С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
I. Общая часть.....	4
2. Типовая технологическая карта К-4-I8-I Сборка унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-I, ПБ 500-2, ПБ 500-3	I2
3. Типовая технологическая карта К-4-I8-2 Установка унифицированной промежуточной железобетонной опоры на оттяжках ПБ 500-I при помощи падающей А-образной стрелы высотой 22 метра.....	2I
4. Типовая технологическая карта К-4-I8-3 Установка унифицированной промежуточной железобетонной опоры на оттяжках ПБ 500-I двумя кранами К-I62 и трактором Т-I00М.....	37
5. Типовая технологическая карта К-4-I8-4 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-I8-5 Установка унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-2 и ПБ 500-3 двумя кранами К-255 и трактором Т-I00М.....	58

gost.e-ecolog.ru

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-4-I8 состоит из 5 типовых технологических карт на сборку и установку унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-I, ПБ 500-2 и ПБ 500-3, изготовленных по чертежам Отделения Дальних Передач института "Энергосетьпроект".

Общие виды опор приведены на рис. 0-I, 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-I62 (для опоры ПБ 500-I), 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-I, ПБ 500-2, ПБ 500-3

Основание	Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-день продолжительность, смен		
				ПБ 500-I	ПБ 500-2	ПБ500-3
I	2	3	4	5	6	7
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-I8-4	Разбивка котлованов	Эл. линейщик 5р.-I	-	0,39 0,I3	0,39 0,I3	0,39 0,I3
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-I6-I	Разработка котлованов под фундаменты	Маш. экскав. 6р.-I Пом. машиниста 4р.-2	Экскаватор Э-304 А	I,84 0,92	I,84 0,92	I,84 0,92
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-I6-5	Сборка фундаментов из отдельных железобетонных элементов	Эл. линейщик 6р.-I -"- 4 р.-I -"- 2 р.-I Машинист 6 р.-I	Кран К-I62	2,32 0,46	2,32 0,46	2,32 0,46
См. калькуляцию трудозатрат применительно к опоре ПБ-2 в карте К-I-I6-8	Засыпка фундаментов	Маш. бульдоз. 6р.-I Маш. крана 6р.-I Маш. эл. стан. 5р.-I Эл. линейщик Iр.-3	Бульдозер Д-27I Кран К-I62 Эл. станция ЭСС-30 Вибротрамбующая машина ВТМ-2	I,82 0,3	I,82 0,3	I,82 0,3

I	2	3	4	5	6	7
См. калькуляцию трудозатрат в карте К-4-I8-I	Сборка опор	Эл. линейщик 6 р.-I -"- 4 р.-2 -"- 3 р.-2 Маш. крана 6р.- I	Кран К-I62	3,5I 0,58	4,00 0,67	4,00 0,67
См. калькуляцию трудозатрат в картах К-4-I8-2, К-4-I8-4	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-I62 Трактор Т-I00М А-образная стрела Н-22 м	4,44 0,55	5,07 0,64	5,07 0,64
См. калькуляцию трудозатрат в карте К-4-I8-3, К-4-I8-5	Установка опор двумя кранами и трактором	Эл. линейщик 6р. - I -"- 4р. 2 -"- 2р. - 2 Маш. крана 6р. - 2 Маш. трактора 5р. - I	Кран К-I62-2 шт. Трактор Т-I00М	4,00 0,5	4,6 0,58	4,6 0,58
	Итого на монтаж опор: вариант с А-образной стрелой			I4,32 2,94	I5,44 3,I2	I5,44 3,I2
	вариант с двумя кранами и трактором			I3,88 2,89	I4,97 3,06	I4,97 3,06

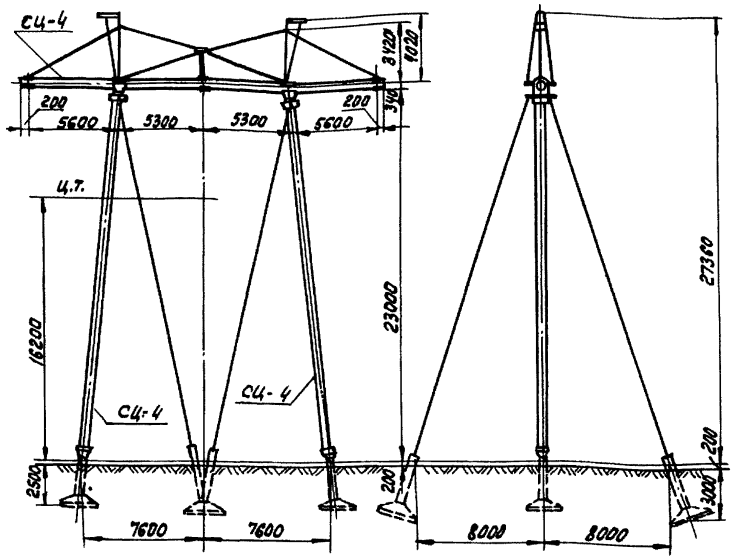


Рис. 0-1. Общий опоры ПБ-500-1

№ чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-4-31 Альбом III лист КЖ-11

Масса опоры. 16,08 т

В том числе:

Стоек СЦ-4 (3шт) ℓ = 22,2 м. 13,51 т.

