

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

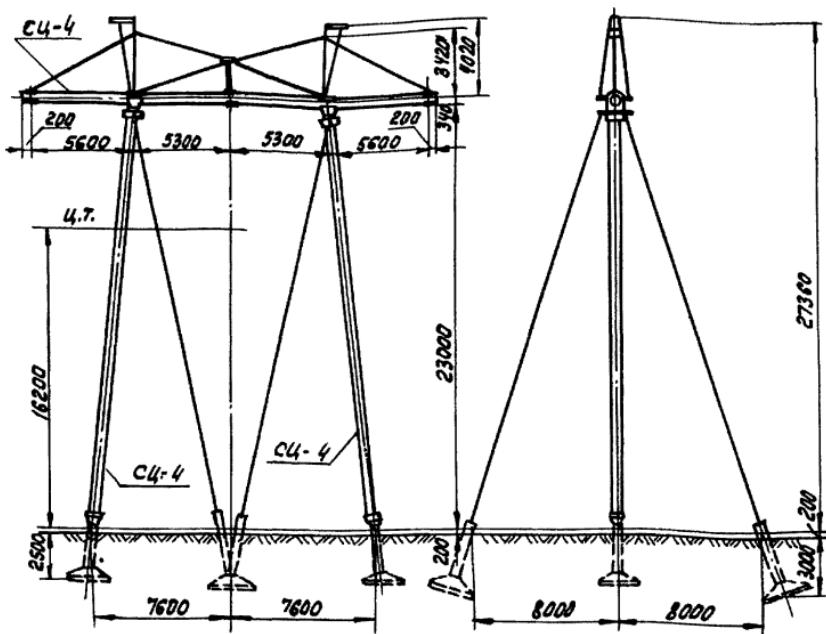


Рис. 0-1. Общий опоры ПБ-500-1

и чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-4-31
Пльбом № 111 КК-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.

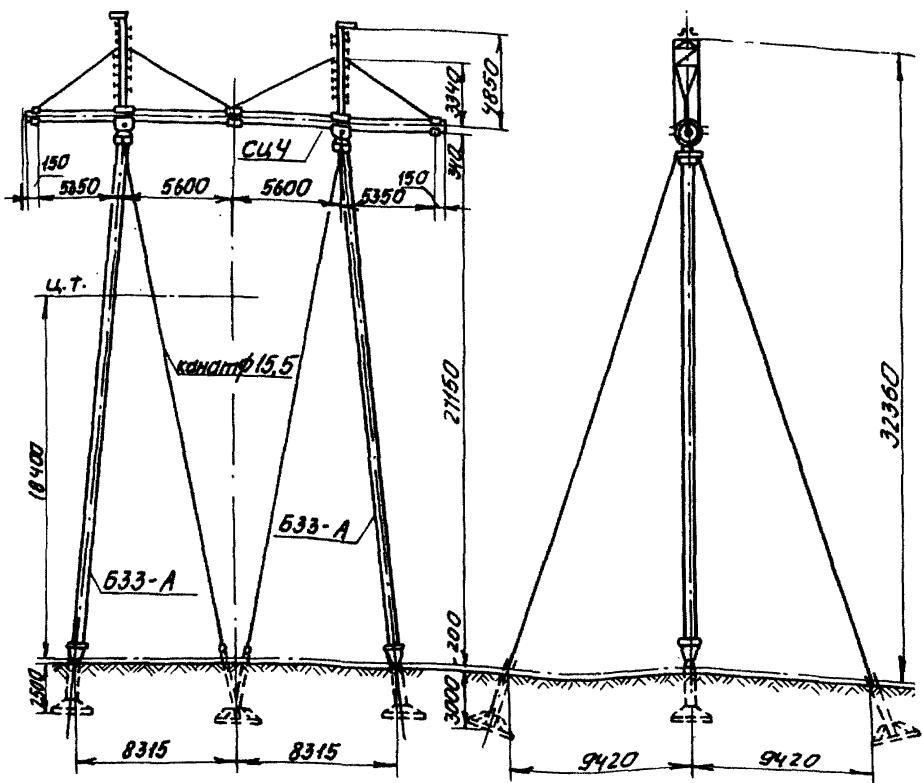


Рис.0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ 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

