

## 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 0,55	4,44 0,64	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

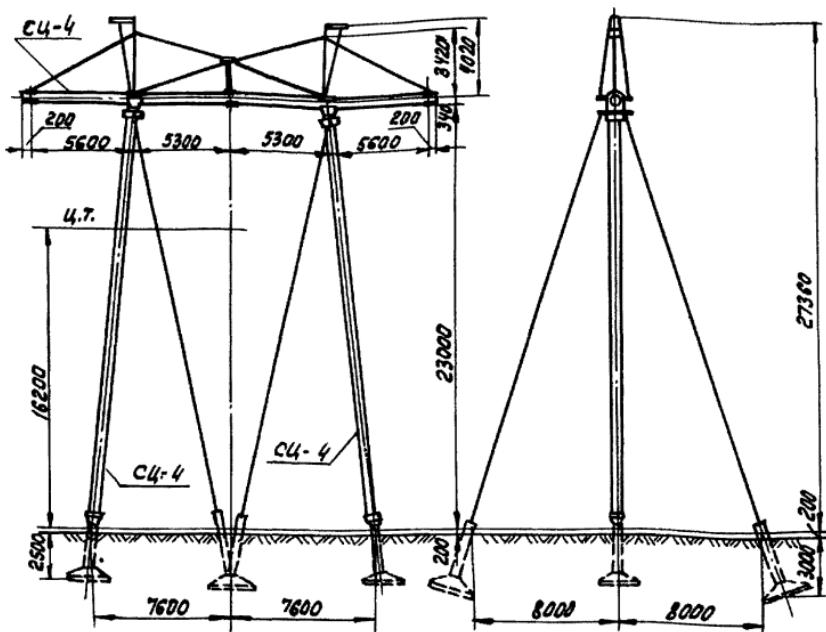


Рис. 0-1. Общий опоры ПБ-500-1

и чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-4-31  
Альбом № 1 МУС НК-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.

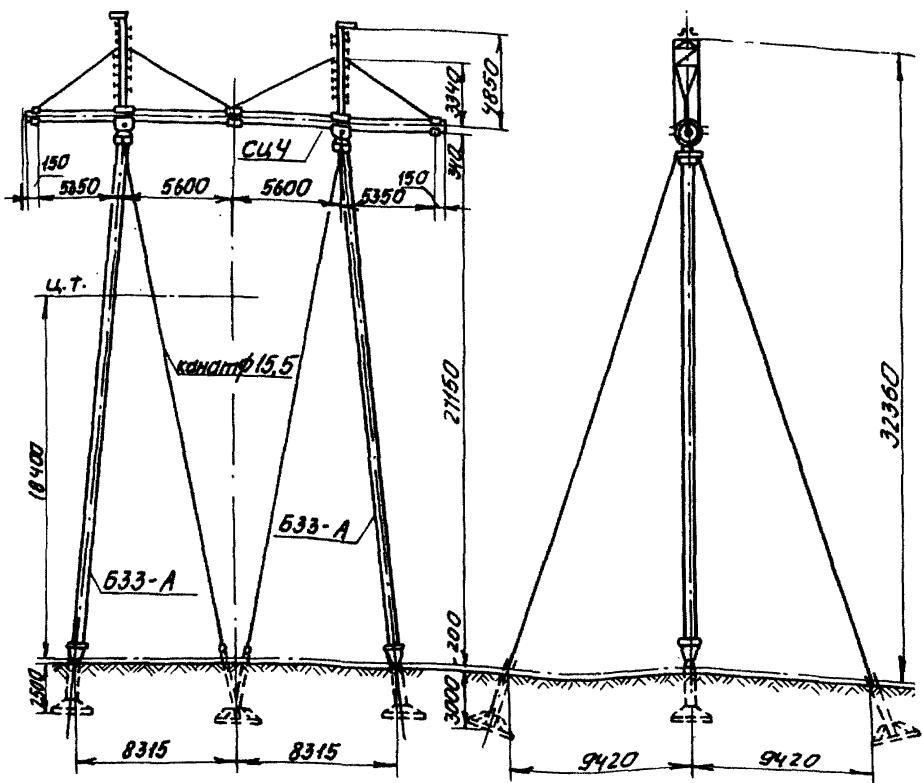


Рис.0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ 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

