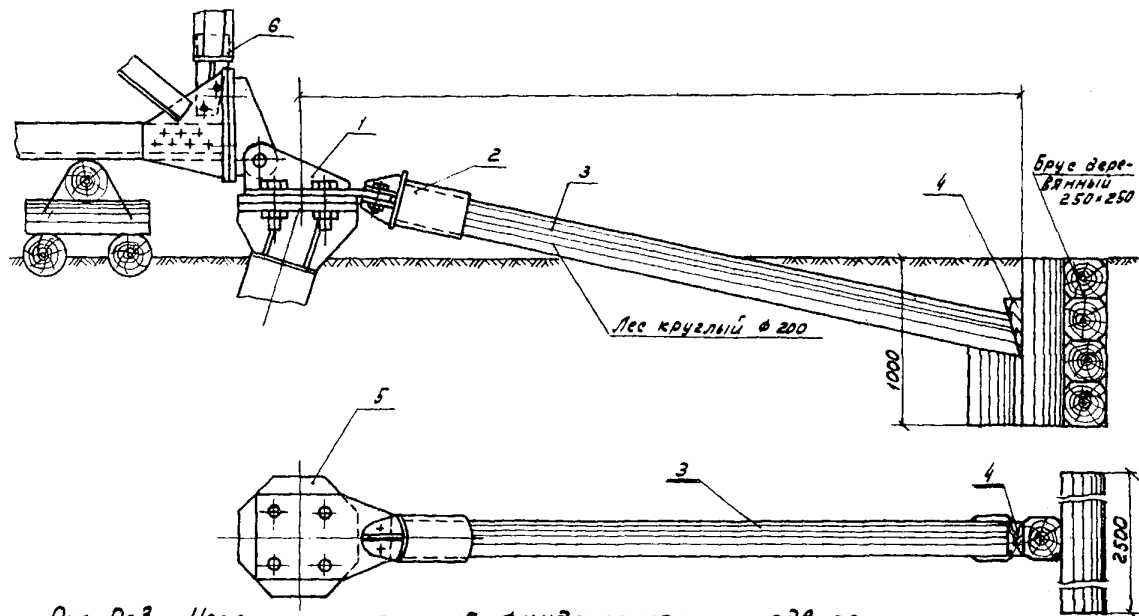
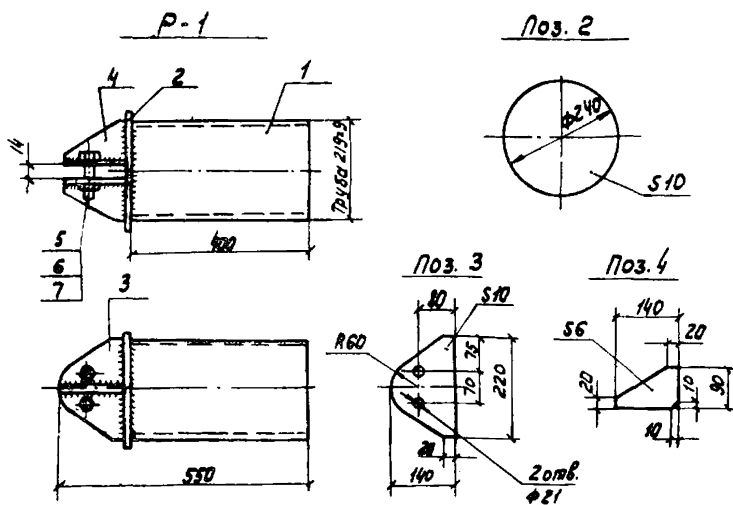


Рис. D-3 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа УС 750

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



1. Марка P-1 предназначена для работы в районах с расчетной температурой до -40°C .
2. Сварка производится по ГОСТ 5264-80, электродами Э42 по ГОСТ 9467-75. Высота сварного шва принимается по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. Материал - сталь листовая ВСт.3 пс.5 ГОСТ 14637-79. Труба А10 ГОСТ 8731-74

