

## С О Д Е Р Ж А И Е

	Стр.
I. Общая часть.....	4
2. Типовая технологическая карта К-4-І8-І Сборка унифицированных промежуточных железобетон- ных опор на оттяжках ПБ 500-1, ПБ 500-2, ПБ 500-3	12
3. Типовая технологическая карта К-4-І8-2 Установка унифицированной промежуточной железобе- тонной опоры на оттяжках ПБ 500-1 при помощи па- дающей А-образной стрелы высотой 22 метра.....	21
4. Типовая технологическая карта К-4-І8-3 Установка унифицированной промежуточной железобе- тонной опоры на оттяжках ПБ 500-1 двумя кранами К-162 и трактором Т-100М.....	37
5. Типовая технологическая карта К-4-І8-4 Установка унифицированных промежуточных железобе- тонных опор на оттяжках ПБ 500-2, ПБ 500-3 при по- мощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра...	46
6. Типовая технологическая карта К-4-І8-5 Установка унифицированных промежуточных железобе- тонных опор на оттяжках ПБ 500-2 и ПБ 500-3 двумя кранами К-255 и трактором Т-100М.....	58

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-18 состоит из 5 типовых технологических карт на сборку и установку унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-1, ПБ 500-2 и ПБ 500-3, изготовленных по чертежам Отделения Дальних Передач института "Энергосетьпроект".

Общие виды опор приведены на рис. 0-1, 0-2 и 0-3.

2. В сборник включены варианты установки опор монтажной А-образной стрелой Н-22 м грузоподъемностью 30 тс, двумя автомобильными кранами К-162 (для опоры ПБ 500-1), двумя кранами К-255 (для опор ПБ 500-2 и ПБ 500-3).

Выбор способа установки осуществляется с учетом рационального использования наличного парка монтажных механизмов в увязке с технологией производства работ на смежных участках ВЛ.

3. До монтажа опор должны быть закончены следующие работы, выполняемые согласно проекту ВЛ в соответствии с действующими нормами и правилами (СНиП) и типовыми технологическими картами, выпущенными ранее для аналогичных унифицированных опор:

- а) разбивка котлованов ;
- б) разработка котлованов ;
- в) установка фундаментов и анкерных плит с обратной засыпкой.

4. Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады.

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

5. Приведенная в общей части сборника сводная ведомость трудозатрат составлена исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности, летом в необводненных грунтах.

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

6. При сборке опоры следует руководствоваться рабочими чертежами опоры.

При выверке опоры в процессе установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис. 0-4.

7. Монтаж опор должен производиться при строгом соблюдении требований техники безопасности согласно СНиП Ш-А.П.70, действующим правилам, а также указаниям, приведенным в картах.

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-1,  
ПБ 500-2, ПБ 500-3

Основание	Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-день		
				продолжительность, смен		
				ПБ 500-1	ПБ 500-2	ПБ 500-3
I	2	3	4	5	6	7
См. калькуляцию тру- до затрат примените- тельно к опоре ПБ-2 в карте К-1-18-4	Разбивка котло- ванов	Эл. линейщик 5р.-1	-	<u>0,39</u> 0,13	<u>0,39</u> 0,13	<u>0,39</u> 0,13
См. калькуляцию тру- до затрат примените- тельно к опоре ПБ-2 в карте К-1-16-1	Разработка котло- ванов под фунда- менты	Маш. экскав. 6р.-1 Пом. машинис- та 4р.-2	Экскаватор Э-304 А	<u>1,84</u> 0,92	<u>1,84</u> 0,92	<u>1,84</u> 0,92
См. калькуляцию тру- до затрат примените- тельно к опоре ПБ-2 в карте К-1-16-5	Сборка фундамен- тов из отдельных железобетонных элементов	Эл. линейщик 6р.-1 " 4 р.-1 " 2 р.-1 Машинист 6 р.-1	Кран К-162	<u>2,32</u> 0,46	<u>2,32</u> 0,46	<u>2,32</u> 0,46
См. калькуляцию тру- до затрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-1-16-8	Засыпка фунда- ментов	Маш. бульдоз. 6р.-1 Маш. крана 6р.-1 Маш. эл. стан. 5р.-1 Эл. линейщик 1р.-3	Бульдозер Д-271 Кран К-162 Эл. станция ЭЭС-30 Вибротрамбующая машина ВТМ-2	<u>1,82</u> 0,3	<u>1,82</u> 0,3	<u>1,82</u> 0,3

