

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
"ОРГЭНБРОСТРОЙ"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(оборник)
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 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-І 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 ПН 750	11
2. Типовая технологическая карта К-3-34-2 Установка промежуточных опор ПН 750-Г	30
3. Типовая технологическая карта К-3-34-3 Установка анкерно-угловых опор УС 750-Г	42
4. Типовая технологическая карта К-3-34-4 Установка анкерно-угловых опор УС 750-Г+5	56
5. Типовая технологическая карта К-3-34-5 Установка анкерно-угловых опор УС 750-Г+10	66
6. Типовая технологическая карта К-3-34-6 Установка анкерно-угловых опор УС 750-Г+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-Г 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 прямаки глубиной 30 см.

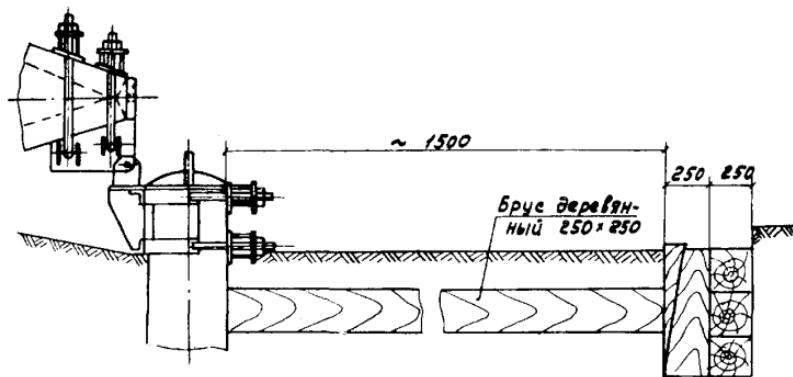
9.3. В начале установки опоры проверять правильность крепления тяжелажа, приподнять опору на 0,3 м и при обнаружении дефектов отпустить ее для их устранения.

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 ПМР 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
	"	Кран 5p-1	0,95	6	26,15	9,7
	"	TK-53				13,37
	"	4p-1				
	"	2p-2				
	"	2p-2				
Маш.крана	6p-1					
Маш.трактора	5p-2					
Электролинейщик	6p-1	Трактор Т-120	-	II,26		
	"	5p-1		1,02		
	"	4p-1	Кран TK-53			
	"	2p-2				
маш.крана	6p-1					
маш.трактора	5p-3					