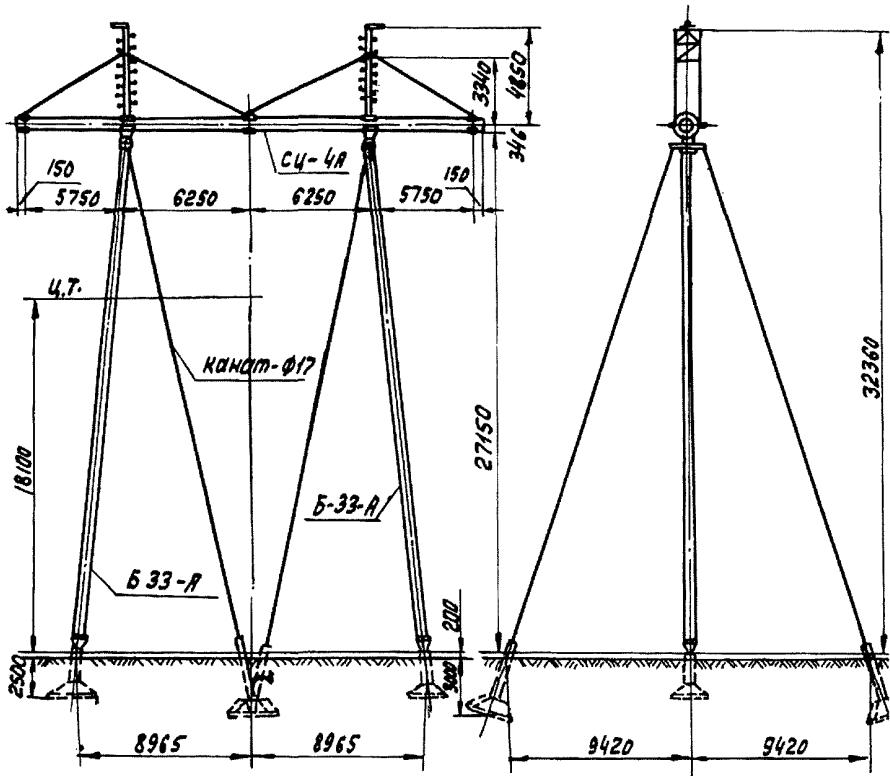


Рис. 0-3. Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы

### Масса, опоры

в том числе:

Стойка Б33-Л (2шт.) Р=26,4м

" СУ-4А (1У7).