I	2	3	4	5	6	7
См. калькуляцию трудо- затрат в карте К-4-18-1	Сборка опор	Эл. линейщик 6 р.-I " " 4 р.-2 " " 3 р.-2 Маш. крана 6р.- I	Кран К-162 0,58	3,51 0,67	4,00 0,67	4,00 0,67
См. калькуляцию трудо- затрат в картах К-4-18-2, К-4-18-4	Установка опор падающей стрелой Н-22 м	Эл. линейщик 6р. - I " " 4р. - I " " 3р. - 2 Машинист трактора 5р. - I Маш. крана 6р. - I эл. линейщик 2р. - 2	Кран К-162 Трактор Т-100М А-образная стрела Н-22 м	4,44 0,55	5,07 0,64	5,07 0,64
См. калькуляцию трудо- затрат в карте К-4-18-3, К-4-18-5	Установка опор двумя кранами и трактором	Эл. линейщик 6р. - I " " 4р. - 2 " " 2р. - 2 Маш. крана 6р. - 2 Маш. трактора 5р. - I	Кран К-162-2 шт. Трактор Т-100М	4,00 0,5	4,6 0,58	4,6 0,58
Итого на монтаж опор: вариант с А-образной стрелой				14,32 2,94	15,44 3,12	15,44 3,12
вариант с двумя кранами и трактором				13,88 2,89	14,97 3,06	14,97 3,06

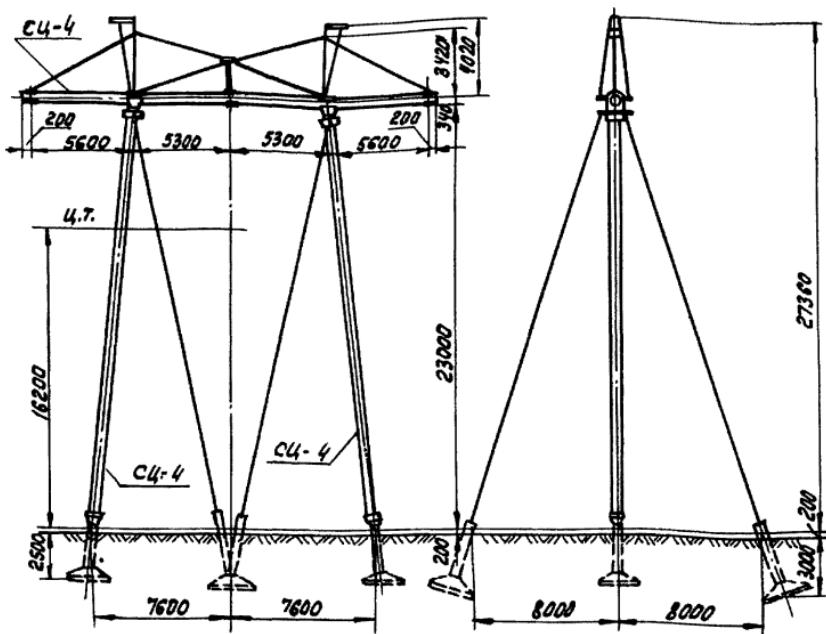


Рис. 0-1. Общий опоры ПБ-500-1

и чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-4-31  
Пльбом № 111 МК-11

Масса опоры.

В том числе:

16,087

Стойки С4-4 (3шт)  $\ell = 22,2 \text{ м.}$  13,57.

Металлических деталей и оттяжек 2,57т.