Шарнир условно
не показан

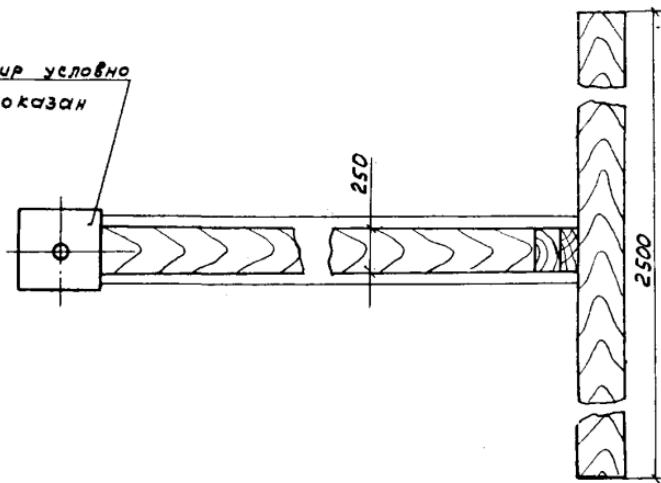


Рис. О-1 Узел закрепления фундамента от сдвига
при установке опор типа ПП 750

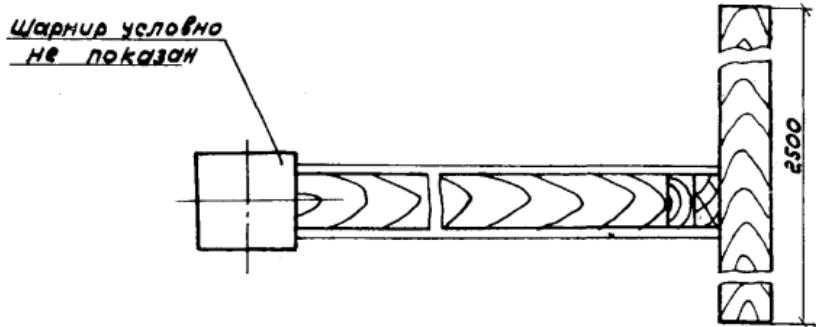
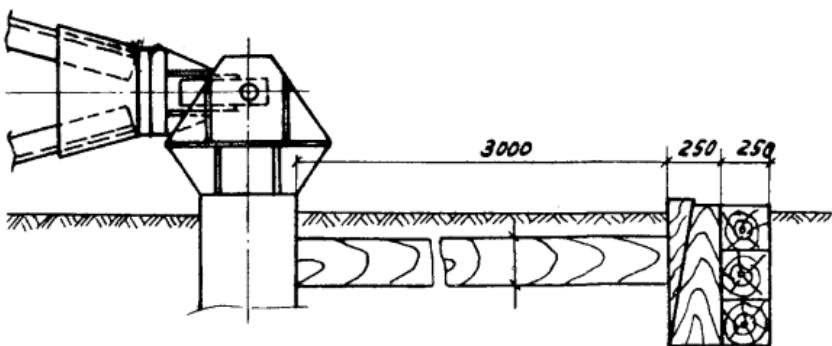


Рис. 0-2 Узел раскрепления фундамента от сдвига при установке опор типа ПН-750.

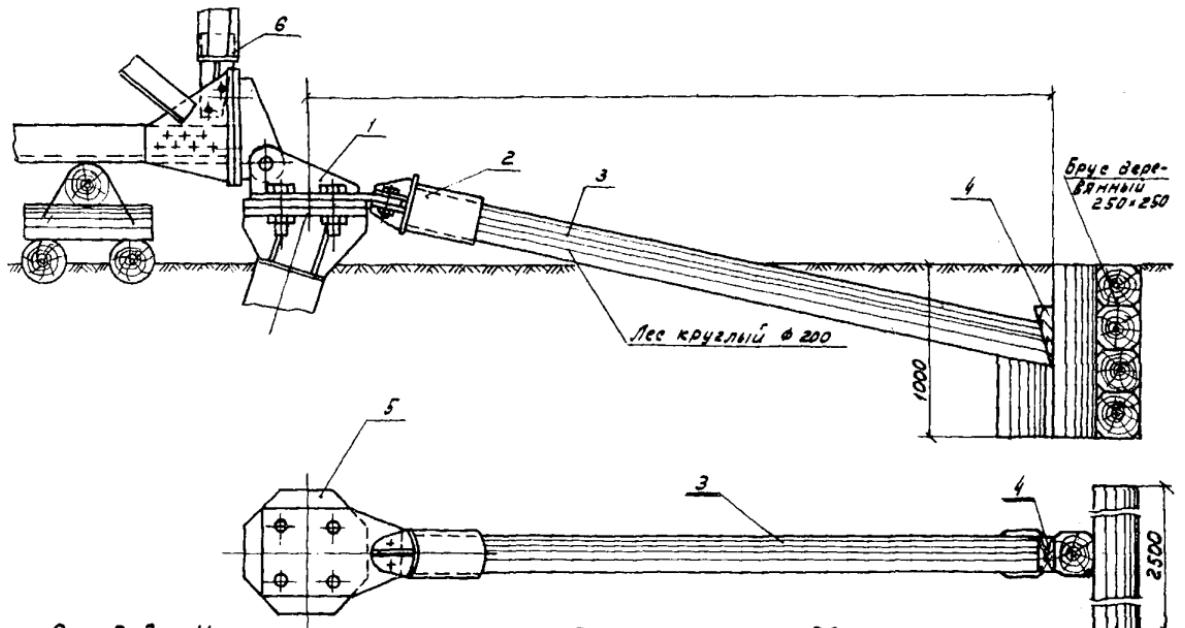
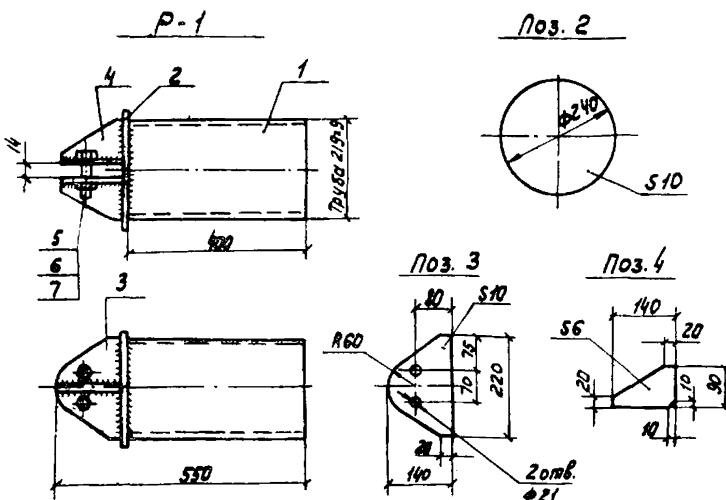


