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 ЖЭС-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-IOOM 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-IOOM	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

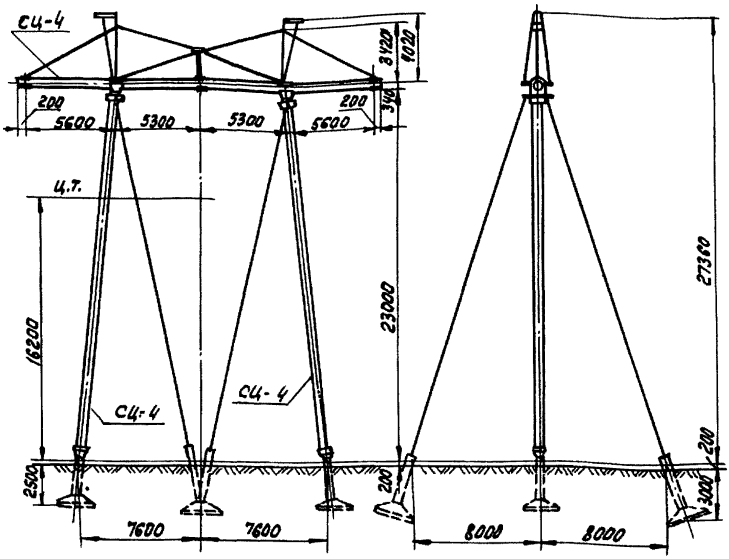

Рис. 0-1. Общий опоры ПБ-500-1

N 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. 13,5 т.

Металлических деталей и оттяжек 2,57 т.

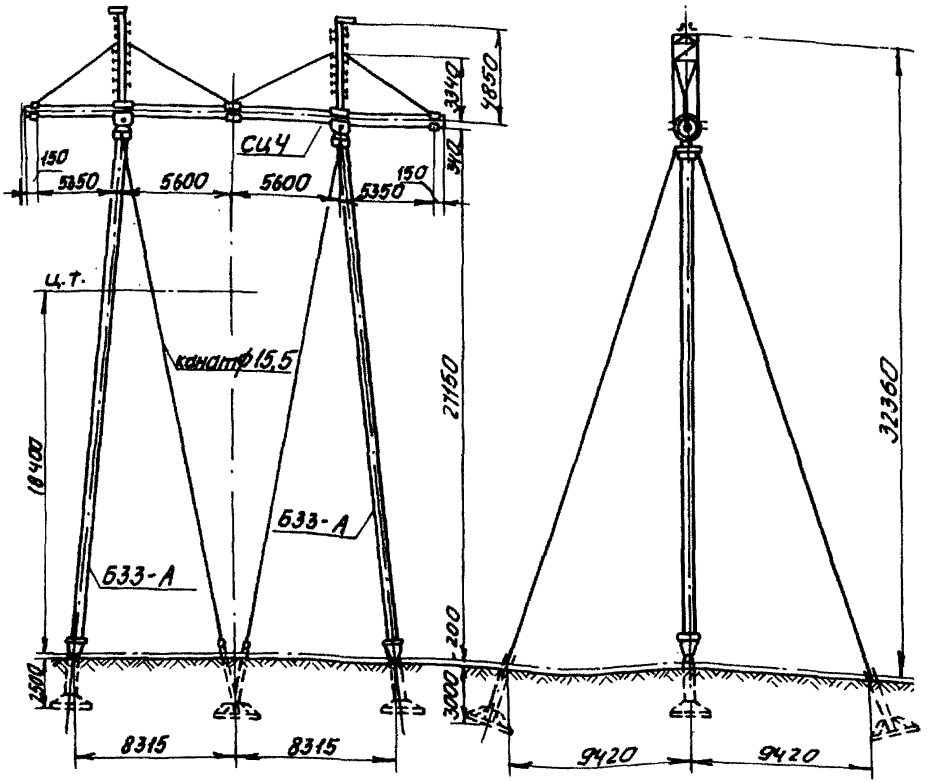

Рис. 0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ чертежа монтажной схемы	1720 °/0 ДП-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