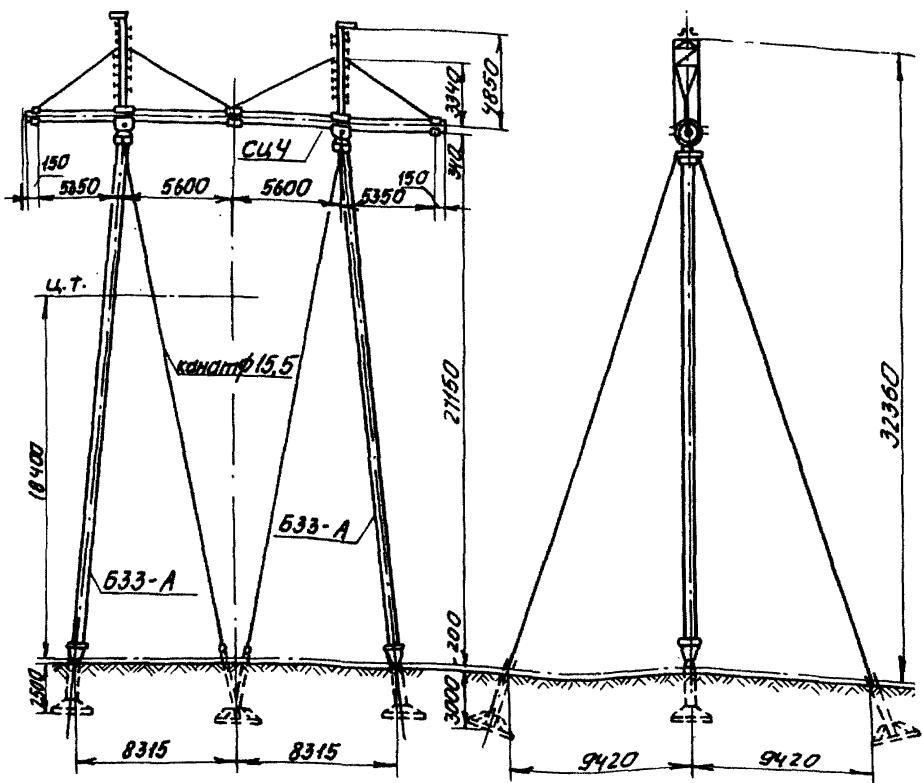


Рис.0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ чертежа и панельной схемы 1720/0,07-Р  
Масса опоры 19,25 т

в том числе:

Стойка 633-А (2шт)  $l=26,4\text{ м}$  12,58 т

СЦ-4 (1шт) 4,5 т

металлических деталей и оттяжек 2,17 т

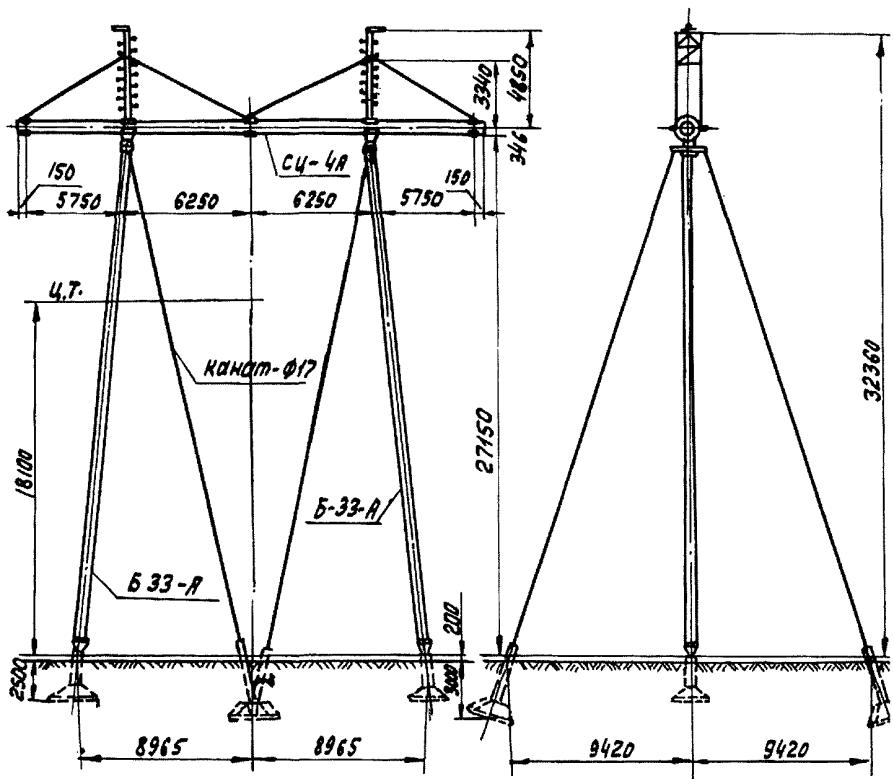


Рис.0-3 Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы

Масса опоры

в том числе:

Стойка Б33-А (2шт.)  $E=26,4\text{м}$

" С4-4А (1шт.)

Металлические детали и оттяжки

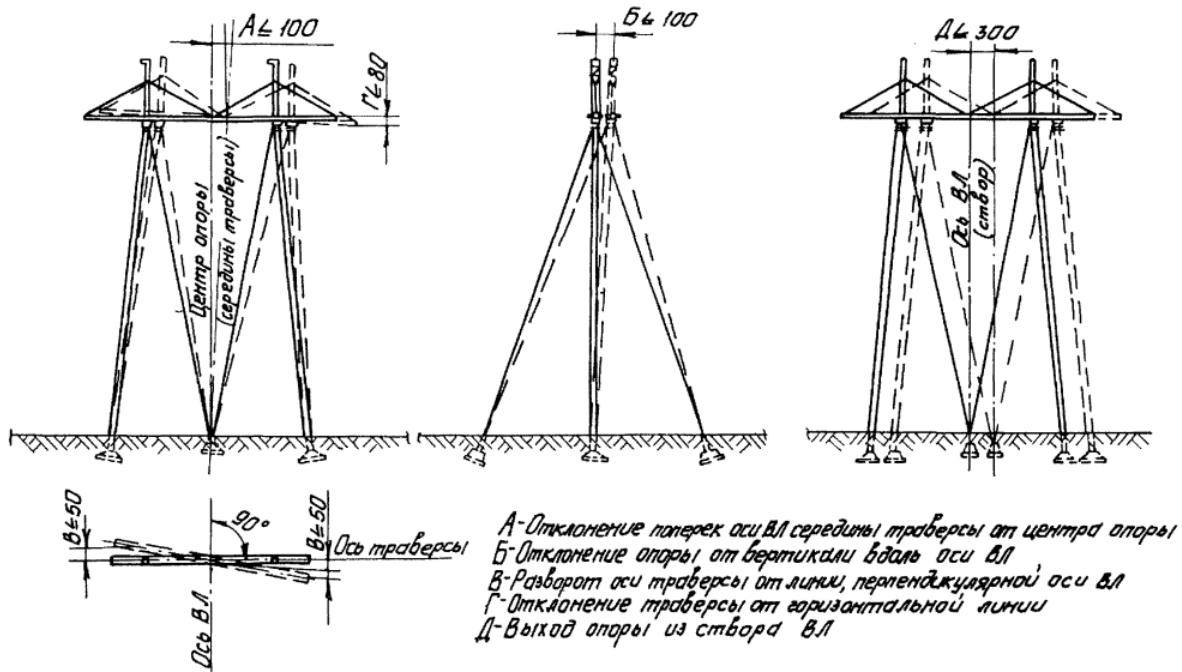
1742/ОДП-Р

19,95т

12,58т

5,13т

2,24т



**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

ВЛ 500 кВ

**УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЕЖКАХ ПБ 500-2  
И ПБ 500-3 ДВУМЯ КРАНАМИ К-255 И ТРАКТО-  
РОМ Т-100М**

К-4-І8-5

**I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1. Технологическая карта разработана на установку двумя кранами К-255 и трактором Т-100 М унифицированных промежуточных железобетонных опор ПБ 500-2 и ПБ 500-3.

1.2. Карта служит руководством при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

1.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- сборка такелажной схемы ;
- подъем опоры двумя кранами в промежуточное положение ;
- дотягивание опоры в проектное положение трактором через полиспаст ;
- закрепление оттяжек на анкерных болтах и выверка опоры.

