

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая часть.....	4
2. Типовая технологическая карта К-4-18-1 Сборка унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-1, ПБ 500-2, ПБ 500-3	12
3. Типовая технологическая карта К-4-18-2 Установка унифицированной промежуточной железобетонной опоры на оттяжках ПБ 500-1 при помощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра.....	21
4. Типовая технологическая карта К-4-18-3 Установка унифицированной промежуточной железобетонной опоры на оттяжках ПБ 500-1 двумя кранами К-162 и трактором Т-100М.....	37
5. Типовая технологическая карта К-4-18-4 Установка унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-2, ПБ 500-3 при помощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра...	46
6. Типовая технологическая карта К-4-18-5 Установка унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-2 и ПБ 500-3 двумя кранами К-256 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 опор.

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 III-A.II.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	ПБ500-3
I	2	3	4	5	6	7
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-18-4	Разбивка котлованов	Эл. линейщик 5р.-I	-	<u>0,39</u> 0,13	<u>0,39</u> 0,13	<u>0,39</u> 0,13
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-16-I	Разработка котлованов под фундаменты	Маш.экскав. 6р.-I Пом. машиниста 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 трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-16-5	Сборка фундаментов из отдельных железобетонных элементов	Эл. линейщик 6р.-I "- 4 р.-I "- 2 р.-I Машинист 6 р.-I	Кран К-162	<u>2,32</u> 0,46	<u>2,32</u> 0,46	<u>2,32</u> 0,46
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-16-8	Засыпка фундаментов	Маш. бульдоз. 6р.-I Маш. крана 6р.-I Маш. эл. стан. 5р.-I Эл. линейщик 1р.-3	Бульдозер Д-27I Кран К-162 Эл. станция ЖЭС-30 Вибротрамбовочная машина ВТМ-2	<u>1,82</u> 0,3	<u>1,82</u> 0,3	<u>1,82</u> 0,3

1	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	<u>3,51</u> 0,58	<u>4,00</u> 0,67	<u>4,00</u> 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	<u>4,44</u> 0,55	<u>5,07</u> 0,64	<u>5,07</u> 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	<u>4,00</u> 0,5	<u>4,6</u> 0,58	<u>4,6</u> 0,58
Итого на монтаж опор: вариант с А-образной стрелой				<u>14,32</u> 2,94	<u>15,44</u> 3,12	<u>15,44</u> 3,12
вариант с двумя кранами и трактором				<u>13,88</u> 2,89	<u>14,97</u> 3,06	<u>14,97</u> 3,06

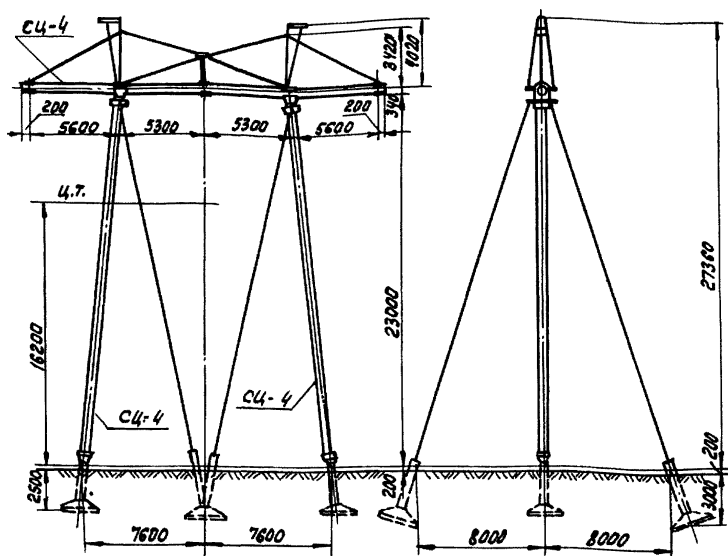


Рис. П-1. Общий опоры ПБ-500-1

и чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-431  
Альбом II лист КЖ-II

Масса опоры.

16,08 т

В том числе:

Стойки сч-4 (3 шт)  $l = 22,2$  м. 13,5 т.

Металлических деталей и оттяжек 2,57 т.