## Металлические детали и оттяжки

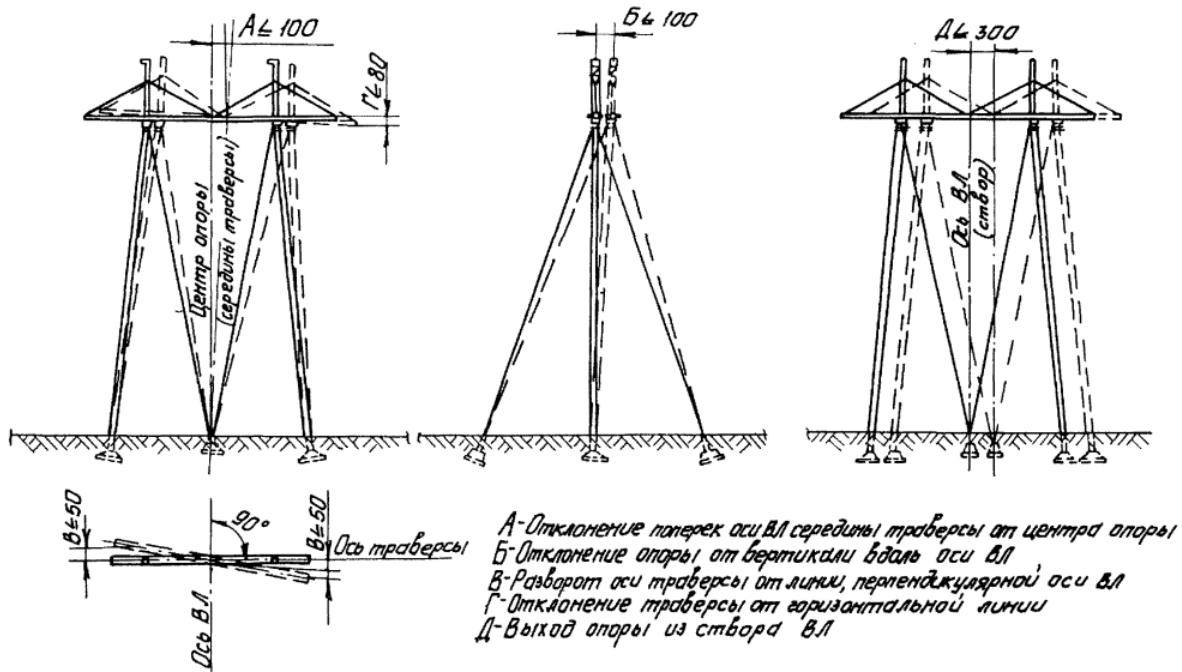
1242/QAN-P

19.95<sup>f</sup>

12.58 T

5.137.

2,247.



---

## ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 500 кВ

УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗО-  
БЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЕЖКАХ ПБ 500-2, ПБ 500-3,  
ПРИ ПОМОЩИ ПАДАЮЩЕЙ А-ОБРАЗНОЙ СТРЕЛЫ ВЫСОТОЙ  
22 МЕТРА

К-4-18-4

---

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку при помощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-2 и ПБ 500-3.

I.2. Карта служит руководством при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

I.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка монтажной А-образной стрелы и сборка такелажной схемы ;
- установка опоры в проектное положение ;
- 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 встречаенных грунтов на пикете.

2.2. Установка опоры производится с использованием А-образной монтажной стрелы трактором Т-100 М и автокраном К-162. Схема подъема приведена на рис. 4-1.

Технические характеристики А-образной стрелы и крана приведены в карте К-4-18-2.

2.3. Технологическая последовательность производства работ:

- а) раскрепить железобетонные подножники 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 диагональные растяжки согласно рис.2-8 ; закрепить тормозной канат и блок для опускания стрелы (рис.2-9) ;
- д) вылокить А-образную стрелу и закрепить на ее вершине такелажные канаты согласно рис. 4-4 ;
- е) установить стрелу в исходное положение путем подъема ее на 10 м краном К-162 и последующим дотягиванием трактором (рис. 4-2) ;
- ж) присоединить канаты от стрелы к опоре (вожжи), как это показано на рис. 4-3, используя хомуты, изготовленные по рис. 4-6 ;
- и) вытягивая полиспастный канат при помощи тракторной лебедки, приподнять опору на 0,3 м, проверить состояние такелажа и, если дефекты отсутствуют, 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) опустить монтажную стрелу на землю и демонтировать такелаж, 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 ;

- опорные части монтажной А-образной стрелы должны быть установлены в приямки глубиной 30 см ;
- запрещается подъем опоры на фундамент, не засыпанный полностью грунтом и не закрепленный от сдвига ;
- влезать на опору для снятия такелажа до полного закрепления опоры запрещается ;
- не следует допускать перерывов в работе (на ночное время, выходные дни) с оставлением монтажной А-образной стрелы в рабочем положении.