Спецификация металла на одну отправочную марку

Марка	№ поз.	Профиль	Длина в мм.	Кол. шт.		Масса, кг			Примечан.
				г	н	Поз	всех	марки	
P-1	1	Труба 219x9	400	1	-	18,5	18,5	28,0	ГОСТ 8732-78
	2	- 10 x 240	240	1	-	4,0	4,0		ГОСТ 19903-79
	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		ГОСТ 7798-70*
	6	Гайка М20,5	-	2	-	0,06	0,12		ГОСТ 5945-70*
	7	Шайба 200х	-	2	-	0,002	0,004		ГОСТ 11371-78
Наплавленный металл							0,4		

Рис. 0-4 Марка P-1

Типовая технологическая карта

ВЛ 750 кВ

Установка промежуточной
опоры ПН 750-I

К-3-34-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку промежуточной опоры на оттяжках ПН 750-I (рис. 2-I)

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

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

I.2.2. Подъем опоры в проектное положение.

I.2.3. Закрепление нижних концов оттяжек

I.2.4. Опускание стрелы.

I.2.5. Проверка установленной опоры.

I.2.6. Ремонт такелажа.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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

2.2. Работа по установке опоры производится тремя тракторами Т-130 с лебедками и тракторным краном ТК-53 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м г.п. 30 т.в.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

2.3.1. Закрепить нижние концы задних (по ходу подъема опоры) оттяжек. Клиновые захваты должны занимать верхнее положение так, чтобы можно было завернуть гайки.

2.3.2. Выложить А-образную стрелу и закрепить на ее вершине такелажные канаты согласно рис. 1-4.

2.3.3. Установить стрелу в исходное рабочее положение путем подъема ее краном на II м. с последующим дотягиванием трактором рис. 2-3.

2.3.4. Присоединить к опоре канаты: от стрелы (вожжи), тормозной и для опускания стрелы согласно рис. 2-2; I-7; I-8.

2.3.5. Выбирая канат тягового полиспаста тракторной лебедкой, выполнить подъем опоры согласно рис.2-4.

2.3.6. Подтянуть и запасовать в клиновые зажимы нижние концы передних (по ходу подъема)оттяжек при помощи полиспаста, выбираемого вручную или механизмом рис.1-Ю.

2.3.7. Довести натяжение оттяжек до проектных усилий путем навинчивания гаек на анкерные болты с контролем при помощи накладного измерителя тяжений ПТ-5М.

2.3.8. Опустить стрелу на землю, используя тормозной трактор.

2.3.9. Демонтировать такелаж.

2.4. Голупски на выверку установленной опоры принимать по рис.2-5.

2.5. Механизмы, приспособления и материалы для установки опоры приведены в п.4 и на рис.2-б.

2.6. Работы по установке опоры выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Ко-во человек
1. Электролинейщик	6	1
2. "	5	1
3. "	4	1
4. "	3	2
5. "	2	2
2. Машинист крана	6	1
3. Машинист трактора	5	3
ВСЕГО:		11

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения чел.-час	Затраты труда на весь объем чел. час
Сборник Т-32 § 20 таблица пункт "а"	Установка опоры ПН 750-І с помощью монтажной стрелы	опора	І	92,3	92,3
K=1,3 на сложность работ					
ВСЕГО:					92,3
в том числе машиниста					33,6

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

Наименование	Единица измерения	Тип опоры
		ПН 750-I
Трудоемкость	чел.-дн	II,26
Работа механизмов	маш.-см.	4,1
Численность звена	чел.	II
Продолжительность установки опоры	смен	1,02
Производительность звена за смену	опор	0,98

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных механизмах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