Металлических деталей и оттяжек 2,57 т.

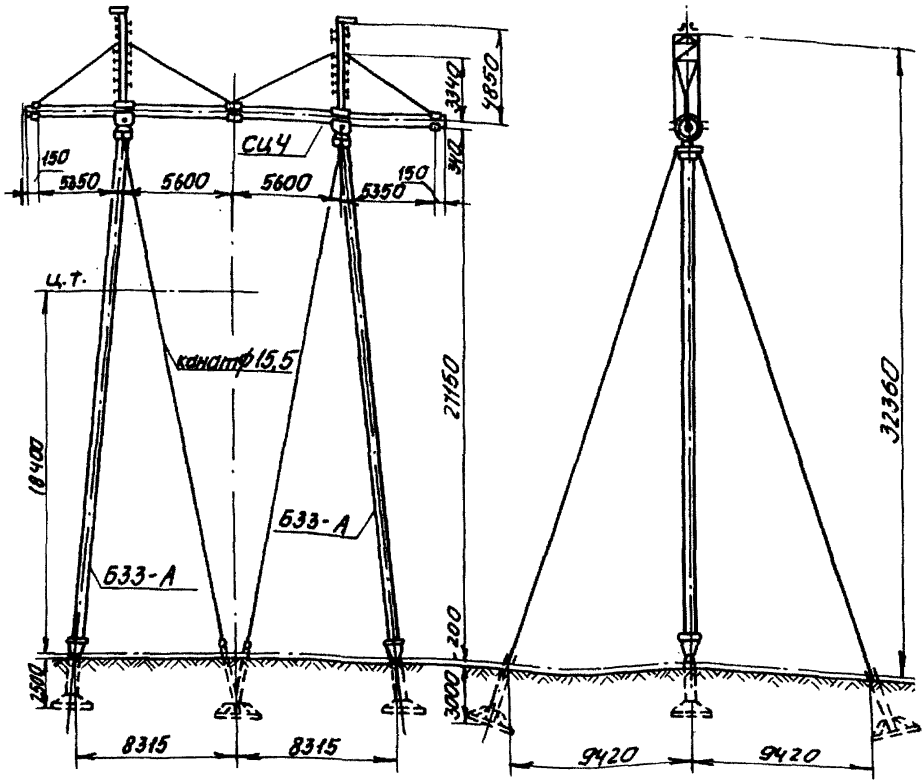


Рис. 0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ чертежа монтажной схемы	1720 %/ОДП-Р
Масса опоры	19,25 т
в том числе:	
Стойка Б33-А (2 шт) ℓ=26,4 м	12,58 т
СЦ-4 (1 шт)	4,5 т
металлических деталей и оттяжек	2,17 т

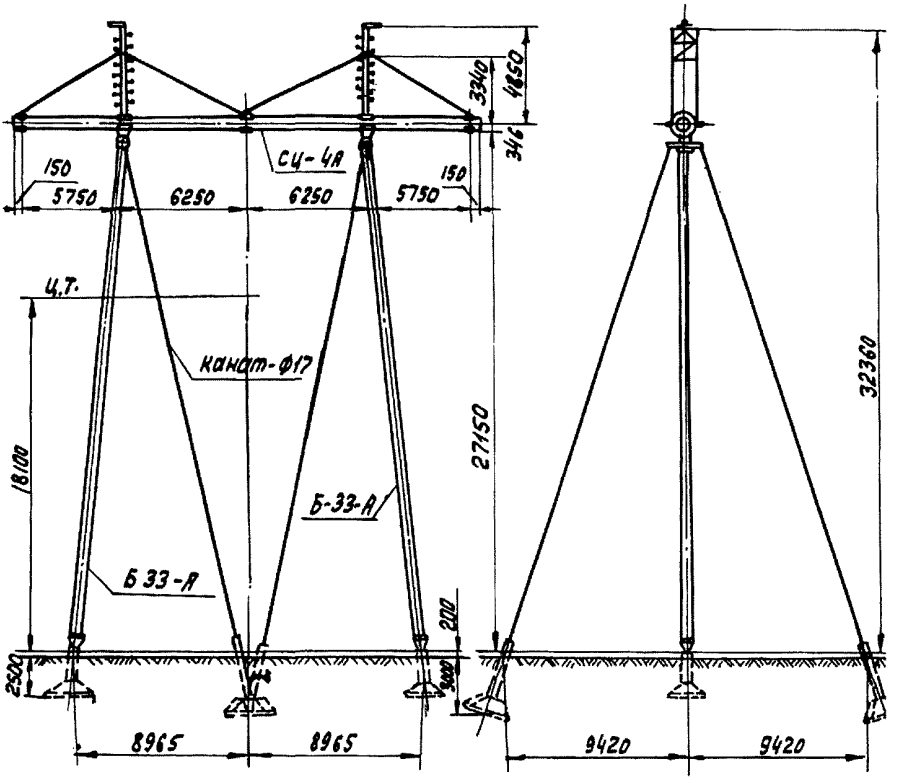
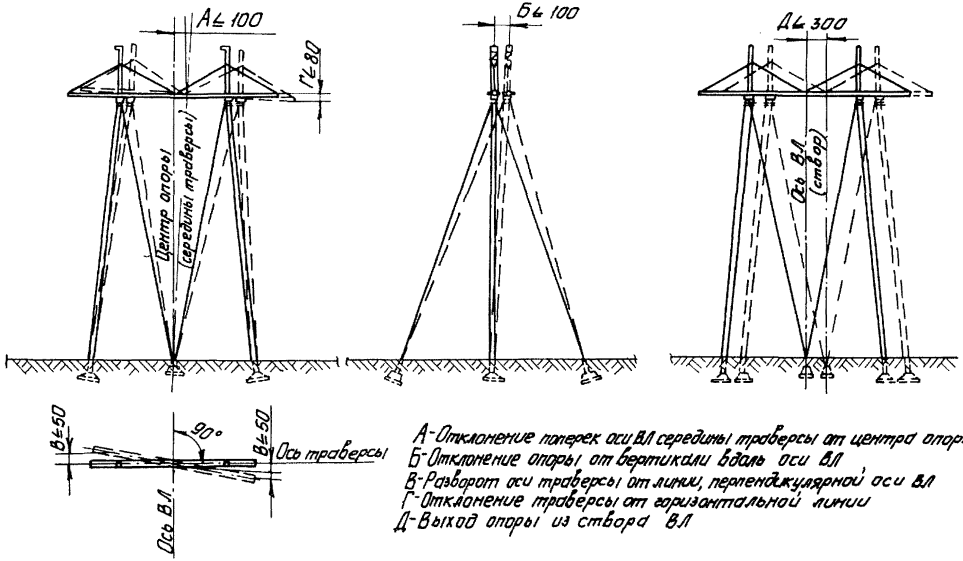