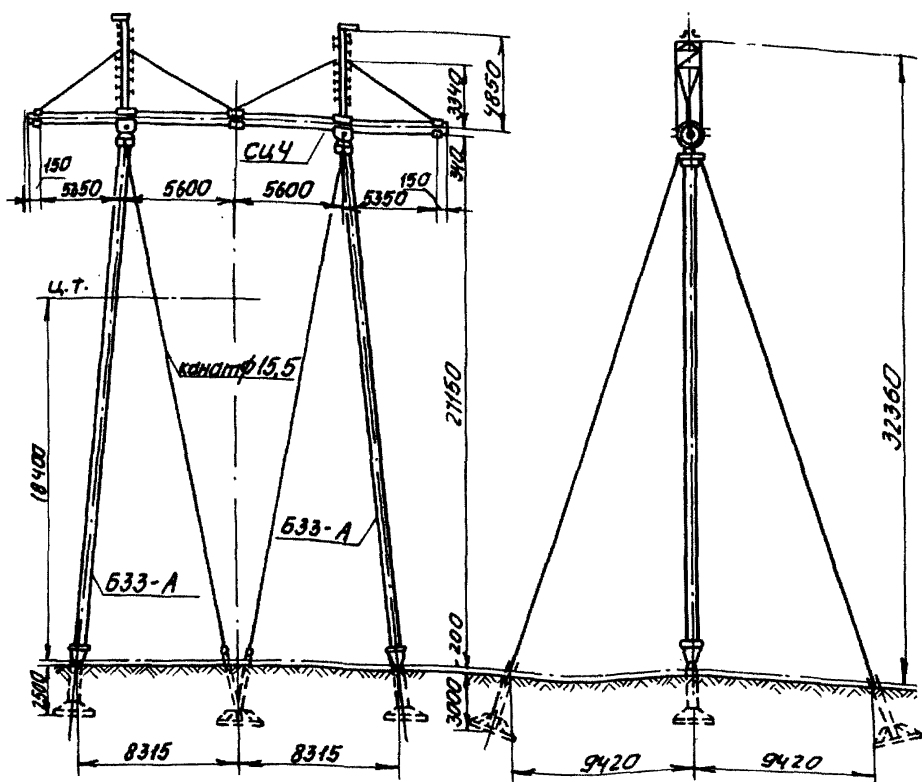


Рис. 0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ чертежа монтажной схемы 1720/0ДП-Р  
Масса опоры 19,25 т

в том числе:

Стойка БЗЗ-А (2 шт) $\varnothing=264$ мм	12,58 т
СЦ-4 (1 шт)	4,5 т
металлических деталей и оттяжек	2,17 т

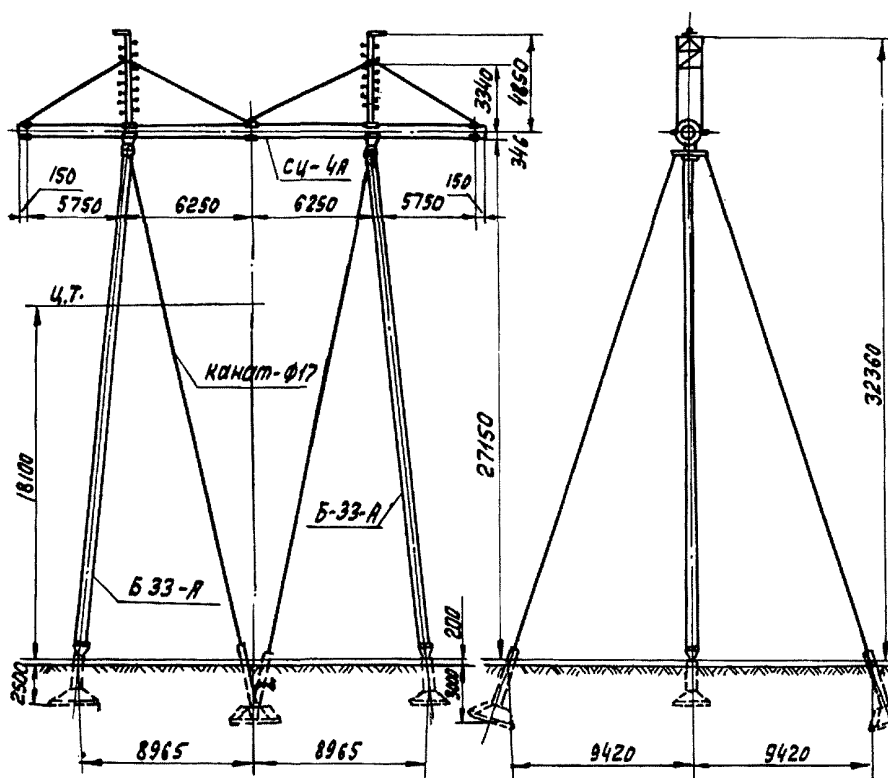


Рис. 0-3. Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы

1742/ОДП-Р

Масса опоры

19,95т

в том числе:

— Стойка Б-33-А (2шт.)  $\rho = 26,4\text{т}$

12,58т

— " СЧ-4А (1шт.)