№ пп	Наименование	Тип	Марка ГОСТ	Кол-во шт.	Техническая характеристика
1.	Трактор	Гусеничный	T-130	3	с лебедкой ЛН-8
2.	Кран тракторный	"	TK-53	1	с стр.=II,5м
3.	Стрела монтажная	A-образная	чер. 564.00.00.000	1	H=22 м Q=30 т.с.
4.	Блок монтажный	3-х ролик	МН-278Г-6I	2	Г.П.20 т.с.
5.	Блок полиспастный	"	Дмитров.ЭМЗ	2	Г.П.3 т.с.
6.	Блок такелажный	"	МР-8	1	СЖТБ ЗЧ
7.	Трос из кавата Ø 19,5 = 80,5		19,5-Г-I-H- -I60 ГОСТ 3079-80	2	См.таблицу тросов и стропов рив.2-6

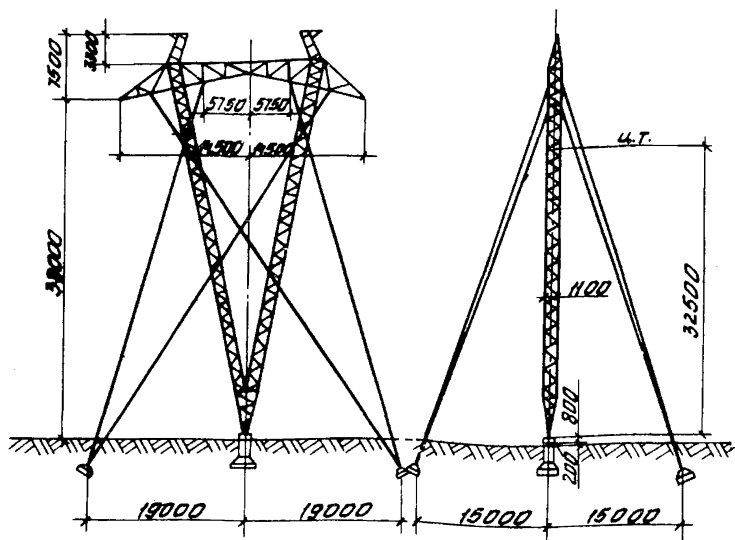
1	2	3	4	5	6
8. Трос из каната Ø 19,5 $l = 125$ м		"		I	"
9. Строп универсальный из каната Ø 19,5 $l = 97,5$ м:		"		I	"
10. Строп универсальный из каната Ø 19,5 $l = 21$ м		"		2	"
11. Канат для тягового полиспафта Ø 19,5 $l = 381$ м		19,5-П-И-Н-160 ГОСТ 3079-80		I	"
12. Трос из каната Ø 15,5 $l = 82$ м		15,5-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80		2	"
13. Трос из каната Ø 15,5 $l = 5,6$ м		"		4	"
14. Канат для полиспафта Ø 6,4 $l = 35$ м		6,4-Г-И-Н-160 ГОСТ 3077-80		I	"
15. Строп универсальный из каната Ø 6,4 $l = 6400$		"		I	"
16. Канат Ø 15,5 $l = 1,5$ м		15,5-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80		I	см. рис. 1-10
17. Скоба	СК-25	ГОСТ 2724-78		I	
18. "	СК-21	"		I	
19. "	СК-16	"		10	
20. "	С-1	"		4	
21. Зажим	22	ОСТ 2409051-79		28	
22. "	16	"		6	
23. "	8	"		3	
24. Подкладка инвентар- ная тип I	черт. 656,17.00.00.00			10 Б0	

1	2	3	4	5
25. Брус 250x250		ГОСТ 24454-80	1,4м ³	Пиломатериал хвойных пород
26. Лес круглый ø150		ГОСТ 9463-72	0,4м ³	
27. Узел типа КГ (входит в комплект опоры)		КГ-16	I	

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

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Едини. изм.	Норма на один час работы	Кол-во на одну опору
Дизельное топливо			
Трактор Т-130	кг	8	21,6
Тракторный край ТК-53	кг	6,2	52,1
Всего:			253,7
Дизельная смазка			
Трактор Т-130	"	0,4	10,1
Тракторный край ТК-53	"	0,25	2,1
Всего:			12,3