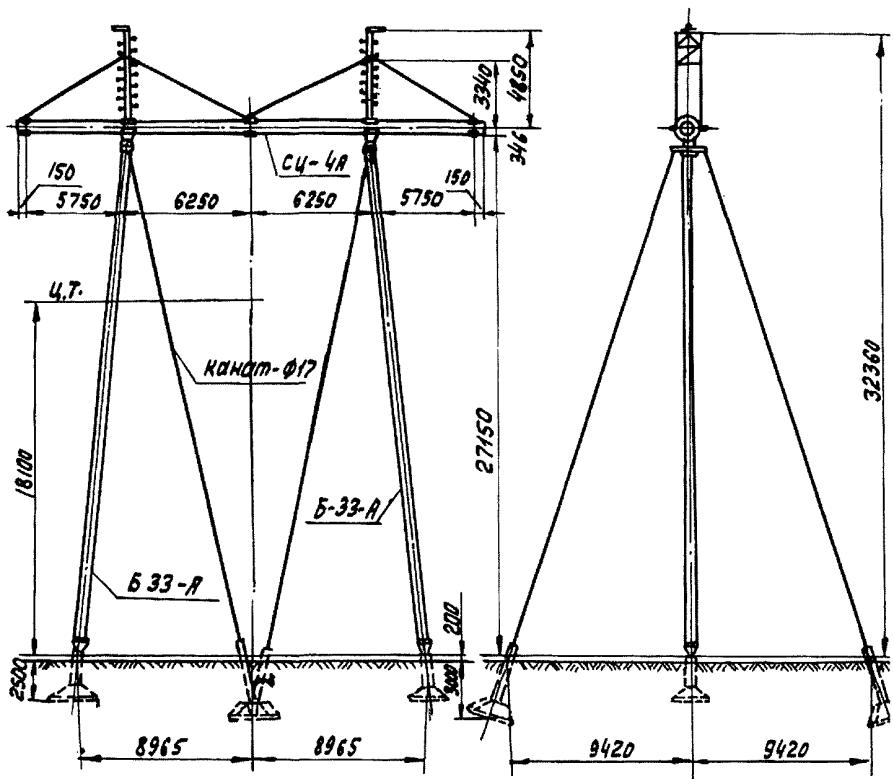


Рис.0-3 Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы

Масса опоры

в том числе:

Стойка Б33-А (2шт.) $E=26,4\text{м}$

" СЧ-4А (1шт.)

Металлические детали и оттяжки

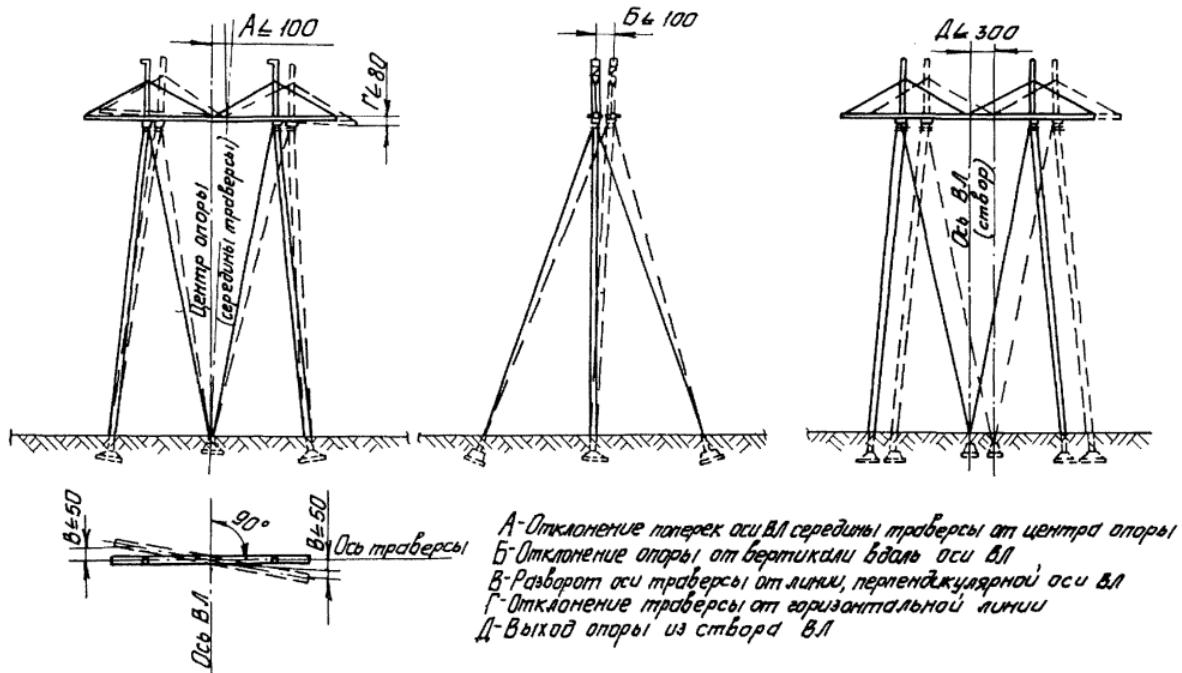
1742/ОДП-Р

19,95т

12,58т

5,13т

2,24т.



УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ НА ОТТЕЖКАХ ПБ 500-1
ПРИ ПОМОЩИ ПАДАЮЩЕЙ А-ОБРАЗНОЙ СТРЕЛЫ
ВЫСОТОЙ 22 метра

К-4-І8-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку при помощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра унифицированной промежуточной железобетонной опоры на оттяжках ПБ 500-1.

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;
- подъем 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-І8-1, а также устроен якорь грузоподъемностью 15 тс, конструкция которого принимается в зависимости от фактически встречающихся грунтов на пикете.