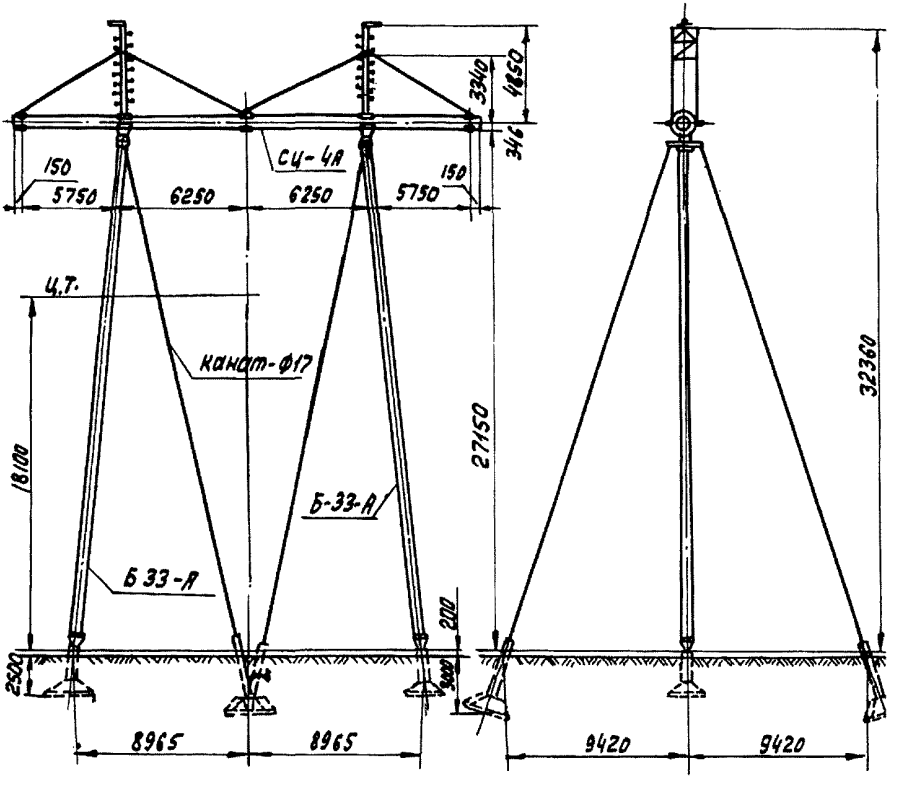

Рис. 0-3. Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ 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.

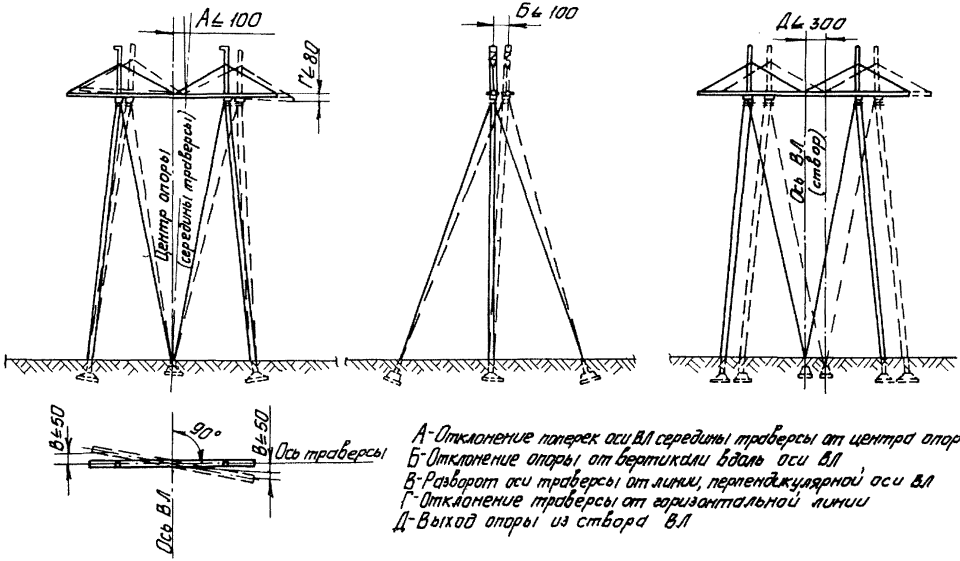

Рис. 0-4. Допуски на установку опор

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. 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.