**2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

2.1. До установки опоры должны быть закончены работы, предусмотренные в п. 3 общей части сборника, выполнена сборка опоры согласно типовой технологической карте К-4-І8-І, а также устроен якорь грузоподъемностью 15 тс, конструкция которого принимается в зависимости от фактически встреченных грунтов на пижете.

2.2. Установка опоры производится двумя кранами К-255 при работе на аутригерах и трактором Т-100 М согласно схеме, представленной на рис. 5-І.

**Техническая характеристика крана**

Марка.....	.....	К-255
Длина стрельы.....	.....	25 м
Грузоподъемность		
при работе на выносных опорах		
максимальная.....	.....	12 тс
минимальная.....	.....	2 тс

**Вылет стрелы**

максимальный.....	20 м
минимальный.....	6,5 м

**2.3. Технологическая последовательность производства работ:**

- a) раскрепить железобетонные подножники согласно рис. 2-6;
- b) закрепить нижние концы стоек в монтажных шарнирах, установленных на подножниках ;
- v) закрепить нижние концы задних (по ходу подъема опоры) оттяжек за анкерные болты при верхнем положении клиновых зажимов (так, чтобы можно было завернуть две гайки) ;
- g) смонтировать на опоре монтажные растяжки (рис. 2-8) ;
- d) присоединить к опоре тяговый и тормозной канаты, а также стропы, снабженные освобождающимися устройствами (рис.5-3) ;
- e) поднять опору двумя кранами на высоту 19 м ;
- k) выбирая слабину полиспаста тракторной лебедкой, передать тяжение на тяговый канат и с земли освободить крановые крюки, используя освобождающие устройства ;
- i) вытягивая полиспастный канат тракторной лебедкой, продолжать подъем до установки опоры в вертикальное положение ;
- k) подтянуть и запасовать нижние концы передних (по ходу подъема) оттяжек в клиновые зажимы при помощи полиспаста, выбираемого вручную (рис. 2-7) ;
- l) довести натяжение в оттяжках до проектных усилий 2-3 тс путем навинчивания гаек на анкерные болты с контролем при помощи накладного измерителя ИТ-5 м ;
- m) демонтировать таклах и снять монтажные шарниры ;
- n) произвести выверку установленной опоры согласно допускам, приведенным на рис. 0-4, с использованием теодолита.

**2.4. При подтягивании нижних концов оттяжек к анкерным болтам корпуса клинового зажима следует установить в верхнее положение, на концы анкерных болтов навернуть гайки и после этого завести в зажим концы оттяжек.**

**2.5. При производстве работ особое внимание обратить на соблюдение следующих правил техники безопасности:**

- запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и не раскрепленный от сдвига ;
- во время подъема опоры полиспасты кранов должны оставаться вертикальными, что может быть осуществлено совмещением операций подъема крюка и поворота стрелы ;

- влезать на опору для снятия такелажа до полного закрепления опоры запрещается.

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

Профессия	Разряд	Количество, человек
1. Электролинейщик	6	I
2. То же	4	2
3. То же	3	2
4. Машинист крана	6	2
5. Машинист трактора	5	I
<hr/>		
Итого		8

## 2.7. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на един. измер., чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день
I	2	3	4	5	6
ЕНИР 23-3-12 табл. 2 п. 4в, г применительно $K_1 = 0,9$ на метод подъема $K_2 = 1,2$ на массу опоры	Установка железобетонных промежуточных порталных опор на оттяжках двумя кранами и трактором Вес опоры ПБ 500-2 - 19,25 т Вес опоры ПБ-500-3 - 19,95 т  Электролинейщики <u>26x5</u> x0,9x1,2=23,4 И опора I 23,4 2,86 6				
	Машинисты <u>8,7 x 3</u> x0,9x1,2 2 = 14,1				
	Итого				4,6

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

Трудоемкость, чел.-день.....	4,6
Работа механизиров., маш.-смен.....	1,74
Численность звена, чел.....	8
Продолжительность установки опоры, смен.....	0,58
Производительность звена за смену, опор.....	1,72