Рис. D-3 Узел раскрепления фундамента от сдвига
при установке опор типа УС 750

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°С.

2. Сварка производится по ГОСТ 5264-80, электроводами Э42 по ГОСТ 9467-75. Высота сварного шва принимается по наименьшей толщине свариваемых элементов.

3. Материал - сталь листовая в ст. 9 по 5 ГОСТ 14637-79.
труба А10 ГОСТ 8731-74

Спецификация металла на один отправочный марку

Марка	ноз.	Профиль	Длина в мм.	кол. шт.		Масса, кг			Примечан.
				т	н	поз	всех	марки	
Р-1	1	Труба 219x9	400	1	-	18,5	18,5		ГОСТ 8732-78
	2	- 10 x 240	240	1	-	4,0	4,0		ГОСТ 19903-74
	3	- 10 x 140	220	2	-	1,7	3,4		"
	4	- 6 x 90	140	2	-	0,5	1,0	28,0	"
	5	Болт М20x1,5x240	-	2	-	0,25	0,5		ГОСТ 7798-70"
	6	Гайка М20,5	-	2	-	0,06	0,12		ГОСТ 5945-70"
	7	Шайба 20x1	-	2	-	0,002	0,004		ГОСТ 11374-78
Наплавленный металл							0,4		

Рис. 0-4 Марка Р-1

Типовая технологическая карта

ВЛ 750 кВ

Установка промежуточной
опоры ПН 750-1

К-3-34-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

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

I.2.2. Подъем опоры в проектное положение.

I.2.3. Закрепление нижних концов оттяжек

I.2.4. Опускание стрелы.

I.2.5. Выверка установленной опоры.

I.2.6. Демонтаж тяжелого.

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-150 с лебедками и тракторным краном ТК-52 при помощи А-образной стрелы высотой 22 м г.п. 30 т.с.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

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

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

2.3.3. Установить стрелу в исходное рабочее положение путем подъема ее краном на 11 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 засововать в клиновые заммы нижние концы передних (по ходу подъема) оттяжек при помощи полиспаста, выбираемого вручную или механизмом рис. I-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 тяжелый.

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

2.5. Механизм, приспособления и материалы для установки опоры приведены в п. 4 и на рис. 2-6.

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

Профессия	Фаза	Кол-во человек
I. Электролинейщик	6	I
2. "	5	I
3. "	4	I
4. "	3	2
5. "	2	2
2. Машинист крана	6	I
3. Машинист трактора	5	2
ВСЕГО:		II

№

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Норма времени на единицу измерения	Затраты труда на весь объем
Сборник Т-32 § 20 таблица пункта "а"	Установка опоры ПН 750-І с помощью монтажной стрелы	опора	I	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**