Масса опоры т	11,3
в том числе:	
оттяжек	1,3
метизов	0,6

Рис. 2-1 Промежуточная опора на оттяжках ПН150-1
(проект СЗД ЭСП 10224 тм лист 1)

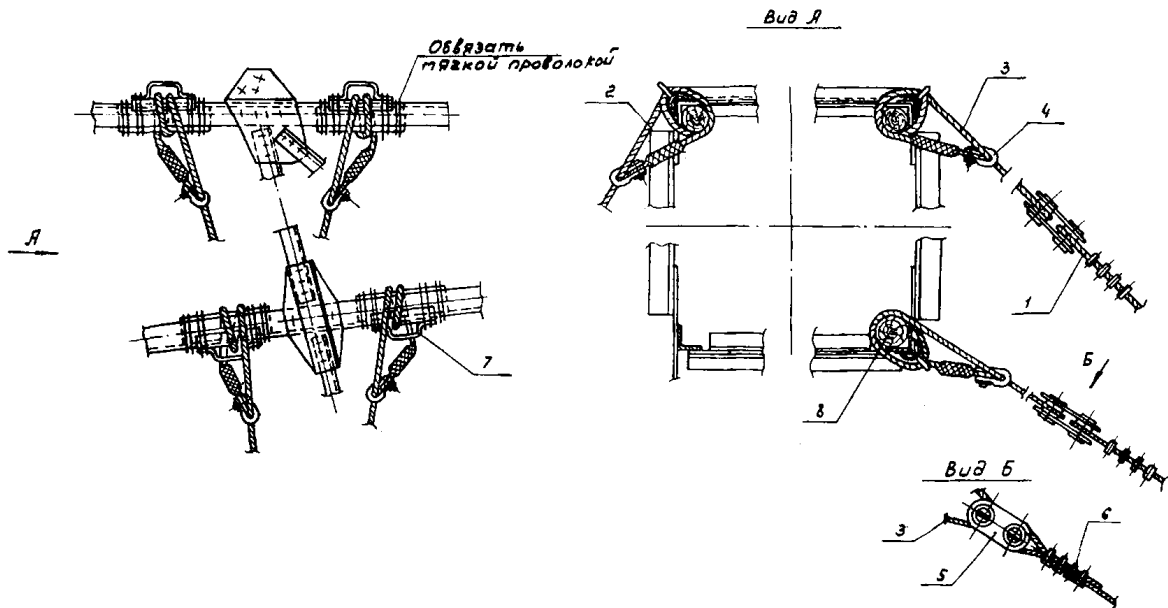


Рис. 2-2 Узел крепления тросов к опоре типа ПН 750-1

- 1- Трос $\phi 19,5$ $L=86,5$ м (вожжи); 2- Трос $\phi 15,5$ $L=82$ м (тормозной трос)
 3- Трос $\phi 15,5$ $L=5,6$ м (от опоры к вожжам)
 4- Скоба СК-16; 5- Скоба С-1; 6- Зажим 22;
 7- Подкладка П-1; 8- Бревно.