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре, приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I	2	3	4	5
I. Кран	пневмоколес-			
	ный	K-244	2	Со стрелой 25 м
2. Трактор	гусеничный	T-100M	I	с лебедкой Л-8
3. Измеритель тяжести в оттяжках	накладной	ИТ-Бм	I	предел измерения $Q = 5 \text{ тс}$
4. Блок монтажный трехроликовый		20-300МН 2781-61	2	грузоподъемностью 20 тс
5. Уравнительное устройство			2	
6. Блок для натяже- ния проводов	БР-3	ГОСТ 6660-75	4	
7. Шарнир монтажный			2	
8. Якорь			I	Грузоподъемность 15 тс
9. Инвентарное ос- вобождающее устройство			4	
I0.Канат стальной	ЛК-0	3077-69	160 м	23-Г-1-Н-180

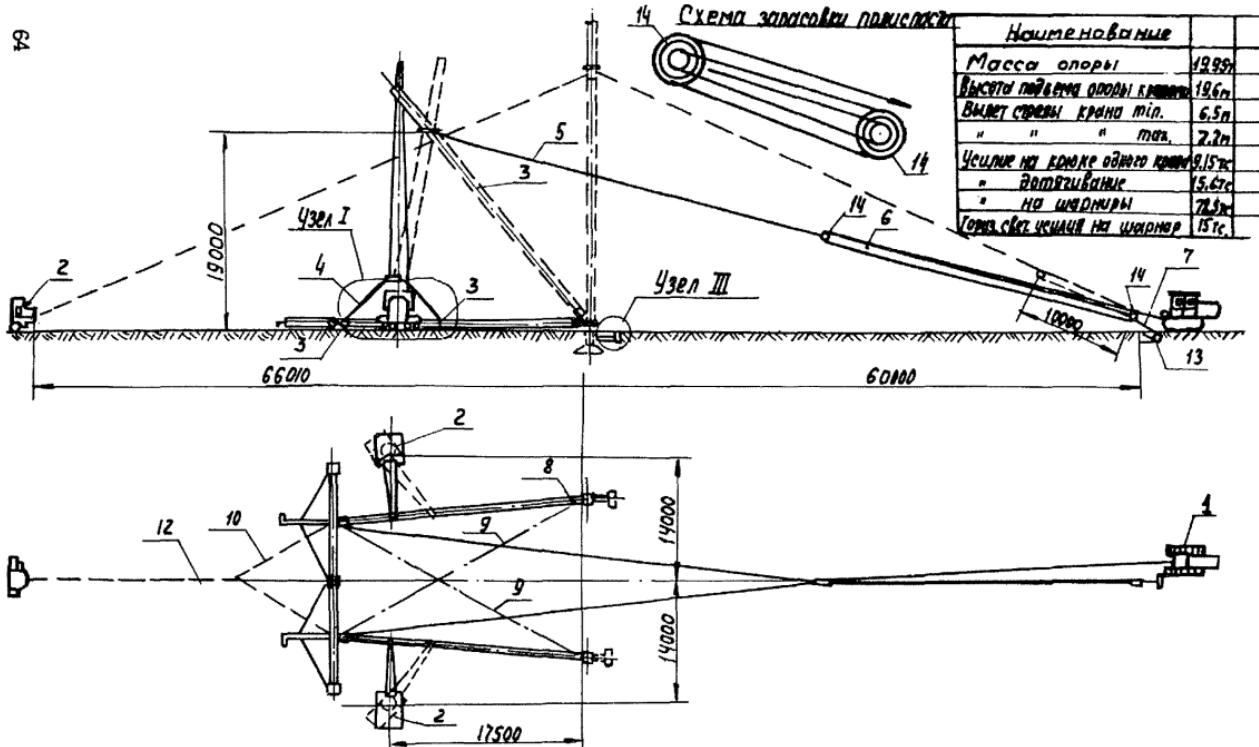
I	2	3	4	5
II. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	380 м	17,5-Г-1-Н-180
I2. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	55 м	6,4-Г-1-Н-180
I3. Коуш	55	2224-72	6	
I4. Коуш	70	2224-72	6	
I5. Скоба	СК-25-IA	2724-67	6	
I6. Скоба	СК-30-IA	2724-67	4	
I7. Зажим	I6	I3I86-67	I6	
I8. Зажим	I9	I3I86-67	32	
I9. Зажим	28	I3I86-67	24	
20. Кувалда 5 кг		II40I-65	I	
21. Рулетка измерительная металлическая	РС-20	7502-69	I	
22. Отвес стальной строительный	ОТ-400	7948-71	I	
23. Топор строительный	A 2	I399-73	I	
24. Пила поперечная двуручная по дереву		979-70	I	
25. Метр складной металлический		7253-54	I	
26. Лопата копальная остроконечная	ЛКО-2	3620-63	I	
27. Лопата подборочная	ЛП-2	3620-63	I	
28. Лом стальной строительный	Л0-28	I405-72	I	
29. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-I9	2839-71	2	
30. То же	22-24	2839-71	2	