Рис. 0-3. Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы	1742/ОДП-Р
Масса опоры	19,95т
В том числе:	
Стойка Б33-А (2шт.) ℓ=26,4м	12,58 т
" СЦ-4А (1шт).	5,13 т.
Металлические детали и оттяжки	2,24т.



А-Отклонение поперек оси В.Л середины траверсы от центра опоры
Б-Отклонение опоры от вертикали вдоль оси В.Л
В-Разворот оси траверсы от линии, перпендикулярной оси В.Л
Г-Отклонение траверсы от горизонтальной линии
Д-Выход опоры из створа В.Л

Рис. 0-4. Допуски на установку опор

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА — ВЛ 500 кВ

УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ ПБ 500-I ПРИ ПОМОЩИ ПАДАЮЩЕЙ А-ОБРАЗНОЙ СТРЕЛЫ ВЫСОТОЙ 22 метра — К-4-I8-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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.I. До установки опоры должны быть закончены работы, предусмотренные в п. 3 общей части сборника, выполнена сборка опоры согласно типовой технологической карте К-4-I8-I, а также устроен якорь грузоподъемностью I5 тс, конструкция которого принимается в зависимости от фактически встреченных грунтов на пикете.

2.2. Установка опоры производится с использованием А-образной монтажной стрелы, трактором Т-I00М и автокраном К-I62. Схема подъема привецена на рис. 2-I.

Техническая характеристика монтажной А-образной стрелы

Максимальная грузоподъемность вертикально установленной стрелы	30 тс
Высота стрелы	22 м
Расстояние между центрами подкладок	I2,4 м
Наибольшая длина секции	9,77 м
Масса наиболее тяжелой секции	556 кг
Масса стрелы	3020 кг

Техническая характеристика крана

Марка..... К-I62
Длина стрелы..... I4 м
Грузоподъемность
при работе на выносных опорах
максимальная..... I2 тс
минимальная..... I,5 тс
при работе без выносных опор
максимальная..... 3. тс
минимальная..... 0,4 тс
Вылет стрелы
максимальный..... I3 м
минимальный..... 4,2 м

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 монтажные растяжки согласно рис. 2-8; закрепить тормозной канат и блок для опускания стрелы (рис. 2-9);

д) выложить А-образную стрелу и закрепить на ее вершине такелажные канаты согласно рис. 2-5;

е) присоединить канаты от стрелы к опоре (вожжи), как это показано на рис. 2-4;

ж) установить стрелу в исходное положение путем подъема ее на I0 м краном К-I62 и последующим дотягиванием трактором (рис. 2-2);