2.2. Установка опоры производится с использованием А-образной монтажной стрелы, трактором Т-100М и автокраном К-І62. Схема подъема приведена на рис. 2-І.

Техническая характеристика монтажной А-образной стрелы

Максимальная грузоподъемность вертикально установленной стрелы.....	30 тс
Высота стрелы.....	22 м
Расстояние между центрами подкладок.....	12,4 м
Наибольшая длина секции.....	9,77 м
Масса наиболее тяжелой секции.....	556 кг
Масса стрелы.....	3020 кг

Техническая характеристика крана

Марка.....	K-I62
Длина стрелы.....	14 м
Грузоподъемность	
при работе на выносных опорах	
максимальная.....	12 тс
минимальная.....	1,5 тс
при работе без выносных опор	
максимальная.....	3. тс
минимальная.....	0,4 тс
Вылет стрелы	
максимальный.....	13 м
минимальный.....	4,2 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 ;
- c) закрепить нижние концы задних (по ходу подъема опоры) оттяжек за анкерные болты при верхнем положении клиновых зажимов (так, чтобы можно было завернуть две гайки) ;
- d) смонтировать на опоре монтажные растяжки согласно рис. 2-8 ; закрепить термозной канат и блок для опускания стрелы (рис. 2-9) ;
- e) выложить А-образную стрелу и закрепить на ее вершине такелажные канаты согласно рис. 2-5 ;
- f) присоединить канаты от стрелы к опоре (вокни), как это показано на рис. 2-4 ;
- g) установить стрелу в исходное положение путем подъема ее на 10 м краном K-I62 и последующим дотягиванием трактором (рис. 2-2) ;
- h) вытягивая полипластный 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 ;
- i) подтянуть и запасовать нижние концы передних (по ходу подъема) оттяжек в клиновые зажимы при помощи полипласта, выбираемого вручную (рис. 2-7) ;
- j) довести натяжение в оттяжках до проектных усилий 2-3 тс путем навинчивания гаек на анкерные болты с контролем при помощи

накладного измерителя тяжения ИТ-5м;

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 кильевого закима следует установить в верхнее положение, на концы анкерных болтов навернуть гайки и после этого завести в заким 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 призмы 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
Итого		8

2.7. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма вре- мени на един. измер., чел.-ч.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день
I	2	3	4	5	6
ЕНИР 23-3-12 таб.2 п.4 в.г К=1,05 на массу опоры	Установка железобетонных промежу- точных порталных опор на оттяжках трактором при помощи монтажной стремли				
	Масса опоры ПБ 500-1 - 16,08 т				
	Электролинейщики 26,0x1,05=27,3		I опора	27,3	3,33
	Машинисты 8,7x1,05= 9,1			9,1	I,II
	Итого				4,44

**3. Технико-экономические показатели на установку
одной опоры**

Трудоемкость, чел.-день.....	4,44
Работа механизмов, маш.-см.....	I,II
Численность звена, чел.....	8
Продолжительность установки опоры, смен...	0,55
Производительность звена за смену, опор...	I,82

4. Материально-технические ресурсы

4.I. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая
				характеристика
I	2	3	4	5
1. Кран	автомобильный	K-162	I	Со стрелой I4 м
2. Трактор	гусеничный	T-100M	I	С лебедкой Л-8
3. Монтажная А-образ- ная стрела Н-22 м грузоподъемностью 30 тс			I	Чертеж ОЭС 656.12.00,00.ВО
4. Измеритель тяжения накладн. в оттяжках		ИГ-5М	I	Предел изме- рения до 5тс
5. Блок монтажный трехроликовый		20-300МН 2781-61	2	г.п. 20 тс
6. Блок монтажный однороликовый		10-300МН 2779-61	I	-"- 10 тс
7. Блок для натяже- ния проводов	БР-3	ГОСТ 6660-75	4	
8. Шарнир монтажный			2	
9. Якорь			I	г.п. 15 тс
10. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	II0M	23-Г-1-Н-I80
II. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	530M	I7,5-Г-1-Н-I80

I	2	3	4	5
I2. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	55 м	6,4-Г-И-Н-180
I3. Коуш	55	2224-72	7	
I4. Коуш	70	2224-72	6	
I5. Скоба	СК-25-IA	2724-67	6	
I6. Скоба	СУ-30-IA	2724-67	2	
I7. Заким	I6	I3I86-67	I6	
I8. Заким	I9	I3I86-67	36	
I9. Заким	23	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	7948-7I	I	
23. Топор строительный	A2	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	2839-7I	2	
30. То же	22-24	2839-7I	2	
31. Ключ гаечный с открытым зевом односторонний	55	284I-7I	2	
32. Лес круглый			0.5 м ³	

I	2	3	4	5
33. Теодолит		I0529-70	I	
34. Веревка Ø 6-9		I868-72	30 м	
35. Винтовая стяжка			2	чертеж ОЭС 656.08.01.00 656.08.00.01
36. Лазы монтерские			2	

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

Наименование	Единица измерен.	Норма на час работы машин	Количество на принятый объем работ
1. Дизельное топливо	кг	7,6+6,4=14 кг	63
2. Дизельная смесь	кг	0,38+0,3=0,68	3,1

Таблица усилий, тс.