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

1.3. 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 встреченных 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 анкарные 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) выложить 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 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 (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на един. измер., чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ, чел.-день
ЕНиР 23-3-12 табл. 2 п. 4 в,г К-I,2 на массу опоры	Опора ПБ 500-2 и ПБ 500-3 Установка железобетонных промежуточных портальных опор на оттяжках трактором с помощью монтажной стрелы				
	Масса опоры ПБ 500-2 - I9,45 т				
	Масса опоры ПБ 500-3 - I9,95 т				
	Электролинейщики 26хI,2= 3I,2	Iопора	I	3I,2	3,8
	Машинисты 8,7хI,2=I0,04			I0,04	I,27
	Итого				5,07

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

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

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.I. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре, 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.I2.00.000 ВО
4. Измеритель тяжения в оттяжках	Накладной	ИТ-5м	I	предел измерения до 5 тс
5. Блок монтажный трехроликовый		20-300 МН 278I-6I	2	грузоподъемностью 20 тс
6. Блок монтажный однороликовый		I0-300 МН 2779-6I	3	грузоподъемностью I0 тс
7. Блок для натяжения проводов	БР-3	ГОСТ 6660-75	4	
8. Хомут			4	рис. 4-6
9. Шарнир монтажный			2	
I0. Якорь			I	грузоподъемностью I5 тс
II. Канат стальной	ЛК-Р	2668-69	60 м	28-Г-I-Н-I80
I2. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	I20 м	23-Г-I-Н-I80
I3. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	480м	I7,5-Г-I-Н-I80

I	2	3	4	5
I4. Канат стальной	ЛК-0	3077-69	55 м	6,4-Г-I-Н-I80
I5. Коуш	55	2224-72	7	
I6. Коуш	70	2224-72	4	
I7. Коуш	90	2224-72	2	
I8. Скоба	СК-25-IА	2724-67	I0	
I9. Скоба	СК-30-IА	2724-67	6	
20. Зажим	I6	I3I86-67	I6	
2I. Зажим	I9	I3I86-67	36	
22. Зажим	23	I3I86-67	I6	
23. Зажим	32	I3I86-67	I0	
24. Кувалда 5 кг		II40I-65	I	
25. Рулетка измерительная металлическая	РС-20	7502-69	I	
26. Отвес стальной строительный	ОТ-400	7948-7I	I	
27. Топор строительный	А2	I399-73	I	
28. Пила поперечная двуручная по дереву		979-70	I	
29. Метр складной металлический		7253-54	I	
30. Лопата копальная остроконечная	ЛКО-2	3620-63	I	
3I. Лопата подборочная	ЛП-2	3620-63	I	
32. Лом стальной строительный	ЛО-28	I405-65	I	
33. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-I9	2839-7I	2	
34. То же	22-24	2839-7I	2	
35. 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 656.08.0I.00 656.08.00.0I
40. Лес круглый			0.5 $м^3$	
4I. 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
I. Дизельное топливо	кг	7,6+6,4=I4 кг	73,5
2. Дизельная смазка	кг	0,38+0,3=0,68	3,6

Таблица усилий, тс

Наименование	В точке А (в стреле)	В точке Б (в стреле)	
Масса опоры	19,95		
Усилие в тяговом тросе	16,5	9,75	
" в вожжах	18,0	9,75	
" в стреле	22,0		
" на шарнир	9,0	24,5	
Гориз. сост. усилия на шарнир	8,2	9,2	
Усилие торможения			-1,0