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-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 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 раскрепленный 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 времени на един. измер., чел.-ч.	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день
I	2	3	4	5	6
ЕНиР 23-3-I2 таб.2 п.4 в,г К=I,05 на массу опоры	Установка железобетонных промежуточных портальных опор на оттяжках трактором при помощи монтажной стрелы				
	Масса опоры ПБ 500-I - I6,08 т				
	Электролинейщики 26,0xI,05=27,3		I опора	27,3	3,33
	Машинисты 8,7xI,05= 9,I			9,I	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
I. Кран	автомобильный	К-I62	I	Со стрелой I4 м
2. Трактор	гусеничный	Т-I00м	I	С лебедкой Л-8
3. Монтажная А-образная стрела Н-22 м грузоподъемностью 30 тс			I	Чертеж ОЭС 656.I2.00,00.ВО
4. Измеритель тяжения в оттяжках	накладн.	ИТ-5м	I	Предел измерения до 5тс
5. Блок монтажный трехроликовый		20-300МН 2791-6I	2	г.п. 20 тс
6. Блок монтажный однороликовый		I0-300МН 2779-6I	I	-"- I0 тс
7. Блок для натяжения проводов	БР-3	ГОСТ 6660-75	4	
8. Шарнир монтажный			2	
9. Якорь			I	г.п. I5 тс
I0. Канат стальной	ЛК-О	3077-69	II0м	23-Г-I-Н-I80
II. Канат стальной	ЛК-О	3077-69	530м	I7,5-Г-I-Н-I80

I	2	3	4	5
I2. Канат стальной	ЛК-О	3077-69	55 м	6,4-Г-I-Н-I80
I3. Коуш	55	2224-72	7	
I4. Коуш	70	2224-72	6	
I5. Скоба	СК-25-IА	2724-67	6	
I6. Скоба	СУ-30-IА	2724-67	2	
I7. Зажим	I6	I3I86-67	I6	
I8. Зажим	I9	I3I86-67	36	
I9. Зажим	23	I3I86-67	24	
20. Кувалда 5 кг		II40I-65	I	
2I. Рулетка измерительная металлическая	РС-20	7502-69	I	
22. Отвес стальной строительный	ОТ-400	7948-7I	I	
23. Топор строительный	А2	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	ЛО-28	I405-72	I	
29. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-I9	2839-7I	2	
30. То же	22-24	2839-7I	2	
3I. 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 ∅ 6-9		I868-72	30 м	
35. Винтовая стяжка			2	чертеж ОЭС 656.08.0I.00 656.08.00.0I
36. 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.

Наименование	Единица измерен.	Норма на час работы машин	Количество на принятый объем работ
I. Дизельное топливо	кг	7,6+6,4=I4 кг	63
2. Дизельная смазка	кг	0,38+0,3=0,68	3,I

Таблица усилий, тс.

Наименование	В начале подъема	При выкладке стрелы	
Масса опоры	16		
Усилие в тяговом тросе	15,0	3,0	
" в вержах	14,0	3,0	
" в стреле	18,0	0,0	
" на шарнир	9,0	17,5	
Горизонт. состав. усилия на шарнир	7,6	3,0	
Усилие в тормозном тросе			1,0

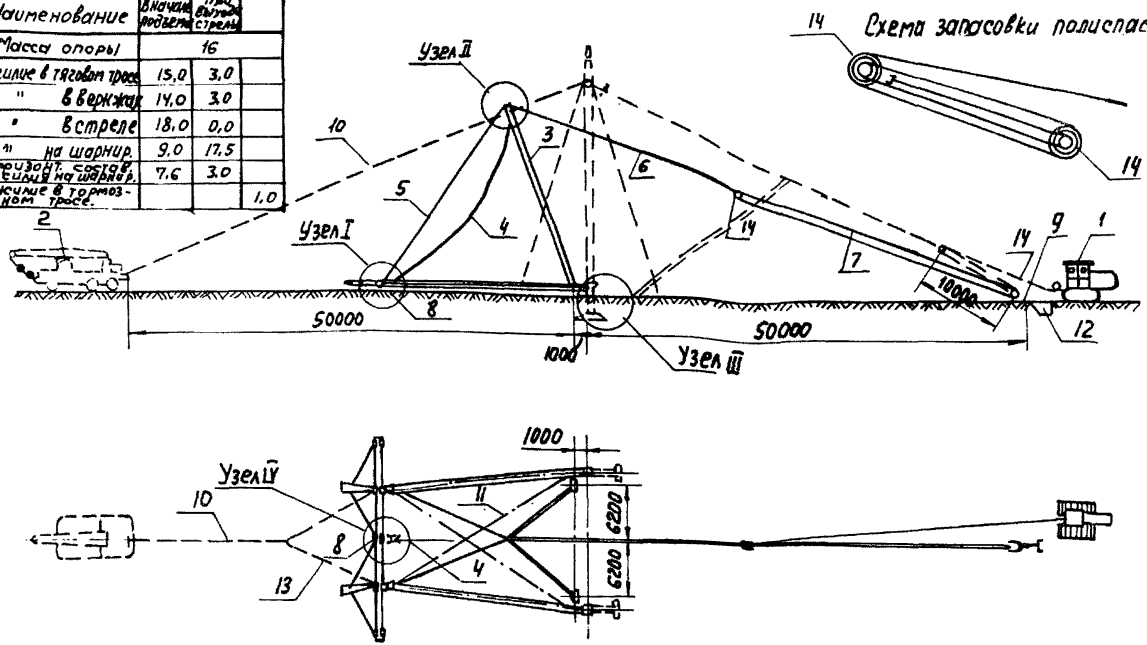


Рис 2-1. Схема подъема промежуточной железобетонной опоры ПБ-500-1.