5,13т

Металлические детали и оттяжки

2,24т



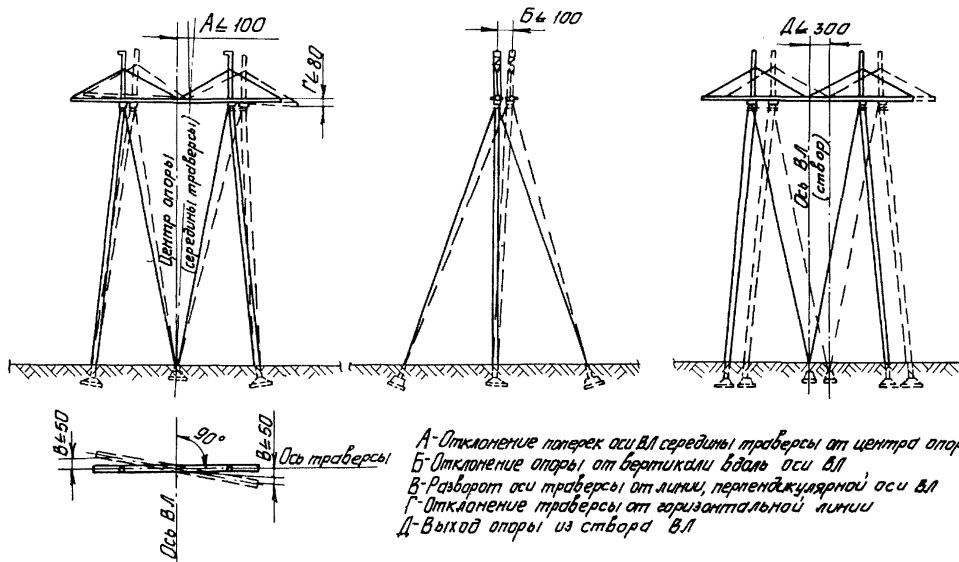


Рис. 0-4. Допуски на установку опор

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта разработана на установку двумя кранами К-162 и трактором Т-100 М унифицированной промежуточной железобетонной опоры ПБ 500-1.

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-4-18-1, а также устроен якорь грузоподъемностью 15 тс, конструкция которого принимается в зависимости от фактически встреченных грунтов на пикете.

2.2. Установка опоры производится двумя кранами К-162 при работе на аутригерах и трактором Т-100 М согласно схеме, представленной на рис. 3-1.

### Техническая характеристика крана

Марка.....	К-162
Длина стрелы.....	18 м
Грузоподъемность	
при работе на выносных опорах	
максимальная.....	8,15 тс

минимальная.....	1,2 тс
Вылет стрелы	
максимальный.....	14 м
минимальный.....	5 м

### 2.3. Технологическая последовательность производства работ:

- а) раскрепить железобетонные подножки согласно рис. 2-6;
- б) закрепить нижние концы стоек в монтажных шарнирах, установленных на подножниках;
- в) закрепить нижние концы задних (по ходу подъема опоры) оттяжек за анкерные болты при верхнем положении клиновых зажимов (так, чтобы можно было завернуть две гайки);
- г) смонтировать на опоре монтажные растяжки (рис. 2-8);
- д) присоединить к опоре тягловый и тормозной канаты, а также стропы, снабженные освобождающими устройствами (рис. 3-3);
- е) поднять опору двумя кранами на высоту 17,8 м;
- ж) выбирая слабицу полиспаста тракторной лебедкой, передать тяжение на тягловый канат и с земли освободить крановые крюки, используя освобождающие устройства;
- и) вытягивая полиспастный канат тракторной лебедкой, продолжать подъем до установки опоры в вертикальное положение;
- к) подтянуть и запасовать нижние концы передних (по ходу подъема) оттяжек в клиновые зажимы при помощи полиспаста, выбираемого вручную (рис. 2-7);
- л) довести натяжение в оттяжках до проектных усилий 2-3 тс путем навинчивания гаек на анкерные болты с контролем при помощи накладного измерителя тяжения ИТ-5 м;
- м) демонтировать такелаж и снять монтажные шарниры;
- н) произвести выверку установленной опоры согласно допускам, приведенным на рис. 0-4, с использованием теодолита.

2.4. При подтягивании нижних концов оттяжек к анкерным болтам корпус 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 такелаж до полного закрепления опоры запрещается.