I	2	3	4	5
31. Ключ гаечный откры- тый односторонний	55	284I-7I	2	
32. Теодолит		I0529-70	I	
33. Веревка Ø 6-9		I868-72	100 м	
34. Винтовая стяжка			2	чертеж ОЭС 656.08.01.00 656.08.00.01
35. Лес круглый			0,5 м <sup>3</sup>	
36. Лазы монтерские			2	

Примечание. В ведомость не включен бригадный инвентарь по тех-  
нике безопасности (аптечка, предохранительный пояс,  
каски и т.п.), предусмотренный табелем средств маши-  
нозаводской механизации.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы машин	Количество на принятый объем работ
1. Дизельное топливо	кг	2x7,6+7,6= 22,8	I09
2. Дизельная смазка	кг	2x0,38+0,38=I,I4	5,4



**Рис. 5-1** Схема подъема опоры ПБ-500-2; ПБ-500-3 двумя кранами К-255.  $\ell_{ст} = 25\text{ м}$ .  
 1 - Трактор Т-100М с лебедкой А-8; 2 - кран К-255; 3 - строп; 4 - универсальный строп; 5 - канат тяговый;  
 6 - канат полиспаста; 7 - строп; 8 - Строп; 9 - растяжка монтажная 10-строп; 10 - канат тормозной; 11 - якорь  
 тягового полиспаста  $\Omega = 15\text{ тс}$ ; 14 - барабан  $\Omega = 20\text{ тс}$ .

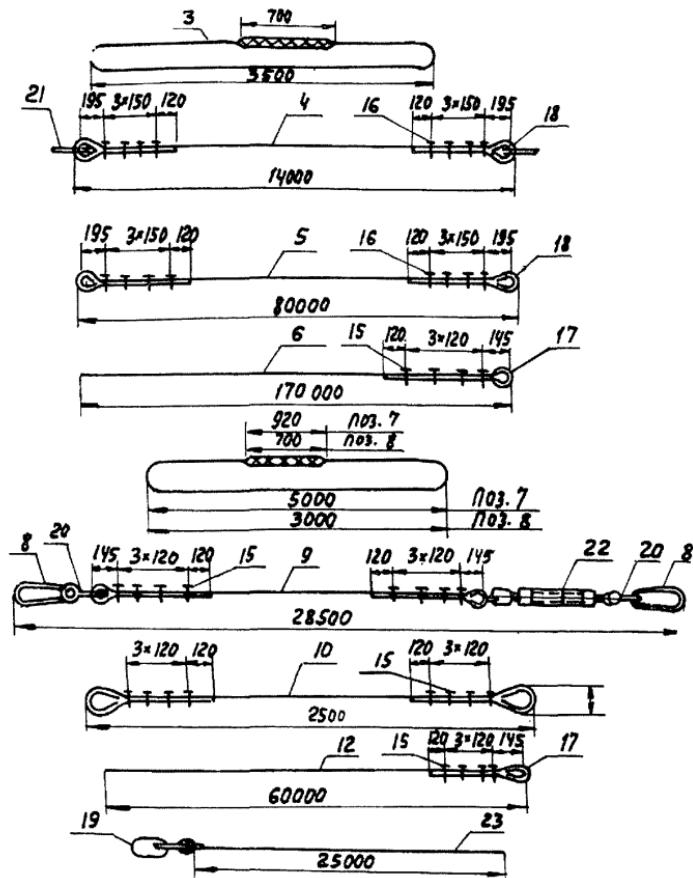


Рис. 5-2. Детали строповки опор ЛБ-500-2; ЛБ-500-3 (КРАН К-255)

3-Строп  $\Phi 17,5$  мм

Ч-УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СПРОЛ Ф23 ММ

5-қанат түркөвийі  $\Phi 23$  мм

6 - " ПОЛИСПАСТА Ф 17.5 МН.