1-Трактор Т-100м с лебедкой Л-8; 2-Кран К-162; 3-А-образная стрела 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 Q=20тс.

Диаграмма усилий

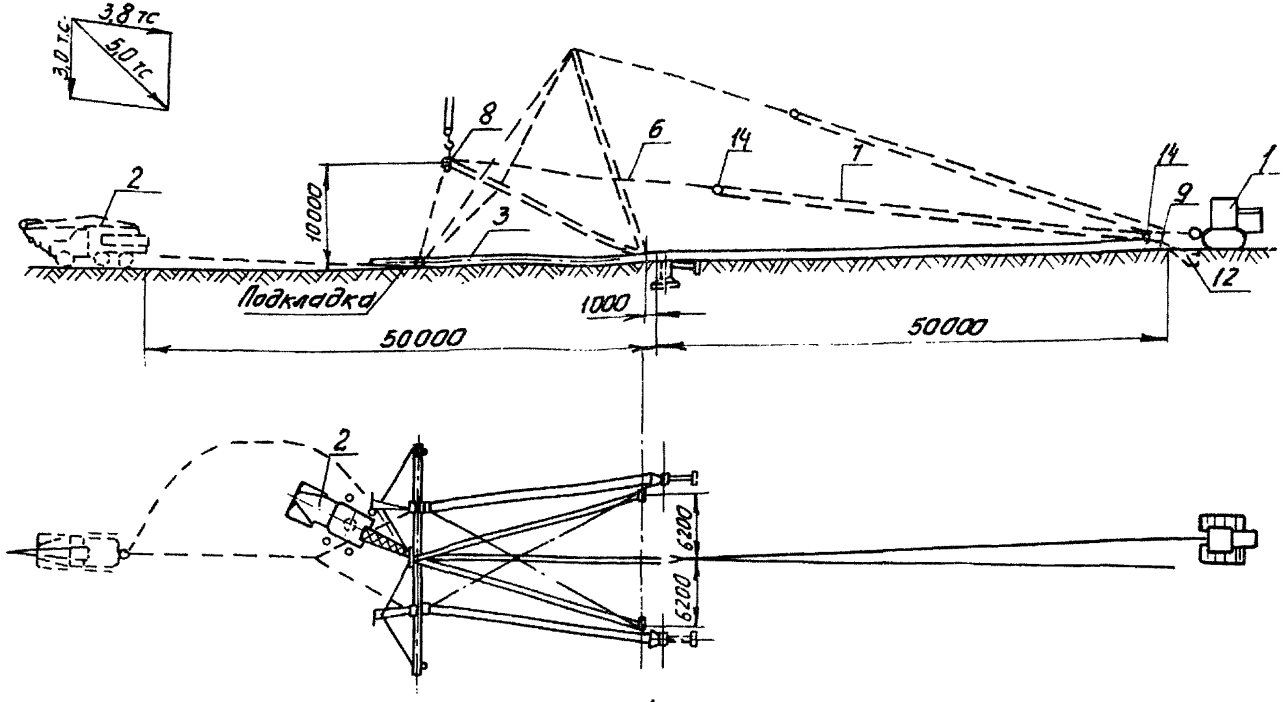


Рис. 2-2 Схема подъема А-образной стрелы H=22м

1-Трактор Т-100м с лебедкой Л-8; 2-Кран К-162; 3-А-образная стрела H=22м; 6-Канат тяговый; 7-Канат полиспаста; 8-Строп; 9-Строп; 12-Якорь тягового полиспаста; 10-Блок Q=20тс