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

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

## 2.7. КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времен. на ед. измер. чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день
ЕНИР 23-3-12 табл. 2 п.4в,г применительно $K_1=0,9$ на метод подъема $K_2=1,05$ на массу опоры	Установка железобетонных промежуточных порталных опор на оттяжках двумя кранами и трактором  Электролинейщики				
	$\frac{26,5}{6} \times 0,9 \times 1,05 =$				
	$= 20,5$	Иопора	I	20,5	2,5
	Машинисты				
	$\frac{8,7 \times 3}{2} \times 0,9 \times$				
	$1,05 = 12,3$			12,3	1,5
	Итого				4,0

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

Трудоемкость, чел.-день.....	4,0
Работа механизмов, маш.-смен.....	1,5
Численность звена, чел.....	8
Продолжительность установки опоры, смен....	0,5
Производительность звена за смену, опор.....	2,0

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
1	2	3	4	5
I. Кран	автомобиль- ный	K-162	2	со стрелой 18 м
2. Трактор	гусеничный	T-100 M	1	с лебедкой Л-8
3. Измеритель тяже- ния в оттяжках	накладной	ИТ-5 м	1	предел изме- рения до 5 тс
4. Блок монтажный трехроликовый		20-300МН 2181-61	2	г.п. 20 тс
5. Блок для натяжения проводов	БР-3	6660-75	4	
6. Шарнир монтажный			2	
7. Якорь			1	г.п. 15 тс
8. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	95м	23-Г-I-H-180
9. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	300 м	17,5-Г-I-H-180
10. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	55 м	6,4-Г-I-H-180
II. Канат капроновый Ø 9,6		10293-67	50 м	
12. Коуш	55	2224-72	6	
13. Коуш	70	2224-72	2	

I	2	3	4	5
14. Скоба	СК-25-1А	2724-67	6	
15. Скоба	СК-30-1А	2724-67	2	
16. Инвентарное ос- вобождающее устройство			2	
17. Зажим	16	13186-67	16	
18. Зажим	19	13186-67	32	
19. Зажим	23	13186-67	8	
20. Куваляда 5 кг		11401-65	1	
21. Рулетка измери- тельная метал- лическая	РС-20	7502-69	1	
22. Отвес сталь- ной строитель- ный	ОТ-400	7948-71	1	
23. Топор строи- тельный	А 2	1399-73	1	
24. Пила попереч- ная двуручная по дереву		979-70	1	
25. Метр складной металлический		7253-54	1	
26. Лопата копаль- ная остроконеч- ная	ЛКО-2	3620-63	1	
27. Лопата подбо- рочная	ЛП-2	3620-63	1	
28. Лом стальной строительный	ЛО-28	1405-72	1	
29. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	17-19	2839-71	2	
30. То же	22-24	2839-71	2	
31. Ключ гаечный с открытым зевом односторонний	55	2841-71	2	
32. Лес круглый			0,5 м³	

I	2	3	4	5
33. Теодолит		10529-72	I	
34. Винтовая стяжка			2	чертеж 03С 656.08.01.00 656.08.00.01
35. Лазы монтерские			2	

Примечание. В ведомость не включен бригадный инвентарь по технике безопасности (аптечка, предохранительные пояса, каски и т.п.), предусмотренный табелем средств малой механизации.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах:

Наименование	Единица измерения	Норма на час работы машин	Количество на принятый объем работ
1. Дизельное топливо	кг	7,6+2х6,4=20,4	83,7
2. Дизельная смазка	кг	0,38+2х0,3=0,98	4,12