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

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

№ пп	Название	Тип	Марка ГОСТ	Кол-во шт.	Техническая характе- ристика
1.	Трактор	Гусеничный	Т-150	3	с лебедкой ЛН-8
2.	Кран тракторный	"	ТК-53	I	Б стр.=II, 5м
3.	Стрела монтажная	А-образная чер.		564.00.00.000	I H=22 м Q=30 т.с.
4.	Блок монтажный 3-х ролик.	МН-278I-6I		2	Г.П.20 т.с.
5.	Блок полиспастный "	Дмитров.ЭМЗ		2	Г.П.3 т.с.
6.	Блок такелажный "	МПР-8		I	СКТБ ЭСЧ
7.	Трос из каната φ 19,5 = 86,5	19,5-Г-I-H- -I60		2	См.таблицу тросов и стропов рис. 2-6
			ГОСТ 3079-80		

I	2	3	4	5	6
8. Трос из каната Ø 19,5 $\ell = 125$ м	"		I	"	
9. Строп универсальный из каната Ø 19,5 $\ell = 97,5$ м:	"		I	"	
10. Строп универсальный из каната Ø 19,5 $\ell = 21$ м	"		2	"	
II. Канат для тягового полиспаста Ø 19,5 $\ell = 381$ м	19,5-Д-1-Н-160 ГОСТ 3079-80		I	"	
12. Трос из каната Ø 15,5 $\ell = 82$ м	15,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80		2	"	
13. Трос из каната Ø 15,5 $\ell = 5,6$ м	"		4	"	
14. Канат для полиспаста Ø 6,4 $\ell = 35$ м	6,4-Г-1-Н-160 ГОСТ 3077-80		I	"	
15. Строп универсальный из каната Ø 6,4 $\ell = 6400$	"		I	"	
16. Канат Ø 15,5 $\ell = 1,5$ м	15,5-Г-1-Н-160 ГОСТ 3079-80		I	см. рис. I-10	
17. Скоба	СК-25 ГОСТ 2724-78		I		
18. "	СК-2I "		I		
19. "	СК-16 "		10		
20. "	С-I "		4		
21. Зажим	22 ОСТ 2409051-79		28		
22. "	I6 "		6		
23. "	8 "		3		
24. Подкладка инвентар- ная тип I	черт. 656, I7.00.00.00		10 Б0		

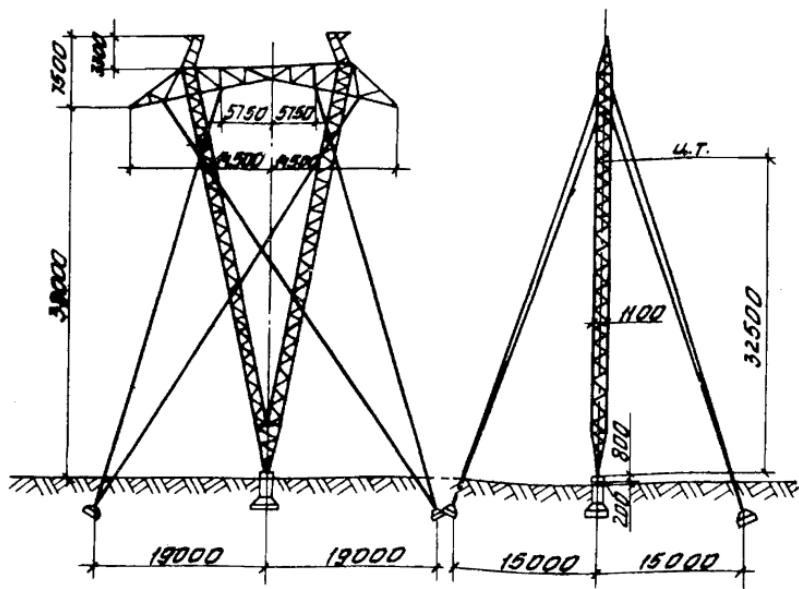
I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

25. Грун 250x250	ГОСТ 24454-80	1,4м ² Пиломатериал хвойных по- ров
26. Лес круглый ø150	ГОСТ 9463-72	0,4м ³
27. Узел типа КГ (входит в комплект опоры)	КГ-І6	I