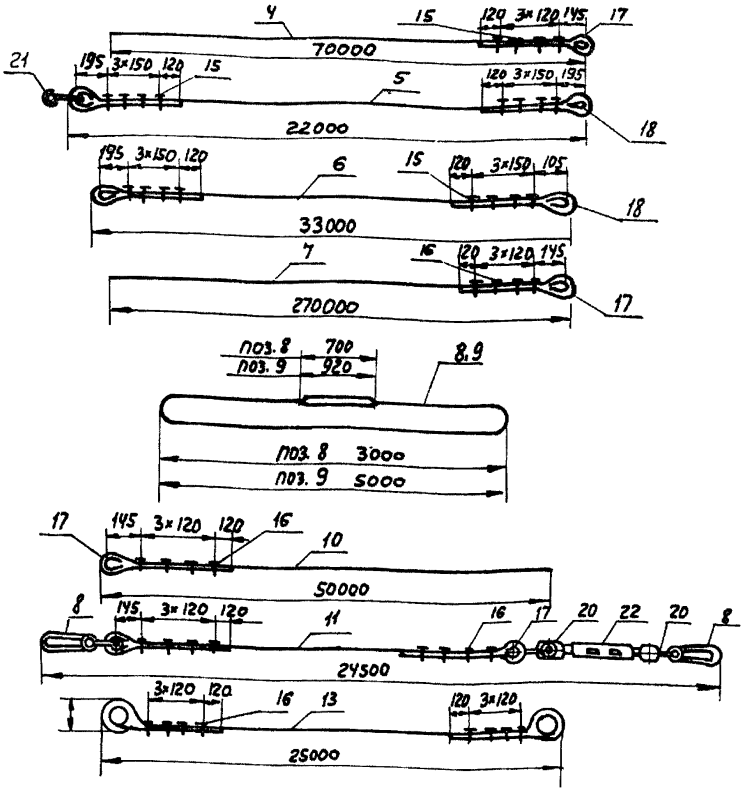


Рис. 2-3 Детали строповки опоры ПБ-500-1

4 - канат для опускания А-образной стрелы Ф17,5 мм.
5 - Вожжи Ф 23 мм. (2 шт.)
6 - Канат тяговый Ф 23 мм.
7 " полиспаста Ф 17,5 мм.
8 - Строп Ф 17,5 мм. (8 шт.)
9 Строп Ф 23 мм.
10 - канат тормозной Ф 17,5 мм.
11 - Растяжка монтажная Ф17,5 шт. (2 шт.)
13 - Строп
15 - Зажимы 23
16 - " 19
17 - Коуш 55
18 - " 70
20 - Скоба СК-25-1А
21 " СК-30-1А
22 - Винтовая стяжка.

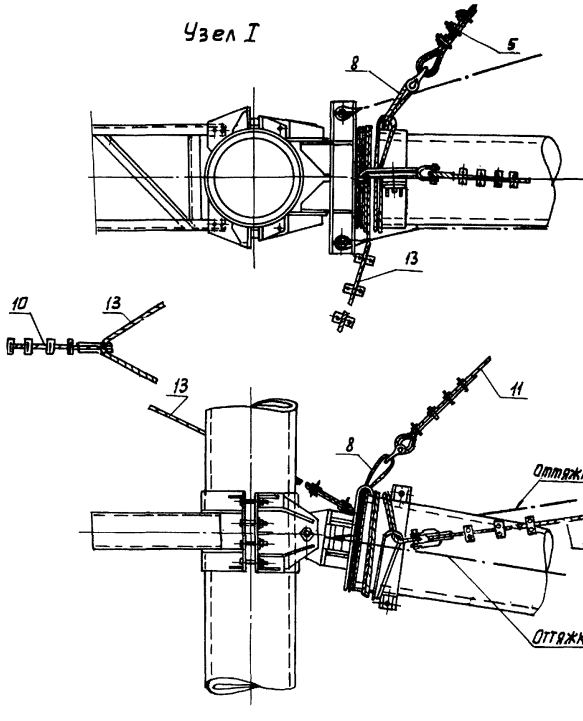


Рис. 2-4. Закрепление канатов на опоре.

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

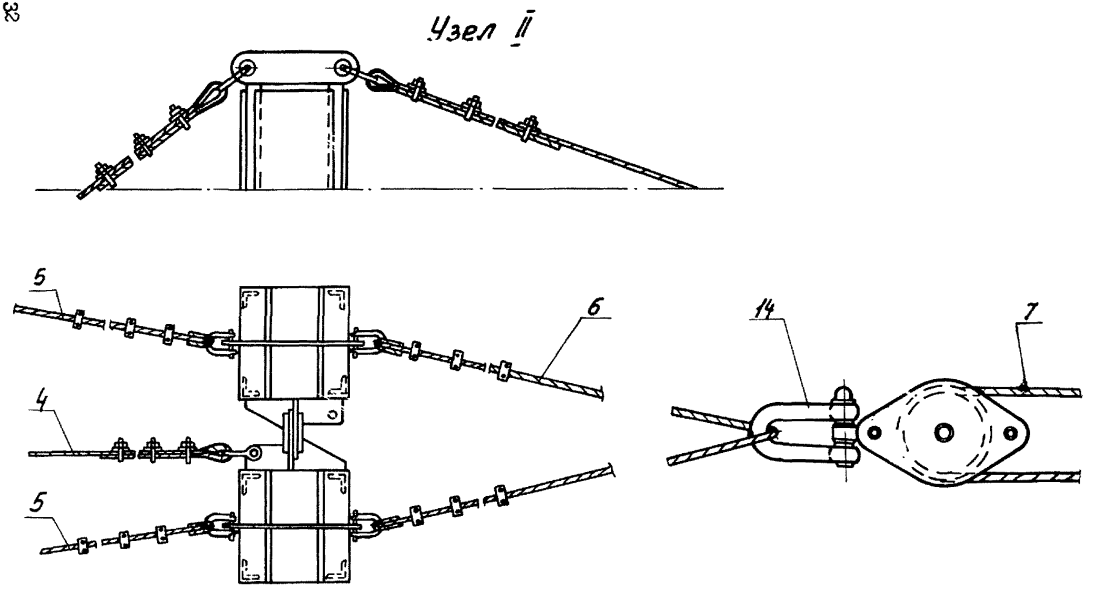


Рис.2-5 Закрепление канатов на стреле

4-Канат опускания стрелы; 5-Вожжи; 6-Канат тяговый; 7-Канат полиспаста; 14- Блок Q=20 тс.