Наименование	Весовая нагрузка подъема	При высоте стремы
Масса опоры	16	
Усилие в тяговых тросах	15,0	3,0
" В вертикаль.	14,0	3,0
" В стреле	18,0	0,0
" на шарнире	9,0	17,5
Погодозависимое усилие на опоре,	7,6	3,0
Усилие в тяговых тросах		1,0

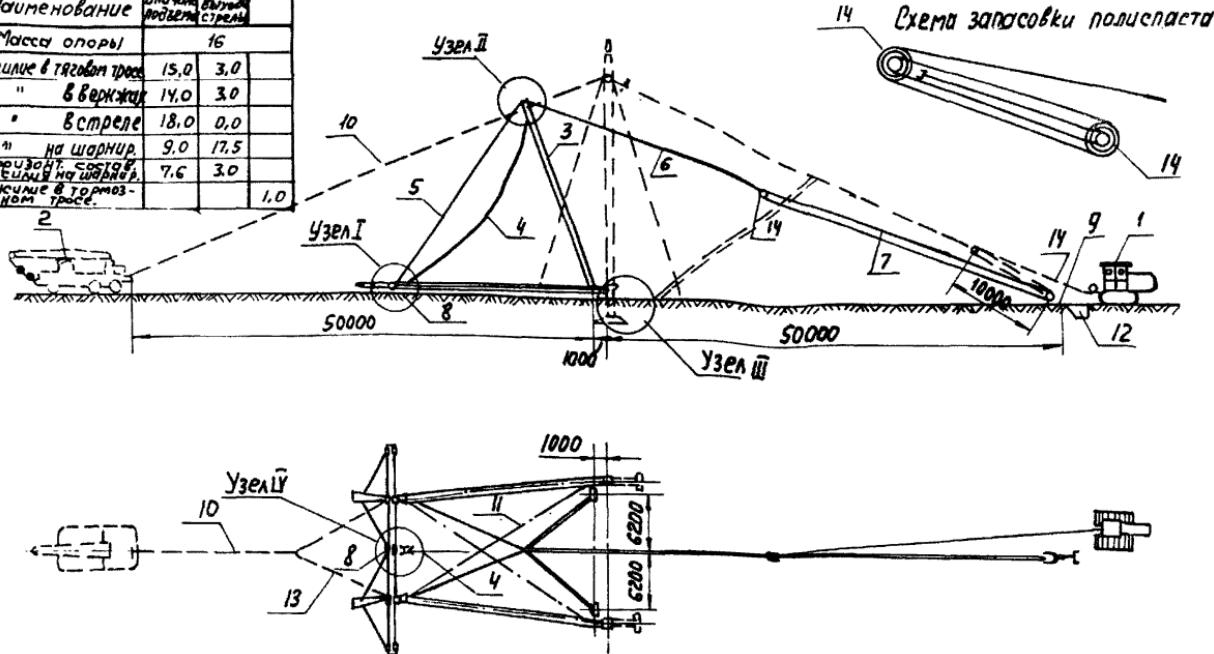


Рис 2-1. Схема подъема промежуточной железобетонной опоры ПБ-500-1.

1-Трактор Т-100 с лебедкой Л-8; 2-Кран К-162; 3-Лебедка стрелы Н-22М; 4-канат опускания стрелы;
5-Вожжи, 6-канат тяговый; 7-канат полиспаста; 8-строп; 9-строп; 10-канат тормозной;
11-растяжка монтажная; 12-якорь тягового полиспаста; Q=16тс; 13-строп; 14-блок G=20тс.