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

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Единиц. изм.	Норма на один час работы	Кол-во на одну опору
Дизельное топливо			
Трактор Т-130	кг	8	20,6
Тракторный кран ТК-53	кг	6,2	52,1
Всего:			253,7
Дизельная смазка			
Трактор Т-130	"	0,4	10,1
Тракторный кран ТК-53	"	0,25	2,1
Всего:			12,3



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

Рис. 2-1 Промежуточная опора на ополязках ПН750-1
(проект СЭД ЭСЛ 10224 ГП лист 1)

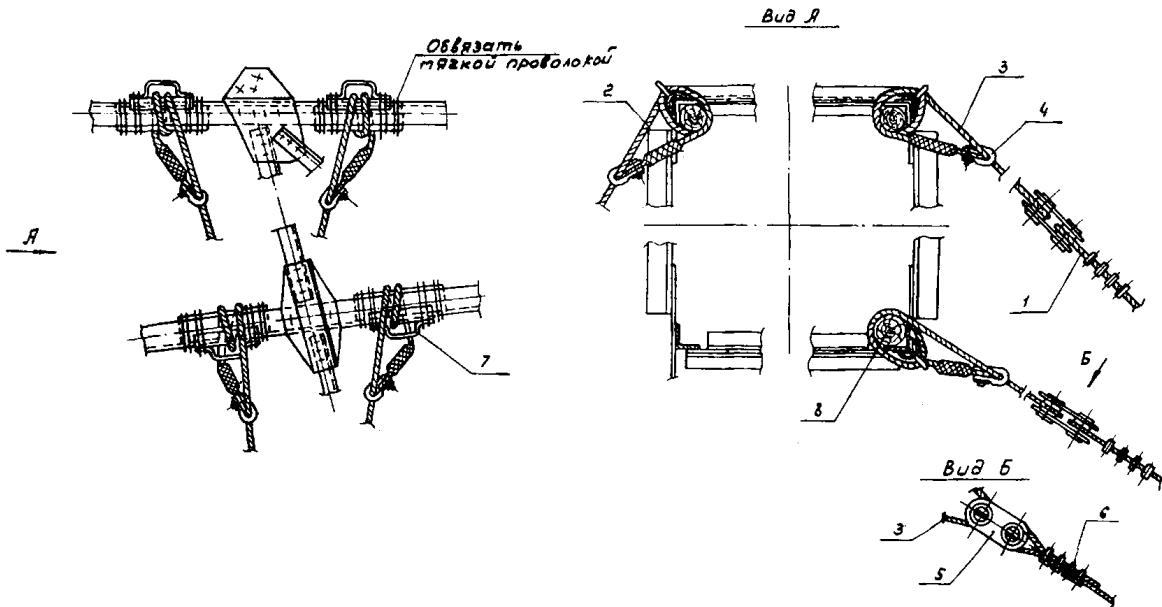


Рис. 2-2 Узел крепления проводов к опоре типа ПН 750-1

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

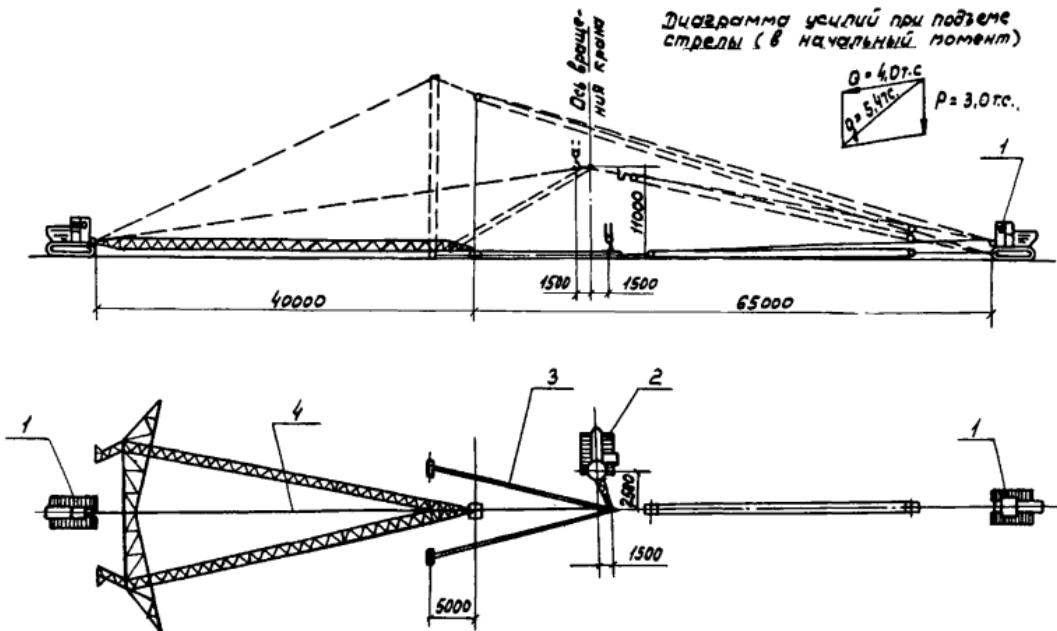


Рис. 2-3 Схема подъема падающей стрелы $H=22\text{м}$.

1 - Трактор Т-130 с лебедкой ЛН-8; 2 - кран ТК-53; 3 - Стрела Я-образная $H=22\text{м}$;
4 - Трос для подъема и опускания стрелы $\Phi 19.5 \text{ см}^2$, $E = 125 \text{ МПа}$.