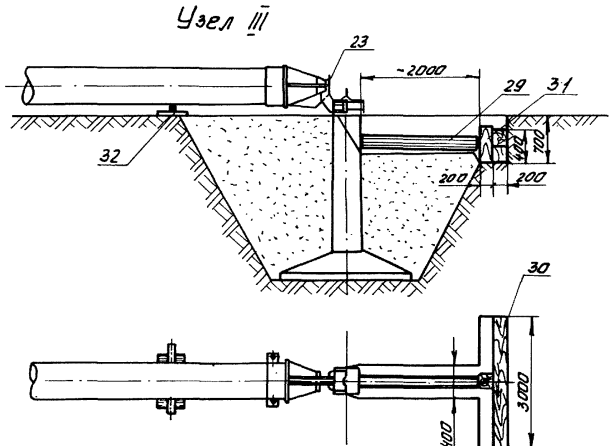


Рис. 2-6 Временное раскрепление фундамента

23-шарнир монтажный; 29-распорка из бревна ф 200мм; ℓ=2100мм; 30-брус 200×200мм; ℓ=3000мм; 31-брус 200×200мм; ℓ=500мм; 32-подкладка из бревна ф 200мм; ℓ=1000 мм.

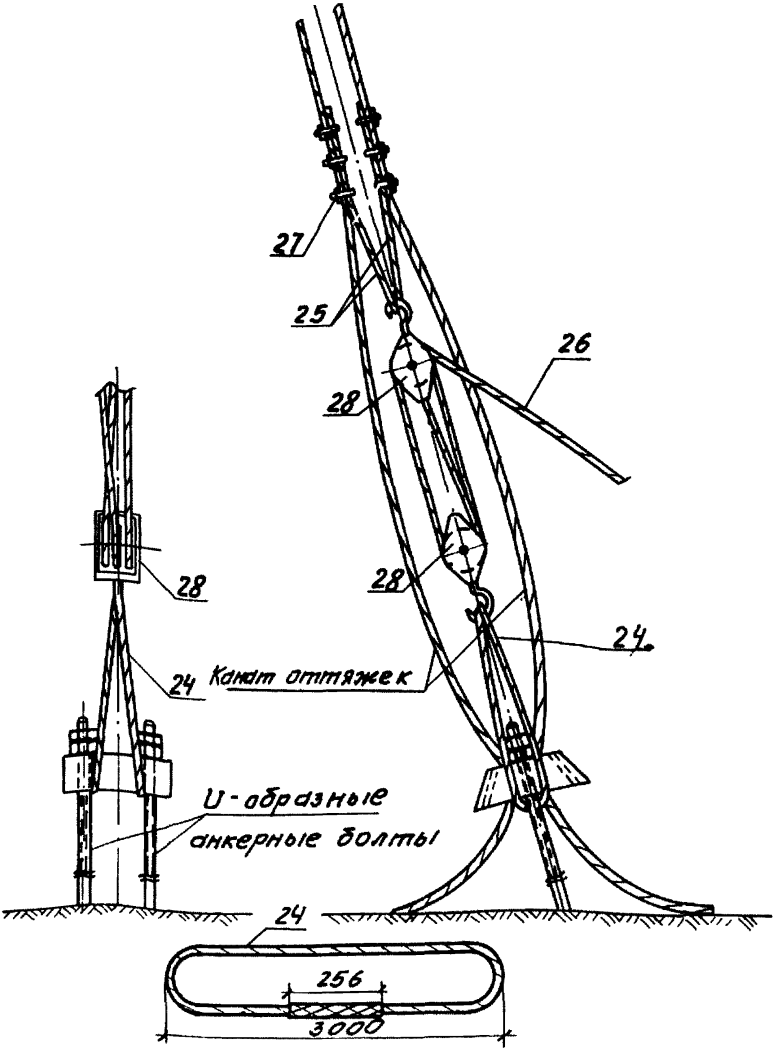


Рис. 2-7 Узел крепления полиспаста для подтягивания оттяжек

24-универсальный строп ф6,4 мм ℓ=3м, 25-канат ф15,5мм ℓ=1мм 26-канат ф6,4мм ℓ=20м; 27-зажим 16; 28-блок трехроликовый