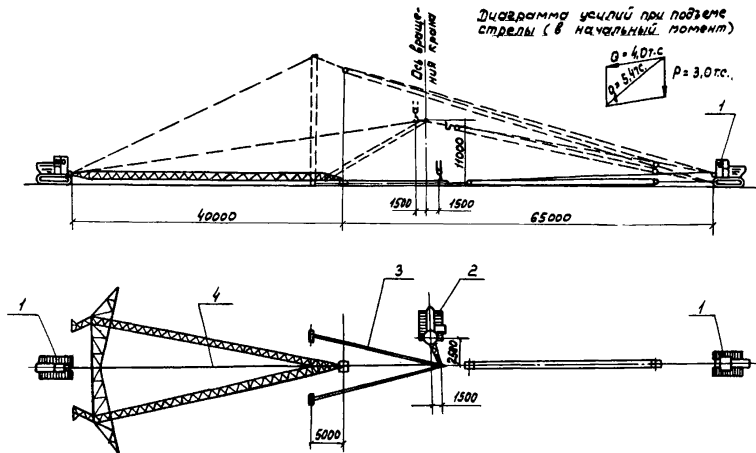


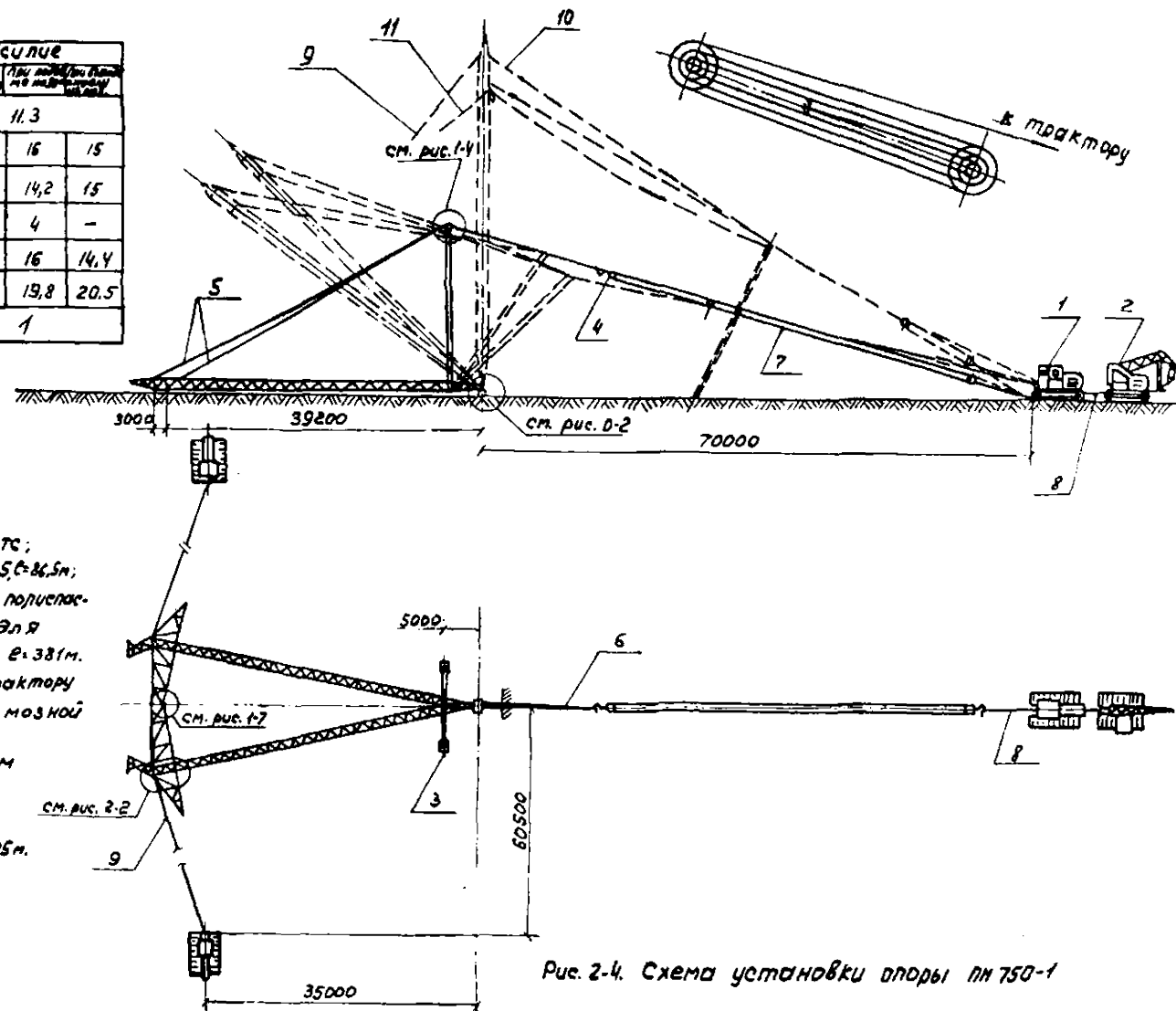
Рис. 2-3 Схема подъема падающей стрелы № 22м.