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

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

#### 2.7. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на един. измер., чел.-ч	Затраты на весь объем работ, чел.-день
ЕНиР 23-З- -I2 табл.2 п. 4 в,г К-I,2 на массу опоры	Опора ПБ 500-2 и ПБ 500-3 установка железобе- тонных промежуточ- ных порталных опор на оттяжках тракто- ром с помощью мон- тажной стрелы				
	Масса опоры ПБ 500-2 - 19,45 т				
	Масса опоры ПБ 500-3 - 19,95 т				
	Электролинейщики				
	26хI,2= 31,2	И опора	I	31,2	3,8
	Машинисты				
	8,7хI,2=10,04			10,04	1,27
<hr/>					
	Итого				5,07

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

Трудоемкость, чел.-день.....	5,07
Работа механизмов, маш.-смен.....	1,27
Численность звена, чел.....	8
Продолжительность установки опоры, смен....	0,64
Производительность звена за смену, опоры....	1,56

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

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

Наименование I	Тип 2	Марка 3	К-во 4	Техническая характеристика 5
I. Кран	Автомобильный	K-162	I	Со стрелой 14 м
2. Трактор	Гусеничный	T-100M	I	с лебедкой Л-8
3. Монтажная А-об- разная стрела Н-22 м грузоподъ- емностью 30 тс			I	чертеж ОЭС 656.12.00.000 ВО
4. Измеритель тя- жения в оттяжках	Накладной	ИТ-5М	I	предел измере- ния до 5 тс
5. Блок монтажный трехроликовый		20-300 МН 2781-61	2	грузоподъем- ностью 20 тс
6. Блок монтажный однороликовый		10-300 МН 2779-61	3	грузоподъем- ностью 10 тс
7. Блок для натя- жения проводов	БР-3	ГОСТ 6660-75	4	
8. Хомут			4	рис. 4-6
9. Шарнир монтажный			2	
10. Якорь			I	грузоподъем- ностью 15 тс
II. Канат стальной	ЛК-Р	2668-69	60 м	28-Г-1-Н-180
12. Канат стальной	ЛК-О	3077-69	120 м	23-Г-1-Н-180
13. Канат стальной	ЛК-О	3077-69	480м	17,5-Г-1-Н-180

I	2	3	4	5
I4. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	55 м	6,4-Г-И-Н-180
I5. Коуш	55	2224-72	7	
I6. Коуш	70	2224-72	4	
I7. Коуш	90	2224-72	2	
I8. Скоба	СК-25-IA	2724-67	10	
I9. Скоба	СК-30-IA	2724-67	6	
I0. Заким	I6	I3I86-67	I6	
I1. Заким	I9	I3I86-67	36	
I2. Заким	23	I3I86-67	I6	
I3. Заким	32	I3I86-67	I0	
I4. Кувалда 5 кг		II40I-65	I	
I5. Рулетка измерительная металлическая	РС-20	7502-69	I	
I6. Отвес стальной строительный	ОТ-400	7948-7I	I	
I7. Топор строительный	A2	I399-73	I	
I8. Пила поперечная двуручная по дереву		979-70	I	
I9. Метр складной металлический		7253-54	I	
I0. Лопата копальная остроконечная	ЛК0-2	3620-63	I	
I1. Лопата подборочная	ЛП-2	3620-63	I	
I2. Лом стальной строительный	Л0-28	I405-65	I	
I3. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-I9	2839-7I	2	
I4. То же	22-24	2839-7I	2	
I5. То же	27-30	2839-7I	2	

I	2	3	4	5
36. Ключ гаечный с открытым зевом односторонний	55	284I-7I	I	
37. Теодолит		I0529-70	I	
38. Веревка 8-9		I868-72	30 м	
39. Винтовая стяжка			2	Чертеж ОЭС 656.08.01.00 656.08.00.01
40. Лес круглый			0,5 м <sup>3</sup>	
41. 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 измер.	Норма на час работы машин	Количество на принятый объем работ
1. Дизельное топливо	кг	7,6+6,4=14 кг	73,5
2. Дизельная смазка	кг	0,38+0,3=0,68	3,6

Таблица усиливий ТС

Наименование	Причина усиления	Усилие
Масса опоры		19,95
Усилие в тяговом трофе	воздушный зазор	16,5 9,75
" в вожжак		18,0 9,75
" в стреле		22,0
" на шарнир		9,0 24,5
Горизост. усилия по шарнир		8,2 9,2
Усилие торможения		-10