Диаграмма усилий

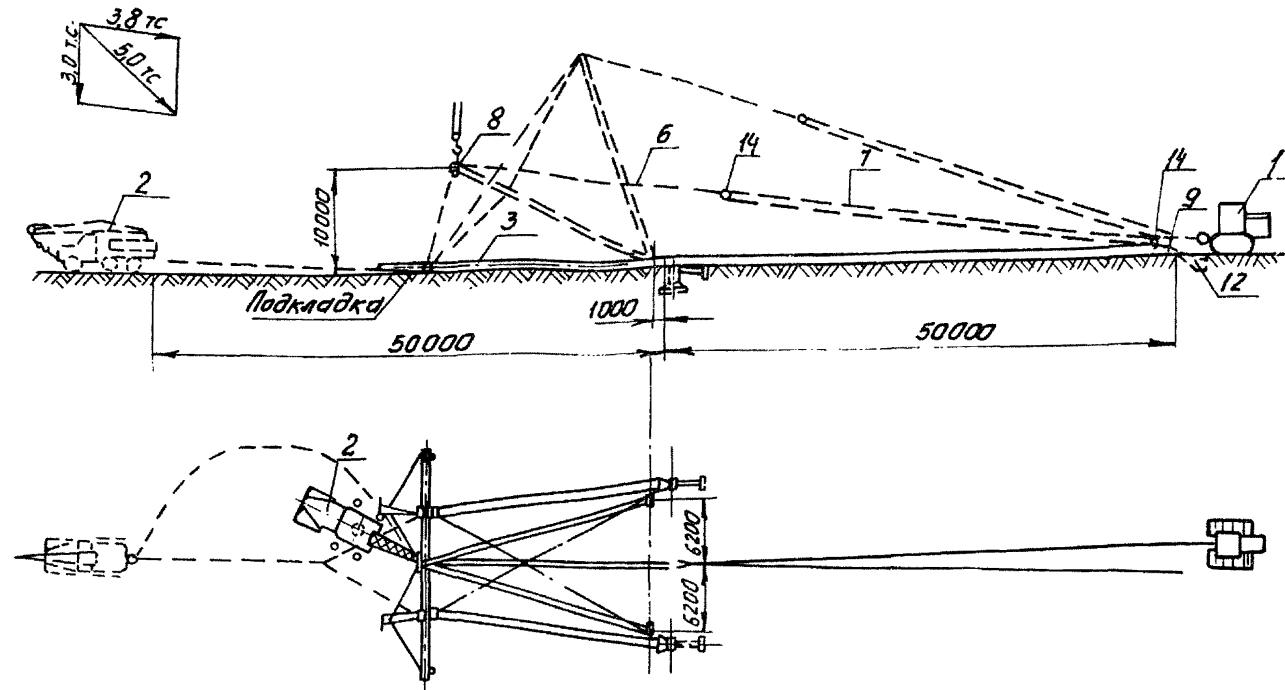


Рис. 2-2 Схема подъема А образной стрелы $H=22\text{м}$

1-Трактор Т-100У с лебедкой А-8; 2-Кран К-162; 3-А образная стрела $H=22\text{м}$; 6-Канат тяговый;

7-Канат полиспаста; 8-Строп; 9-Строп; 12-Якорь тягового полиспаста; 18-Блок $Q=20\text{тс}$

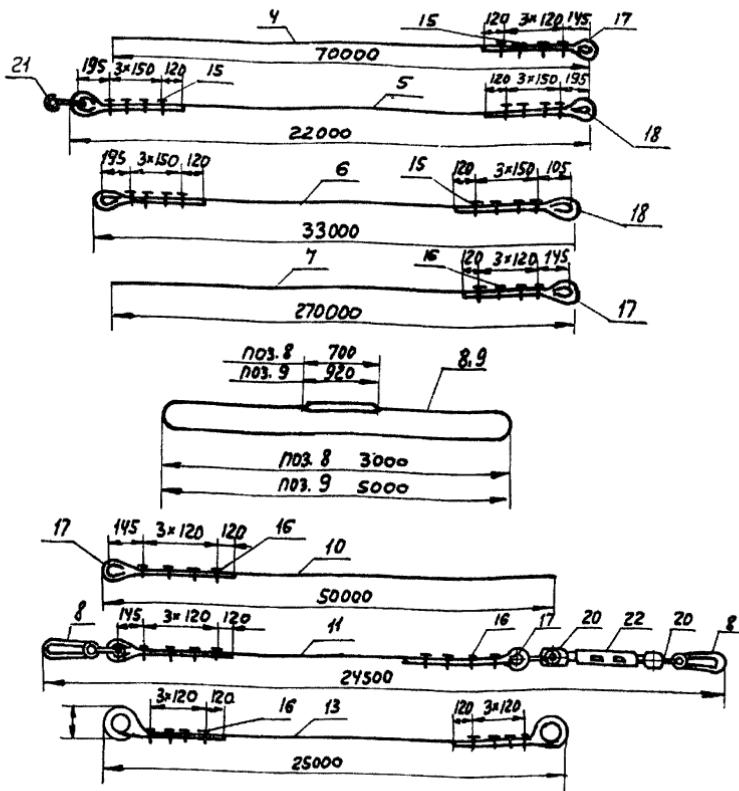


Рис. 2-3 Детали строповки опоры ПБ-500-1

- 4-канат для опускания А-образной стрелы $\phi 17.5$ мм.
- 5-Важчи $\phi 23$ мм. (2 шт.)
- 6-Канат тяговоий $\phi 23$ мм.
- 7- " полчесаста $\phi 17.5$ мм.
- 8- Строп $\phi 17.5$ мм. (8 шт.)
- 9- Строп $\phi 23$ мм.
- 10- Канат тормозной $\phi 17.5$ мм.
- 11- Растяжка монтажная $\phi 17.5$ шт. (2 шт.)
- 12- Строп
- 13- Зажимы 23
- 14- " 19
- 15- Кодш 55
- 16- " 70
- 20- Скоба СК-25-1A
- 21- " СК-30-1A
- 22- Винтовая стяжка.