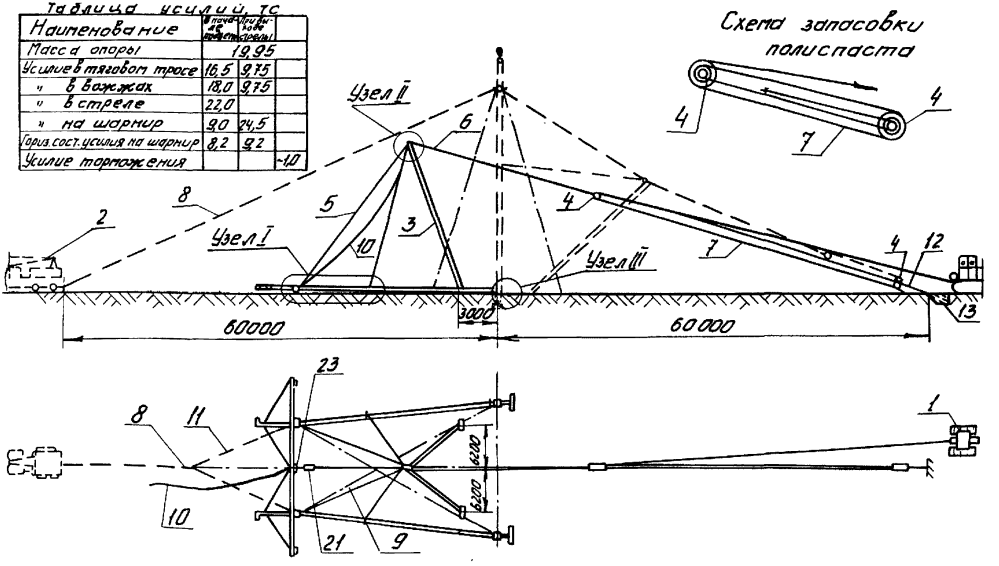

Рис. 4-1 Схема подъема железобетонных промежуточных опор ПБ-500-2; ПБ-500-3

1-Трактор Т-100М с лебедкой Л-8; 2-кран К-162; 3-А-образная стрела Н-22м; 4-блок Q=20 тс; 5-вожжи; 6-канат тяговый; 7-канат полиспаста; 8-канат тормозной; 9-растяжка монтажная; 10-канат для опускания стрелы; 11-строп; 12-строп, 13-якорь тягового полиспаста Q=15 тс; 21-блок для опускания А-образной стрелы Q=10 т.с. 23-строп

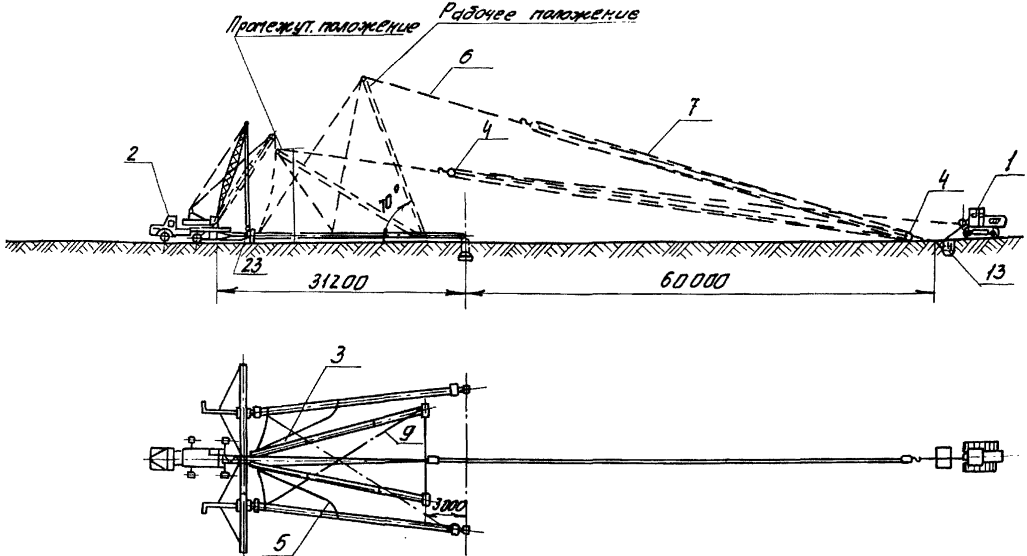

Рис.4-2. Схема подъема монтажной А-образной стрелы H=22м. г/п 30 т.с.