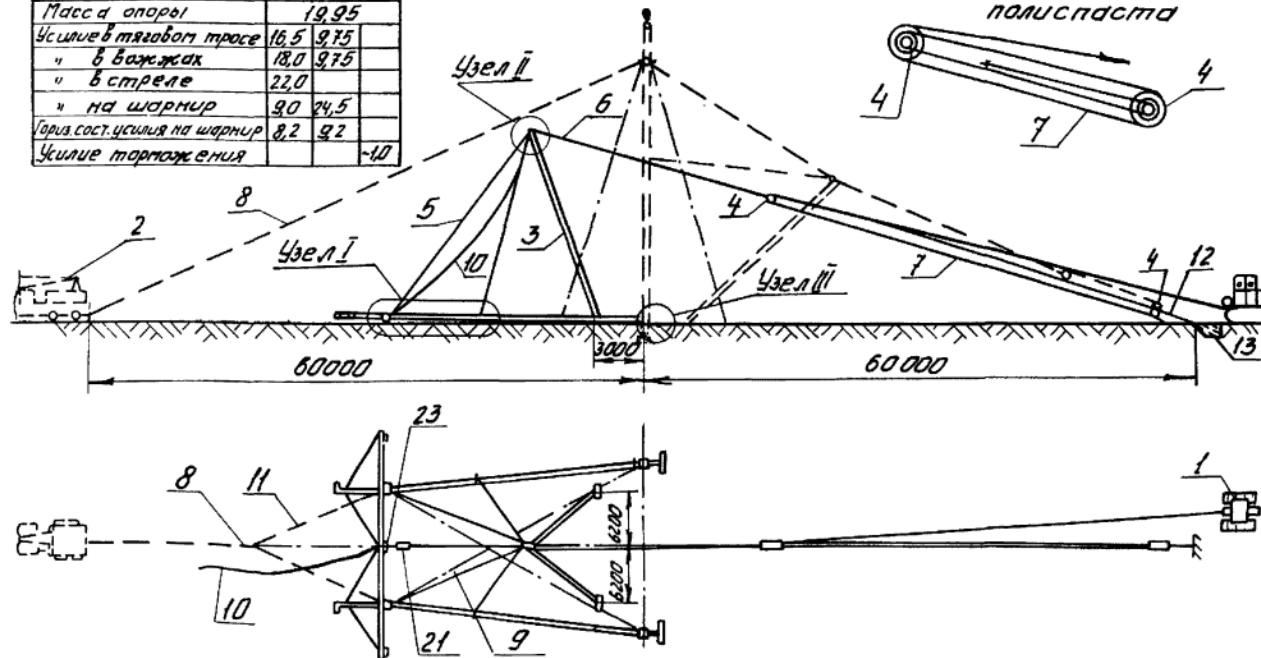


Рис. 4-1 Схема подъема железобетонных промежуточных опор ПБ-500-2; ПБ-500-3  
 1-трактор Т-100М с поледкой 100т; 2-кран К-162; 3-А-образная стрела Н22; 4-дюк Q=20тс; 5-важжи; 6-канат тяговый; 7-канат полиспаста; 8-канат тормозной; 9-растяжка пантографа; 10-канат для опускания стрелы; 11-стрем; 12-стрем; 13-якорь тягового полиспаста Q=15тс; 21-блок для опускания А-образной стрелы Q=10тс. 23-стрем п