Узел I

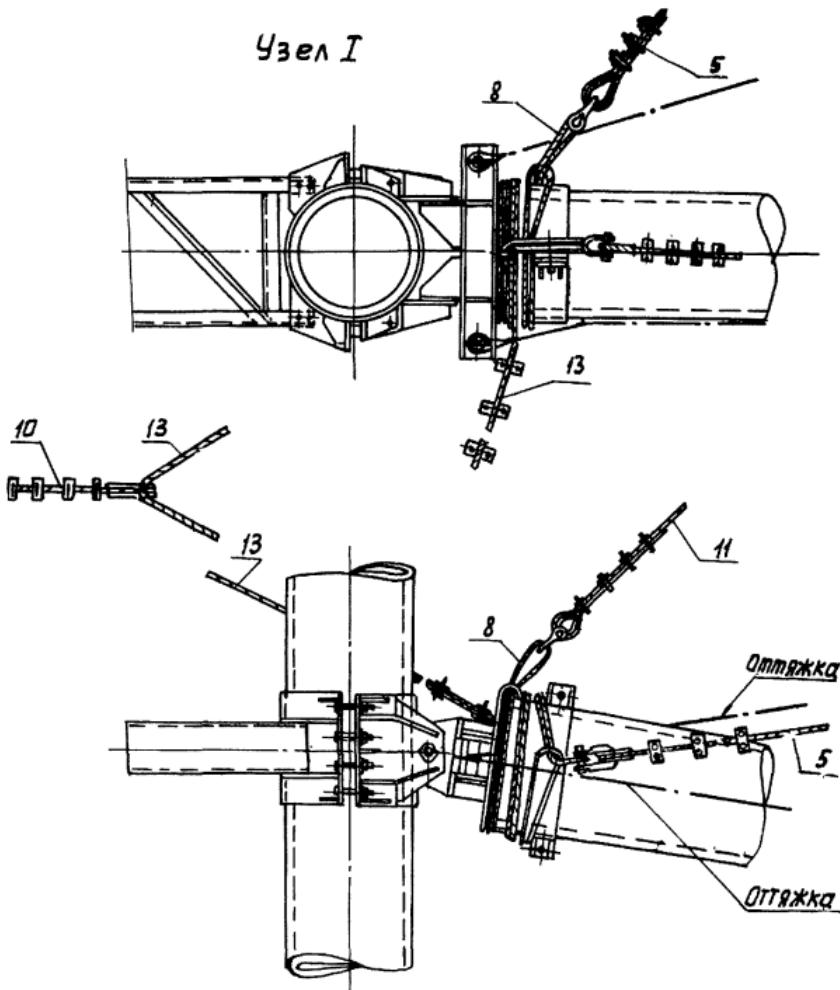


Рис.2-4. Закрепление канатов на опоре.

5-Вожжи; 8-Строп; 10-Канат тормозной,
11-растяжка монтажная; 13-строп.

Чзел II

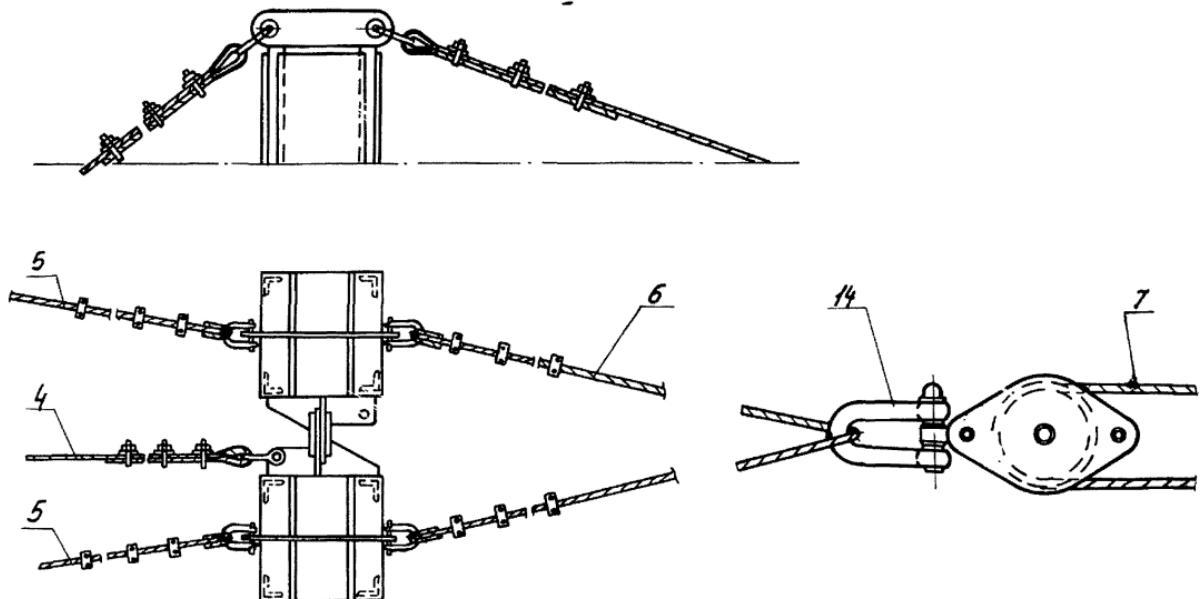


Рис.2-5 Закрепление канатов на стреле

4 - Канат опускания стрелы; 5 - Важжи; 6 - Канат тяговый; 7 - Канат полиспаста; 14 - Блок $Q = 20 \text{ тс.}$