1. Трактор Т-100м с лебедкой Л-8; 2-Кран К-162 Lстр=14м; 3-Стрела А-образная H=22м; 4-Блок Q=20тс 5-Вожжи; 6-Канат тяговый; 7-Канат полиспаста; 9-Монтажные растяжки; 13-Якорь тягового полиспаста. 23-Строп

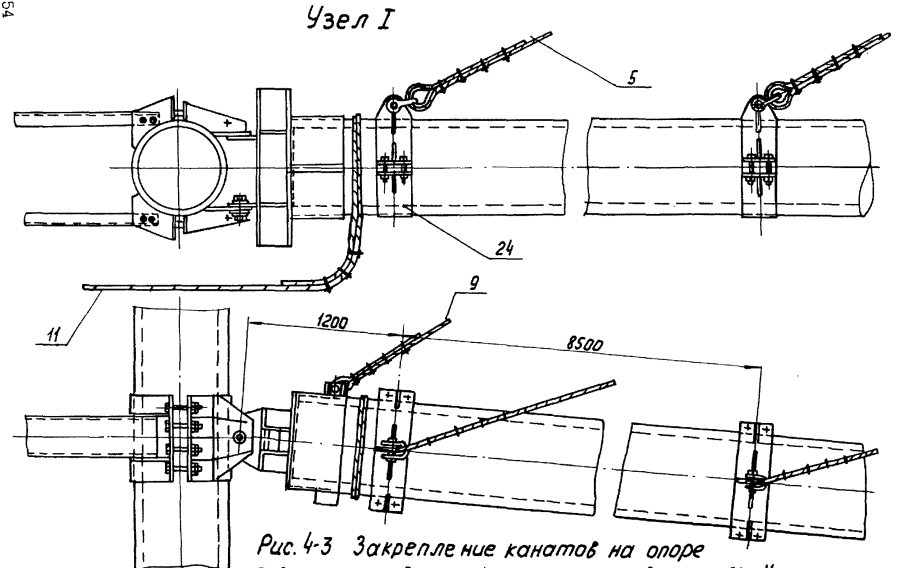

Рис. 4-3 Закрепление канатов на опоре
5- Вожжи; 9- Растяжка монтажная; 11.-Строп; 24- Хомут.