Схема запасовки полиспаста



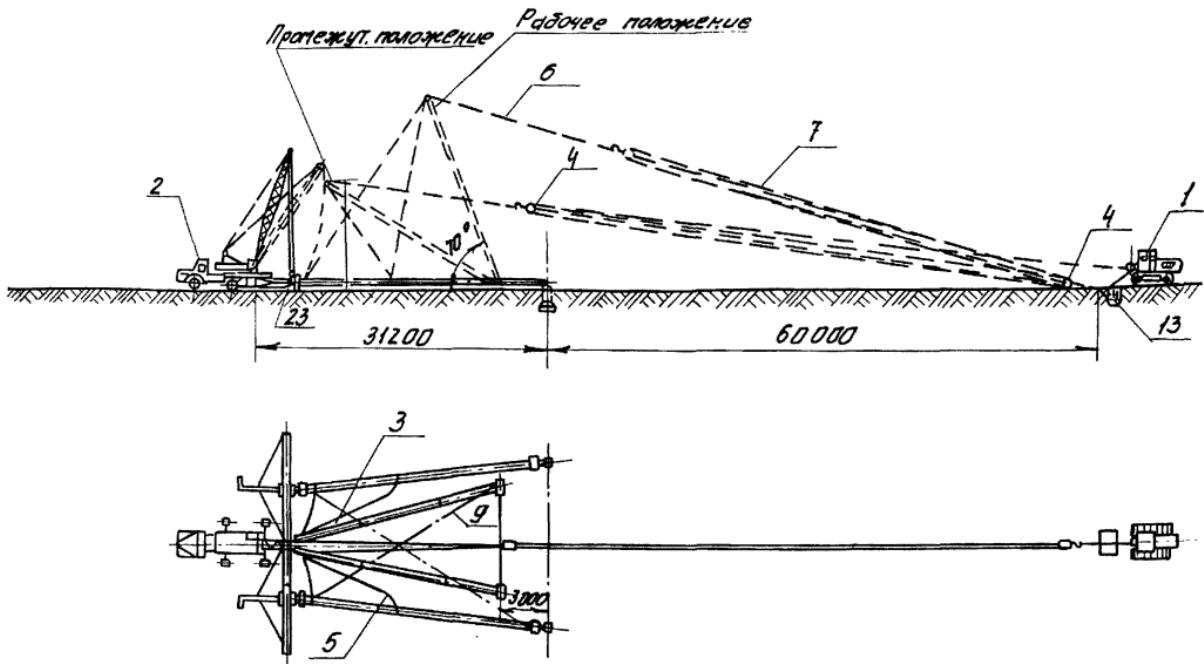


Рис 4-2. Схема подъема монтируемой А-образной стрелы Н=22м. Г/п 30тс.

1.Трактор Т-100т с лебедкой Л-8; 2-Кран К-162 Г/п=14т; 3-Стрела А-образная Н=22м; 4-Блок Q=20тс 5-Возможи; 6-Канат тяговый; 7-Канат пневмостр.; 9-Монтируемые ростверки; 13-Якорь тягового пневмостр.  
23 - Строп