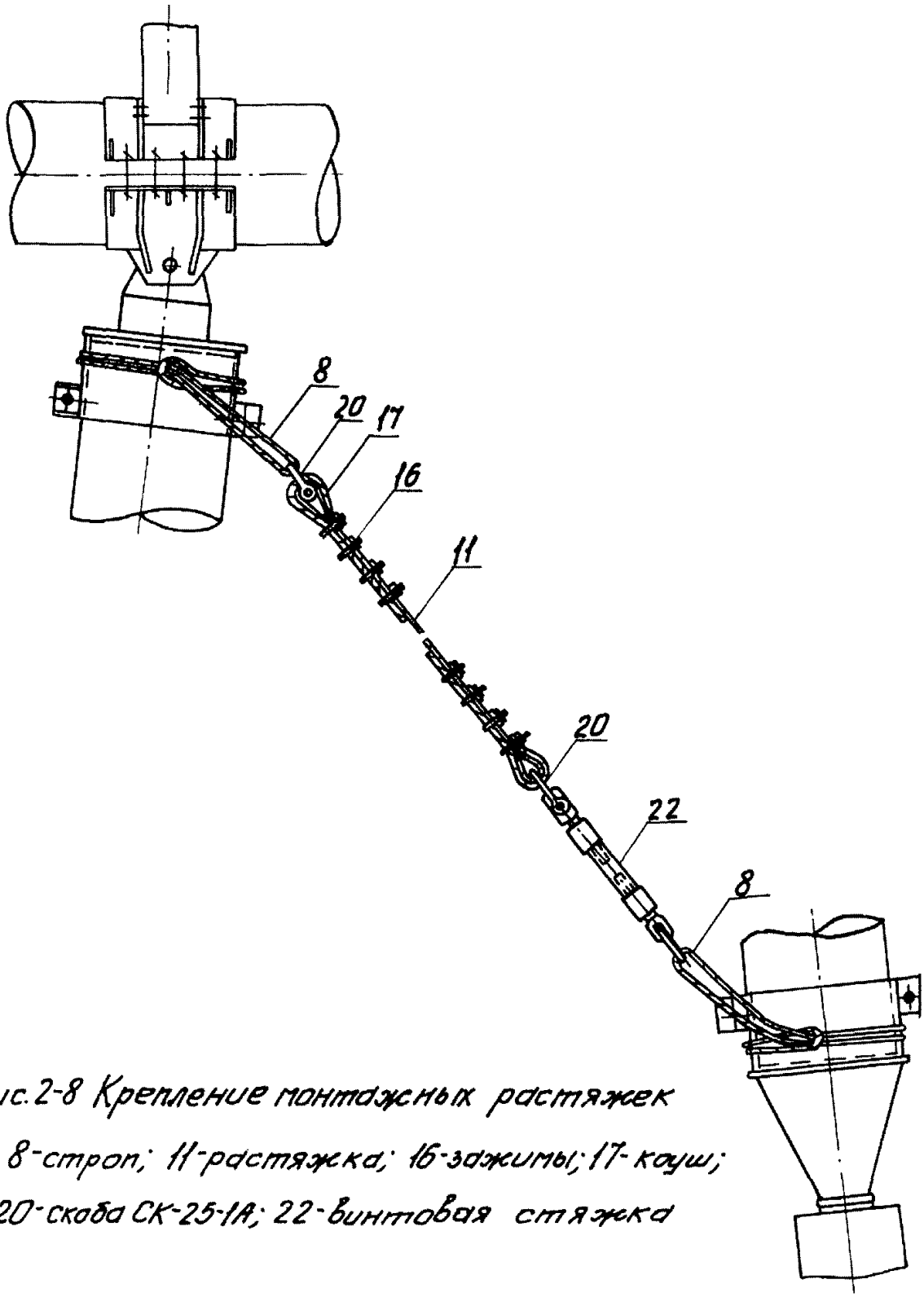
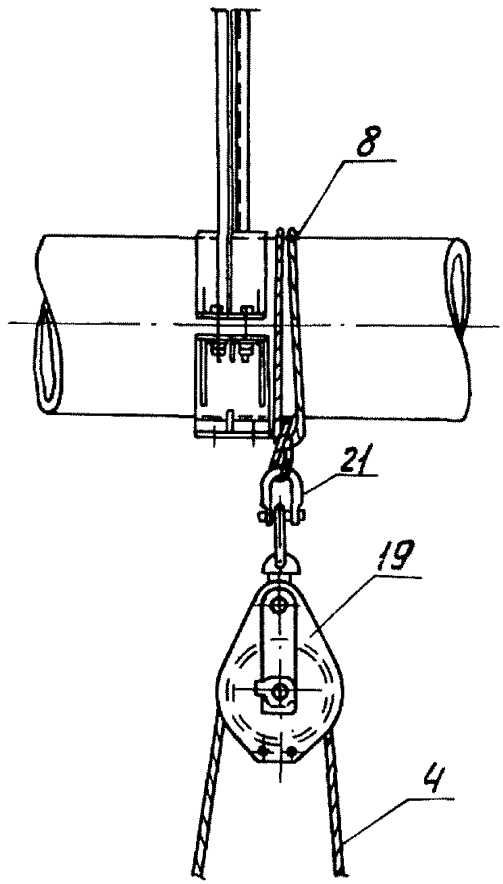


Рис. 2-8 Крепление монтажных растяжек

8-строп; 11-растяжка; 16-зажимы; 17-коуш;

20-скоба СК-25-1А; 22-винтовая стяжка

Узел IV



gost.e-ecolog.ru

Рис.2-У Закрепление блока для опускания А-образной стрелы

4-канат опускания стрелы; 8-строп; 19-блок Q=10 тс;

21-скоба СК-30-1А