1 - Трактор Т-130 с лебедкой ЛН-8; 2 - кран ТК-53; 3 - Стрела Я-образная № 22м;
 4 - Трос для подъема и опускания стрелы $\phi 19,5$ $l = 125$ м.

Таблица усилий

Условное обозначение	Наименование	Усилие		
		Эквивалентное	При работе на подъем	При работе на опускание
Р	Масса опоры	11,3		
Г	Усилие от опоры к стреле	16,6	16	15
В	Усилие от стрелы к тяговому полцепасту трактора	15	14,2	15
З	Сжимающее усилие в стреле	12,6	4	-
М	Горизонтальная составляющая на шарнир	14,2	16	14,4
К	Усилие на шарнир	14,4	19,8	20,5
Н	Усилие в тормозном тросе	1		

Схема запасовки тягового полцепаста



- 1.- Трактор Т-130 с лебедкой
- 2.- кран ТК-53; 3.- Стрела
- 4.- образная; № 22м; 4.- Блок монтажный 3-роликский Q=20тс;
- 5.- Трос от опоры к стреле $\phi 19,5$ $l=36,5$ м;
- 6.- Строп от стрелы к тяговому полцепасту $\phi 19,5$ $l=97,5$ м, 7.- канат для тягового полцепаста $\phi 19,5$ $l=381$ м.
- 8.- Строп от полцепаста к трактору и крану $\phi 19,5$ $l=21$ м; 9.- Тормозной трос $\phi 15,5$ $l=82$ м.
- 10.- Трос от опоры к вожжам $\phi 15,5$ $l=5,6$ м.
- 11.- Трос для подъема и опускания стрелы $\phi 19,5$ $l=125$ м.