## Узел I

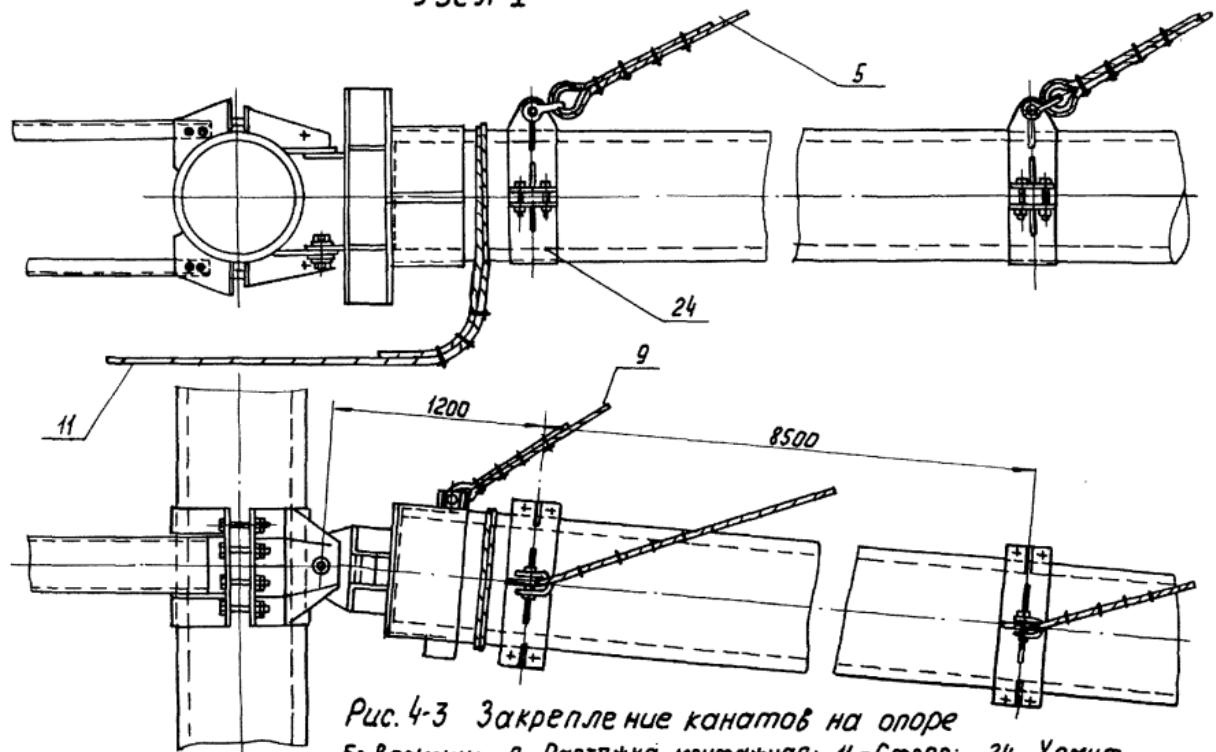


Рис. 4-3 Закрепление канатов на опоре  
5-Вожжи; 9-Растяжка монтажная; 11-Строп; 24-Хомут.