Узел III

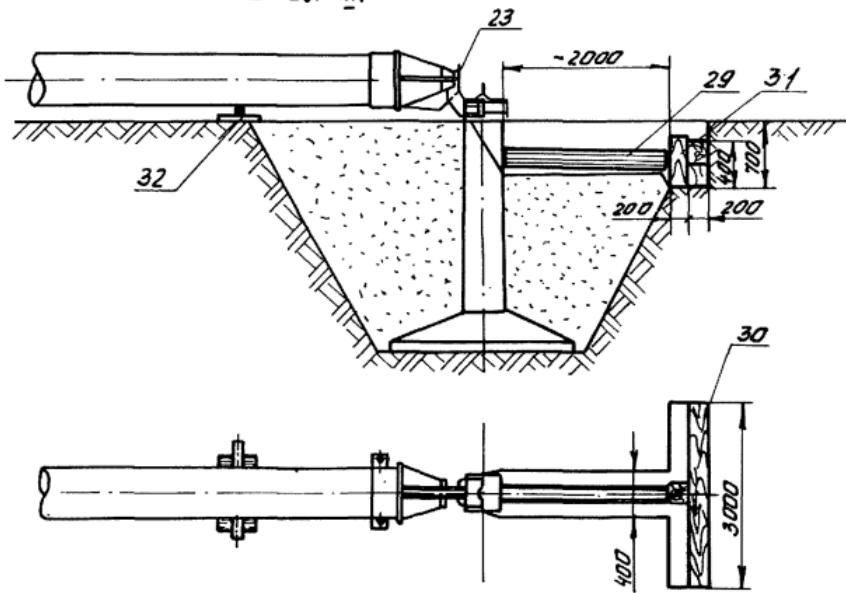


Рис. 2-6 Временное раскрепление фундамента

23 - шарнир монтажный; 29 - распорка из бревна $\phi 200\text{мм}$; $C=200\text{мм}$; 30 - брус $200\times200\text{мм}$; $L=3000\text{мм}$; 31 - брус $200\times200\text{мм}$; $\delta=500\text{мм}$; 32 - подкладка из бревна $\phi 200\text{мм}$; $\delta=1000\text{мм}$.

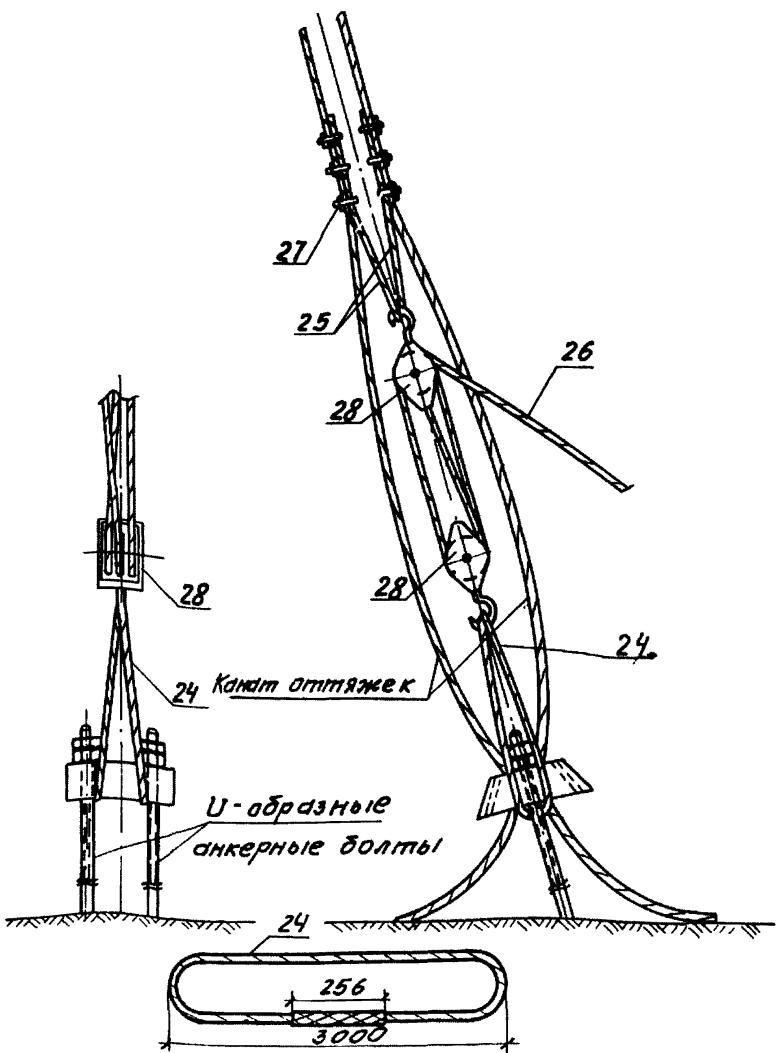


Рис. 2.7 Узел крепления полистаста для подтягивания оттяжек

24-универсальный строп $\phi 6,4 \text{ мм}$ $l=3\text{м}$, 25-канат $\phi 15,5 \text{ мм}$ $l=1\text{мм}$
 26-канат $\phi 6,4 \text{ мм}$ $l=20\text{м}$; 27-зажим 16; 28-блок трехроликовый