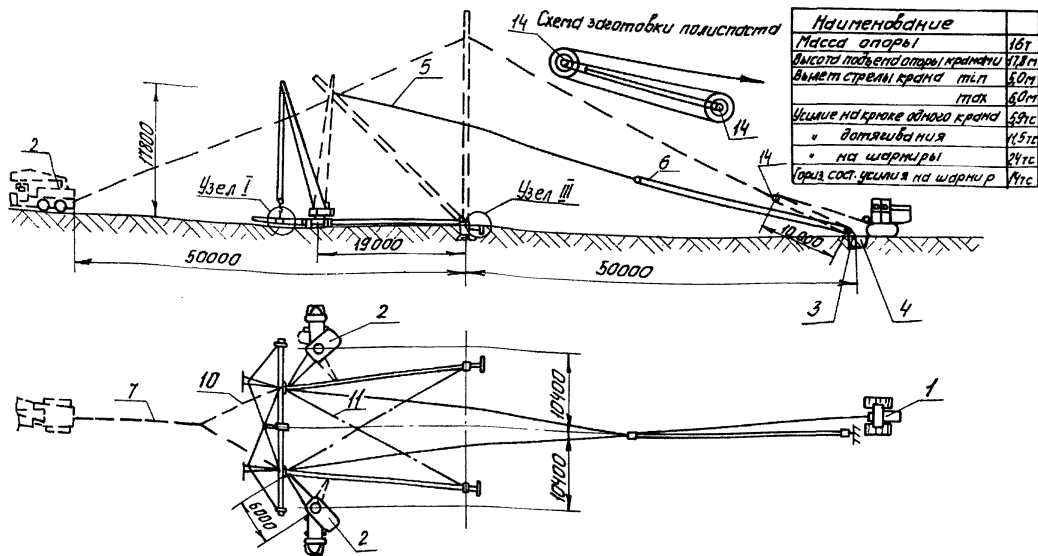


Рис. 3-1 Схема подъема опоры ПБ-500-1 двумя кранами К-162 в стр. \* 18 м и трактором.

1-Трактор Т-100м с лебедкой Л-8; 2-кран К-162; 3-Строп; 4-якорь тягача полиспаста Q=15тс;  
5-канат тягачный; 6-канат полиспаста; 7-канат тормозной; 10-строп;

43 11-растяжка монтажная; 14-блок Q=20тс.



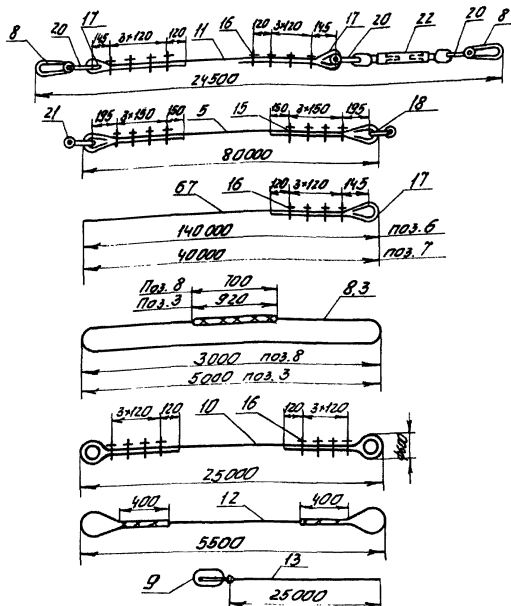


Рис.3-2. Детали строповки опоры ПБ-500-1 (краны К-162)

- |   |           |       |
|---|-----------|-------|
| 3-Строп                                   | φ 23 мм   |       |
| 5-Канат тягачный                          | φ 23 мм   |       |
| 6- " полиспаст                            | φ 17,5 мм |       |
| 7- " тормозной                            | φ 17,5 мм |       |
| 8- Строп                                  | φ 17,5 мм | (2шт) |
| 9- Универсальное освобождающее устройство |           | (2шт) |
| 10- Строп                                 | φ 17,5 мм |       |
| 11- Растяжка монтажная                    | φ 17,5 мм | (2шт) |
| 12- Универсальный строп                   | φ 17,5 мм | (2шт) |
| 13- Канат капроновый                      | φ 9,5 мм  |       |
| 15- Зажимы                                | 23        |       |
| 16- "                                     | 19        |       |
| 17- Коуш                                  | 55        |       |
| 18- "                                     | 70        |       |
| 20- Скоба СК-25-1А                        |           |       |
| 21- " СК-30-1А                            |           |       |
| 22- Винтовая стяжка                       |           |       |

# Узел I

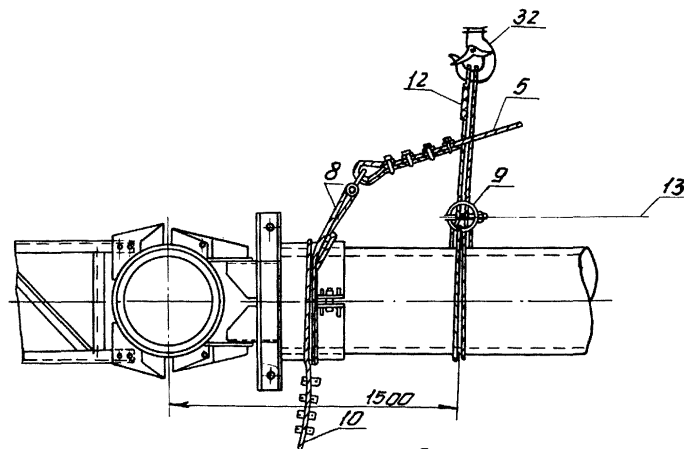


Рис. 3-3 Закрепление канатов на опоре  
 5-Канат тяговой; 8-Строп; 9-Цилиндрическое освобождающее устройство,  
 10-Строп; 12-Универсальный строп; 13-Канат капроновый; 32-Крюк; крана с предохранительной скобой.