Рис. 2-4. Схема установки опоры ПМ 750-1

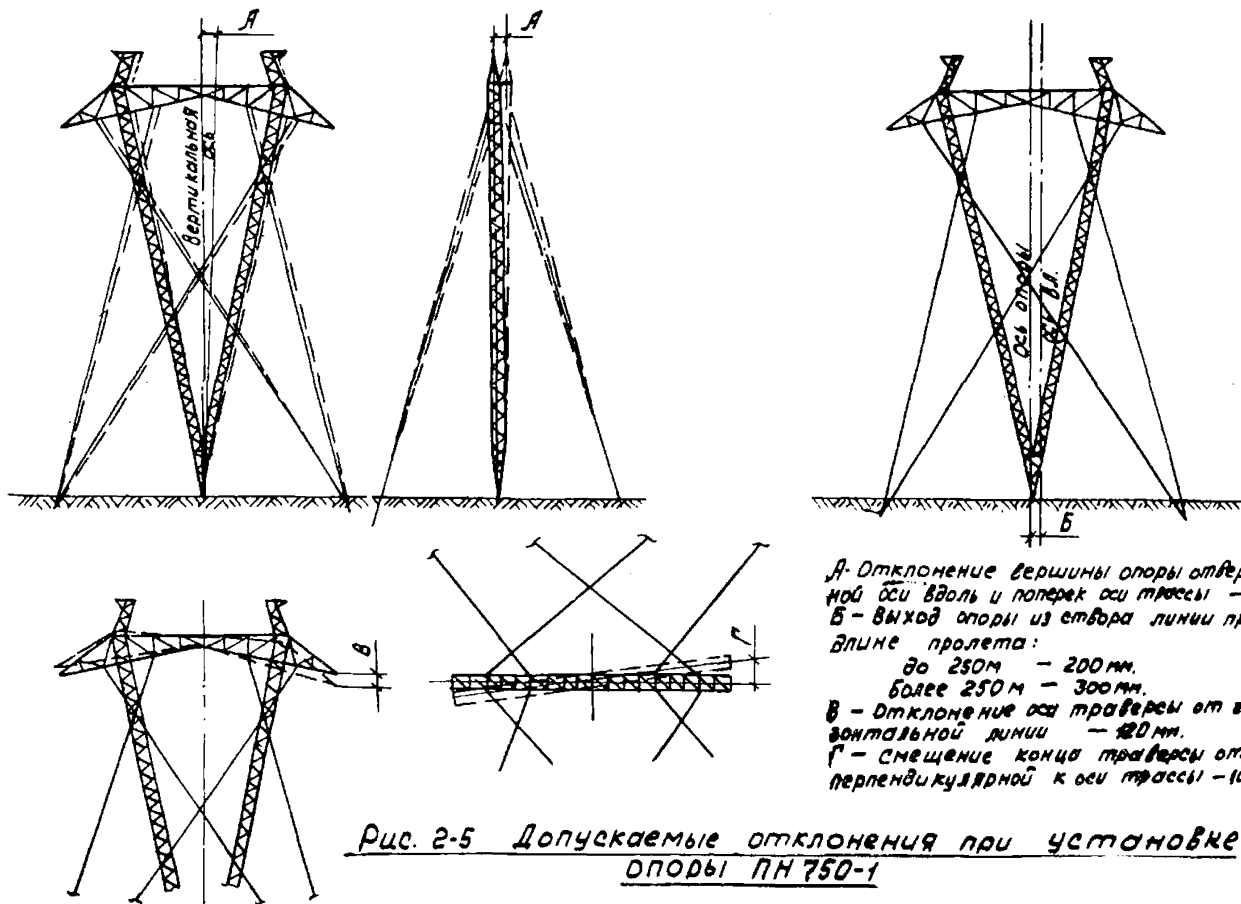


Рис. 2-5 Допускаемые отклонения при установке
опоры ПН 750-1

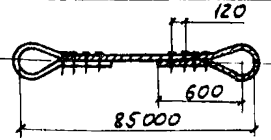
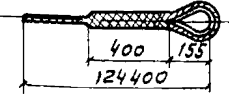
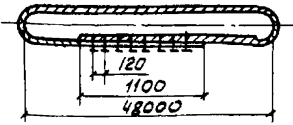
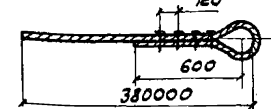
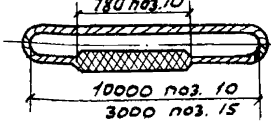
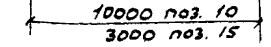
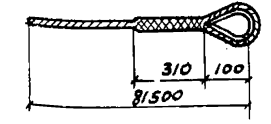
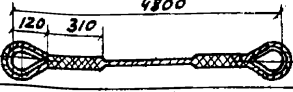
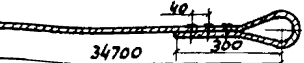
№ поз.	Схема троса или стропа	Диаметр каната и длина заготовки	Назначение
7		$\Phi 19,5$ $e = 86,5 \text{ м.}$	Трос от стрелы к опоре (вожжи)
8		$\Phi 19,5$ $e = 125 \text{ м.}$	Трос для подъема и опускания стрелы
9		$\Phi 19,5$ $e = 97,5 \text{ м}$	Строп универсальный от стрелы к тяговому полиспасту
11		$\Phi 19,5$ $e = 381 \text{ м.}$	Канат для тягового полиспаста
10		$\Phi 19,5$ $e = 21 \text{ м}$	Строп универсальный от полиспаста к трактору
15		$\Phi 6,4$ $e = 6,4$	Строп универсальный для подтягивания оттяжек
12		$\Phi 15,5$ $e = 82 \text{ м}$	Тормозной трос
13		$\Phi 15,5$ $e = 5,6 \text{ м}$	Трос от опоры к вожжам
14		$\Phi \Phi 6,4$ $e = 35 \text{ м.}$	Канат для полиспаста

Рис. 2-6 Таблица тросов и строп для монтажа опор ПН 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.;

Δ - годовая экономия трудозатрат; 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 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 60x84¹/16

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