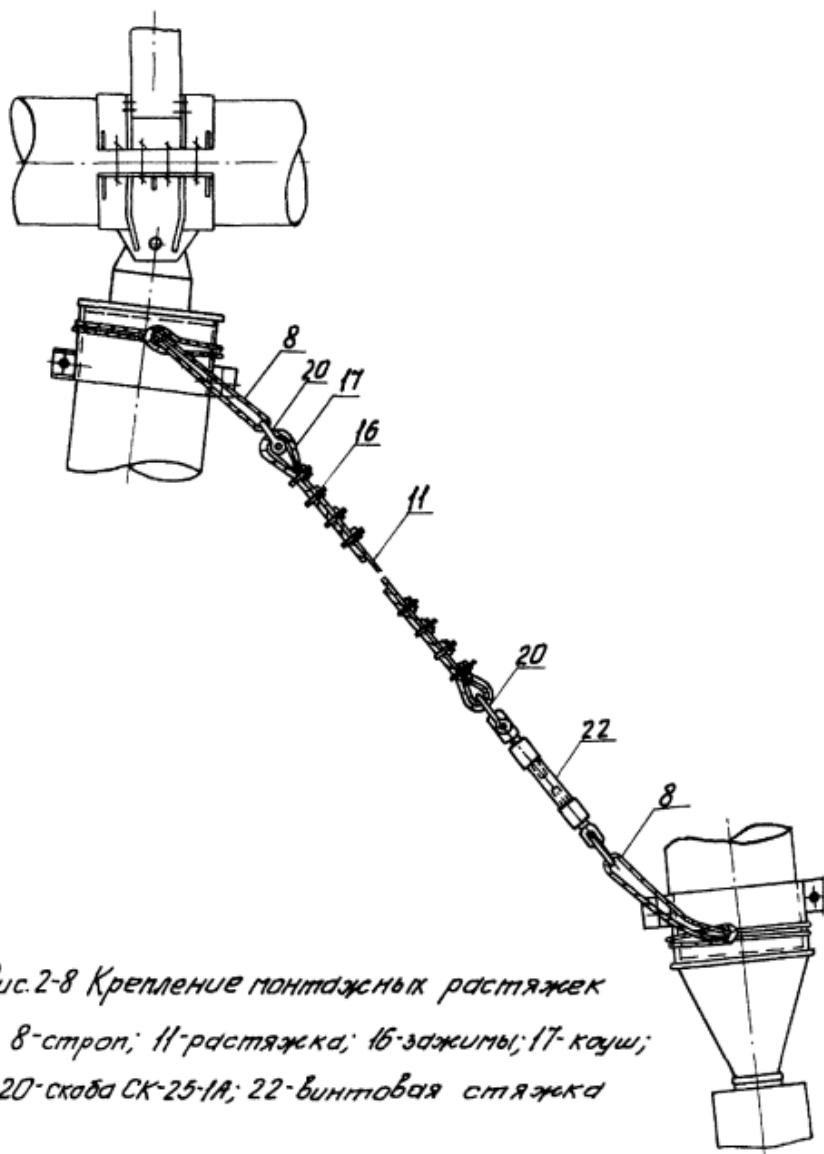
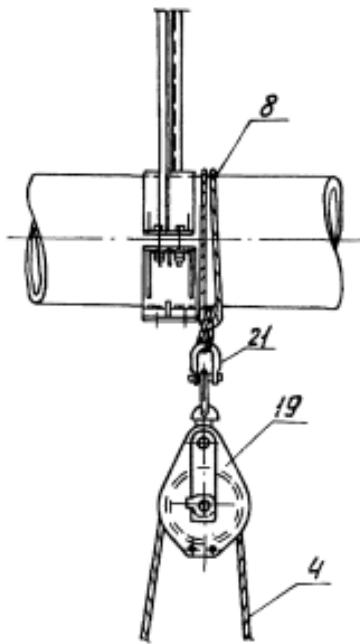


Рис. 2-8 Крепление монтируемых растяжек
8-строп; 11-растяжка; 16-зажимы; 17-коуш;
20-скоба СК-25/1А; 22-бинтовая стяжка

Узел IV



-4-18-2

Рис.2-9 Закрепление блока для опускания А-образной стрелы;
4-канат опускания стрелы; 8-строп; 19-блок Q=10 тс;
21-скоба СК-30-1А