Схема запасовки тягового полиспаста

Таблица усилий

Числовые обозначения	Наименование	Усилие		
		Без учета при подъеме подвески по мере подъема	При подъеме подвески по мере подъема	При подъеме подвески
P	Масса опоры	11.3		
T	Усилие от опоры к стреле	16.6	16	15
Q	Усилие от стрелы к тяговому трактору	15	14.2	15
S	Скользящее усилие в стреле	12.6	4	-
M	Горизонтальная составляющая на шарнире	14.2	16	14.4
K	Усилие на шарнире	14.4	19.8	20.5
N	Усилие в тормозном тросе	1		

1.- Трактор Т-130 с лебедкой
 2.- Кран ТК-53; 3- Стрела
 4- образная; № 22м; 4- Блок
 монтажный 3² роликовый Q=20тс;
 5- Трос от опоры к стреле φ19,5 d=86,5м;
 6- Строп от стрелы к тяговому полиспасту φ 19,5 d=97,5м, 7- канат для
 тягового полиспаста φ 19,5 d=381м.
 8- Строп от полиспаста к трактору
 и крану φ 19,5 d=21м; 9- Тормозной
 трос φ 15,5 d= 82м.
 10- Трос от опоры к вожжам
 φ 15,5 d= 5,6м.
 11- Трос для подъема и
 опускания стрелы φ 19,5 d=125м.