7 - Страпон  
8 - Стэб

♂ 17.5 mm.  
♂ 17.5 mm.

12-Растяжка монтажная Ø 17,5 мм

10 - строп φ 17.5 мм.  
12 - канат плетеный φ 13.5 мм.

12- Канат төрмөзгүй 17.5 м  
15- Задум 19

15 - 30XUM 19  
16 - 30XUM 23

16- SUMMERS  
17- KOUWU 55

17-*Koysa* 33  
18-*Koysa* 79

19- инвентарное освобождаю

20-СКОБЫ СК-25-1A.

21.-СКОБА СК-ЗО-1А  
22. БИШЕНДІС СЕМЕЙС

## 22.- Винтовая стяжка.

## *23- Вечерка.*

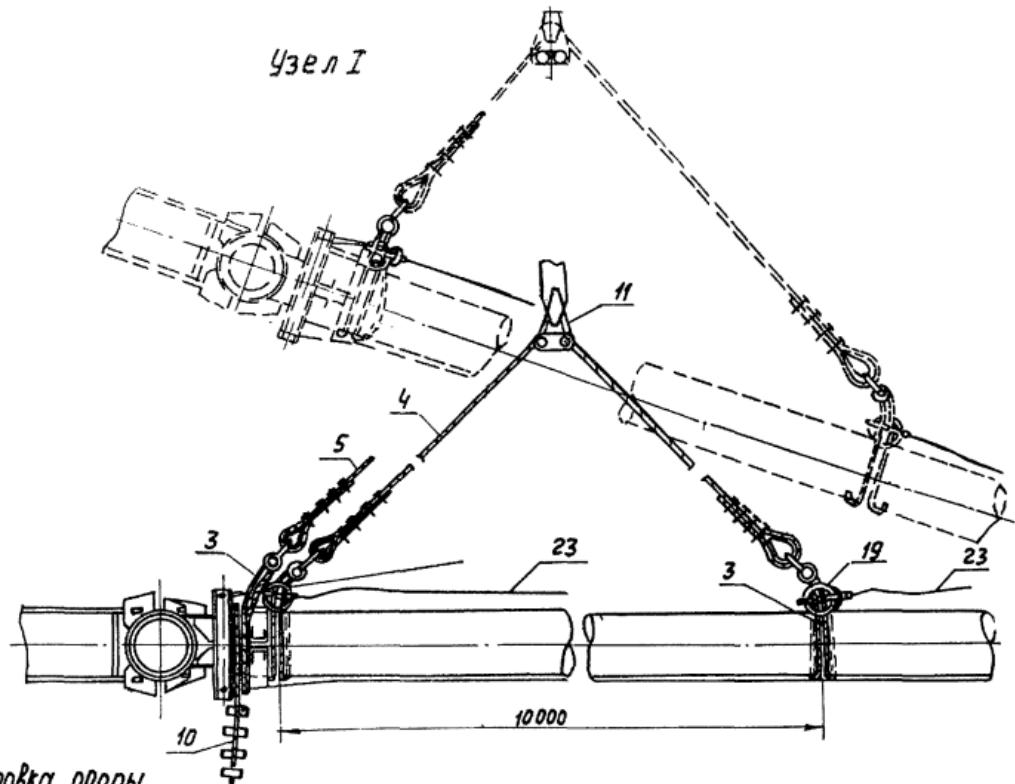


Рис. 5-3. Строповка опоры

3-Строп; 4-Универсальный строп; 5-канат тяговый; 7-строп; 10-Строп  
11-Уравнительное устройство; 19-Инвентарное освобождающее устройство; 23-канат капроновый.