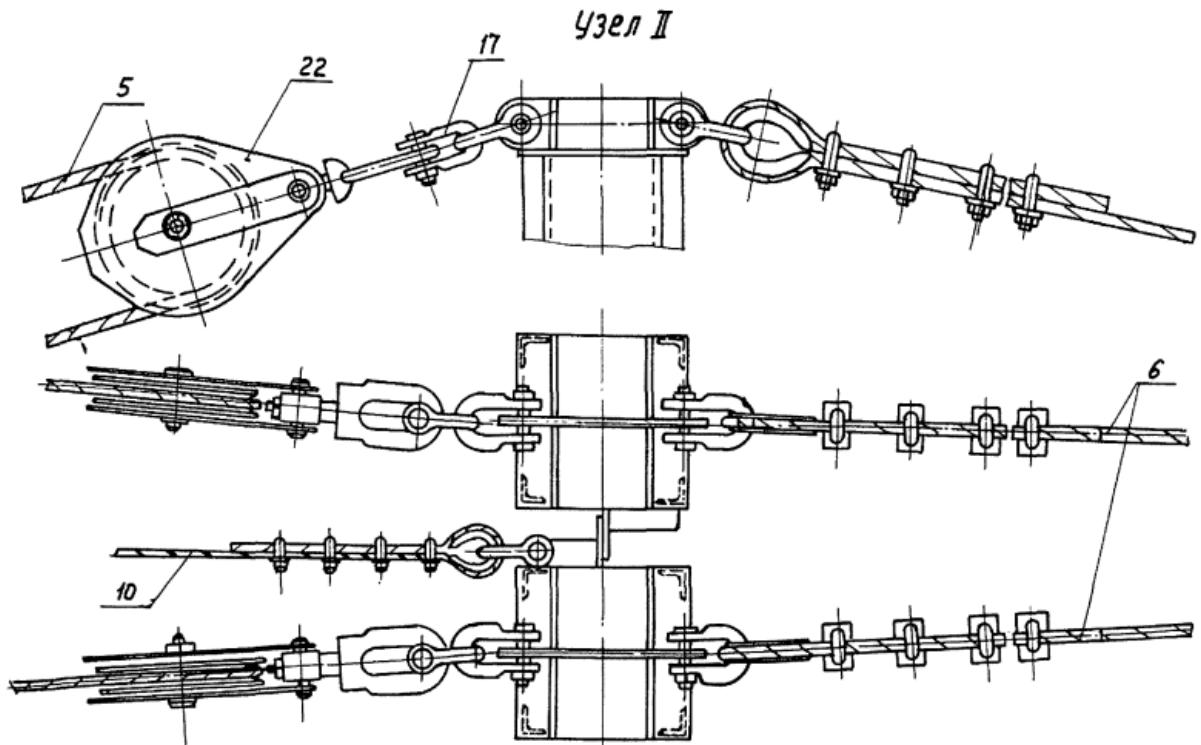


Рис. 4-4. Закрепление канатов на стреле.  
5-Вожжи; 6-канат тяговый; 10-Строп; 22-блок однороликовый; 17- скоба СК-30-1А.

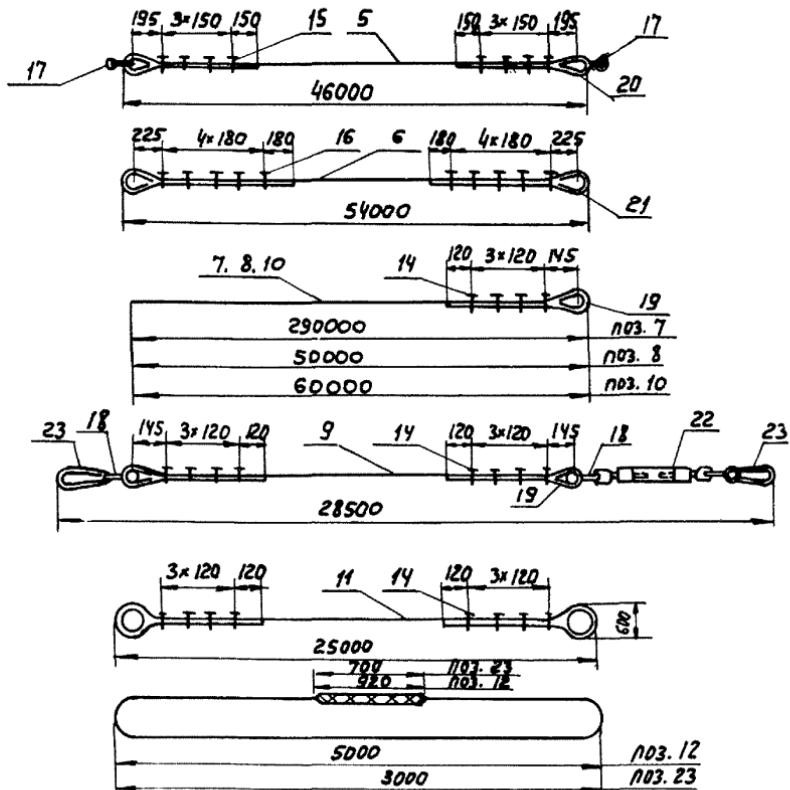


Рис. 4-5. Детали строповки опор НБ-500-2; НБ-500-3.

- |                                   |                        |
|-----------------------------------|------------------------|
| 5 - Важжи                         | $\phi 23$ мм. (2шт)    |
| 6 - Канат тяговый                 | $\phi 28$ мм.          |
| 7 " полусплюс                     | $\phi 17,5$ мм.        |
| 8 " тормозной                     | $\phi 17,5$ мм.        |
| 9- Растяжка монтажная             | $\phi 17,5$ мм (2шт)   |
| 10 - Канат опускания А-обр стрелы | $\phi 17,5$ мм.        |
| 11 - Строп                        | $\phi 17,5$ мм         |
| 12 - "                            | $\phi 23,0$ мм.        |
| 14 - Зажимы 19                    |                        |
| 15 - " 23                         |                        |
| 16 - " 32                         |                        |
| 17 - Скоба СК-30-1А               |                        |
| 18 - Скоба СК-25-1А               |                        |
| 19 - Коуш 55                      |                        |
| 20 - " 70                         |                        |
| 21 - " 90                         |                        |
| 22 - Винтовая стяжка              | $\phi 17,5$ мм. (2шт). |
| 23 - Строп                        |                        |