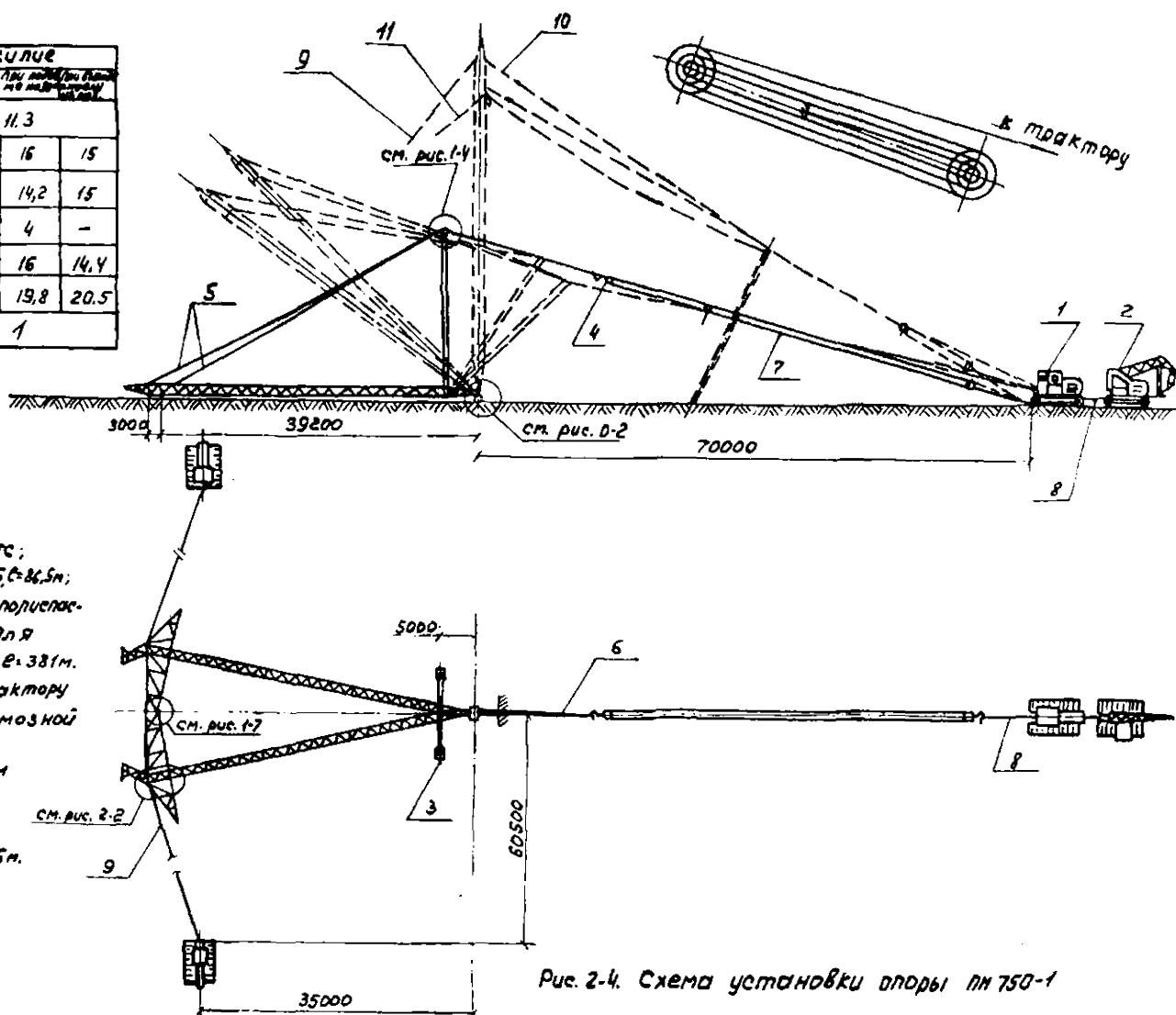


Рис. 2-4. Схема установки опоры ПН 750-1

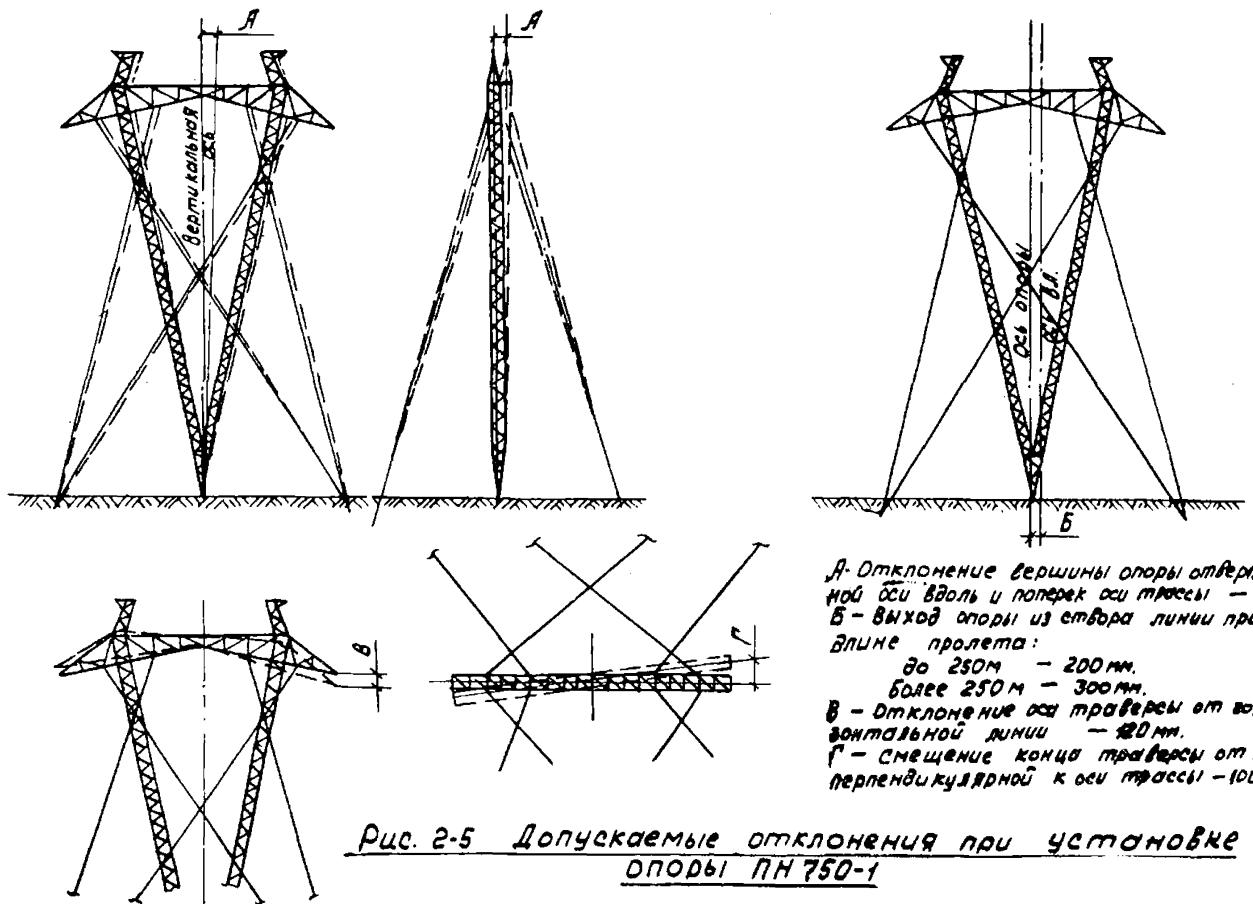


Рис. 2-5 Допускаемые отклонения при установке
опоры ПН 750-1

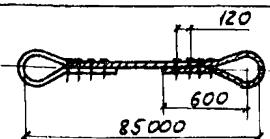
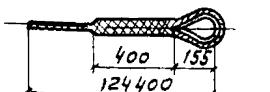
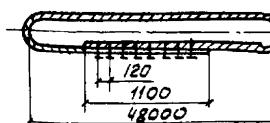
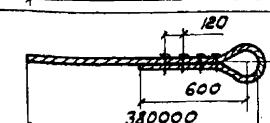
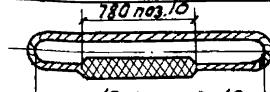
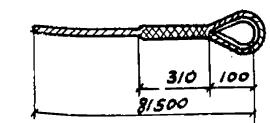
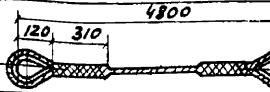
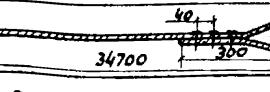
№ поз.	Схема троса или стропа	Диаметр каната и длина заготовки	Назначение
7		$\Phi 19,5$ $L = 86,5 \text{ м.}$	Трос от стрелы к опоре (вожжи)
8		$\Phi 19,5$ $L = 125 \text{ м.}$	Трос для подъема и опускания стрелы
9		$\Phi 19,5$ $L = 97,5 \text{ м.}$	Строп универсальный от стрелы к тяговому полиспасту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

Рис. 2-6 Таблица тросов и стропов для монтажа опор ПН 750-1 (номера позиций соответствуют ведомости л. 41)

Р А С Ч Е Т
ожидающей 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.;

Γ - 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 получается 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 60x84¹/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 5 34

Упражнение 45

Типаж Т000 Заказ 135

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

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