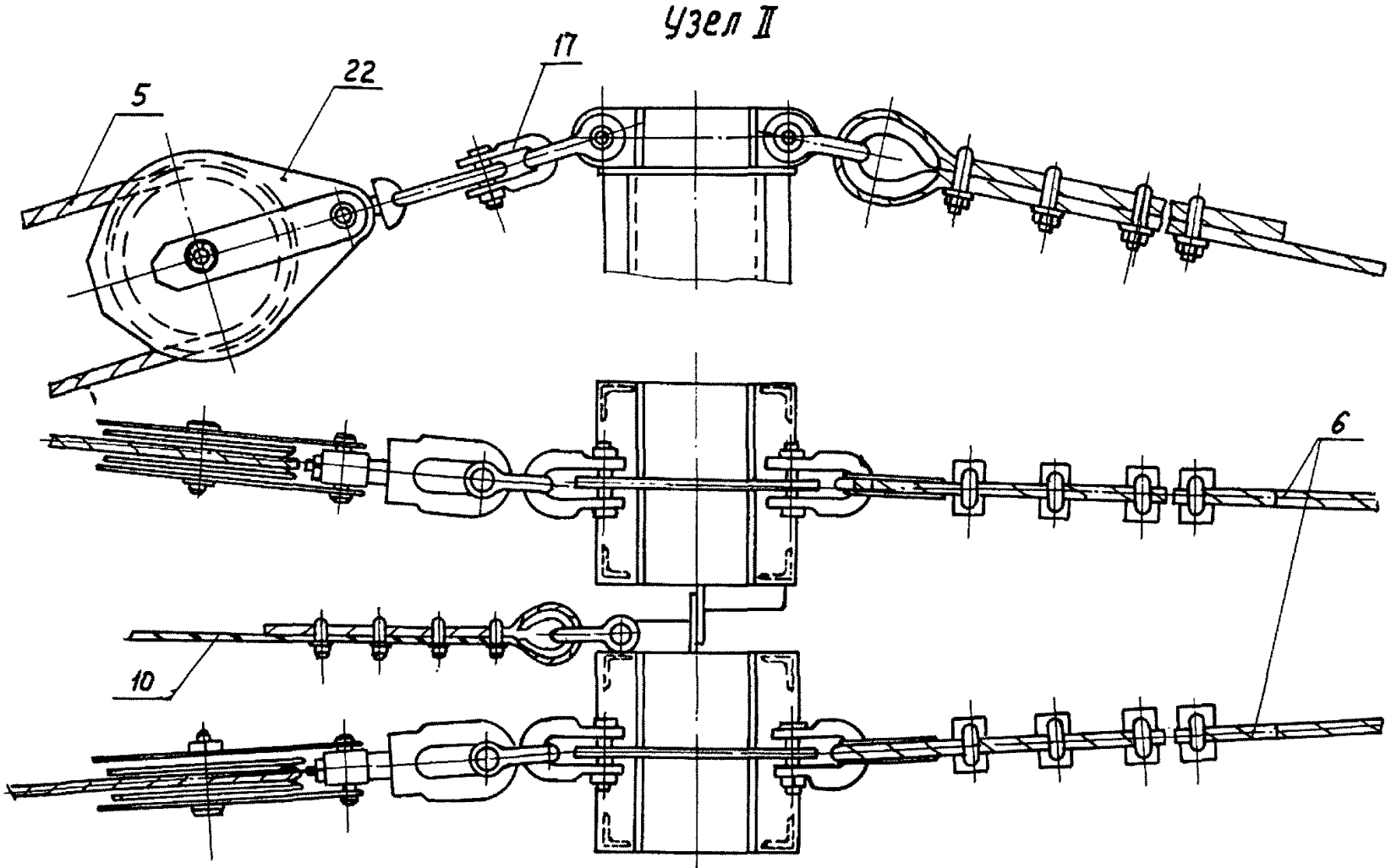

Рис. 4-4. Закрепление канатов на стреле.

5- Вожжи; 6-канат тяговый; 10.-Строп; 22- Блок однороликовый; 17- Скоба СК-30-1А.

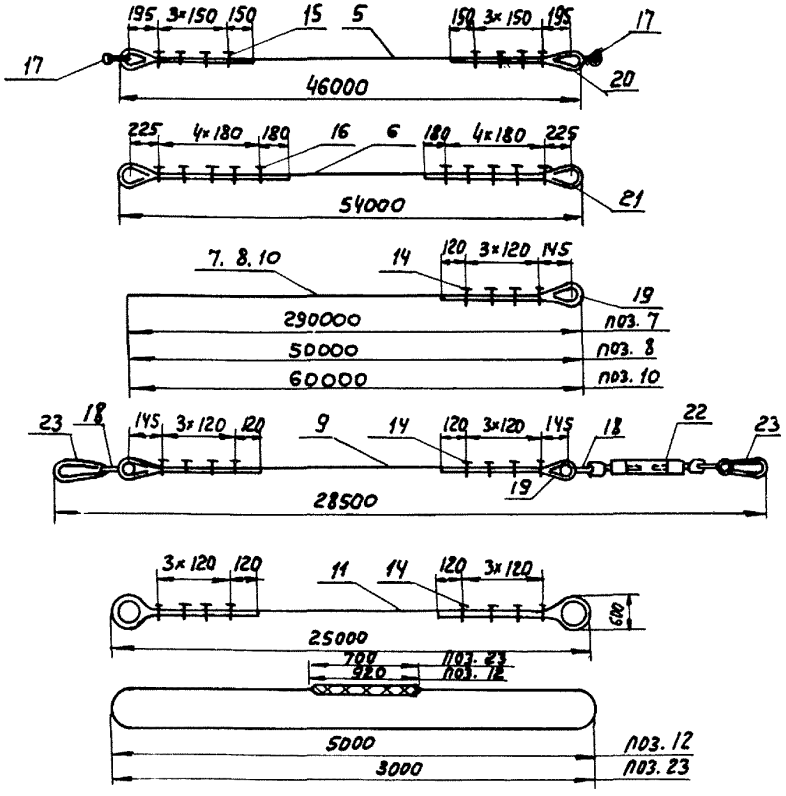

Рис. 4-5. Детали строповки опор ПБ-500-2; ПБ-500-3.

5 - Вожжи	ф 23 мм. (2шт)
6 - Канат тяговый	ф 28 мм.
7 " полиспаста	ф 17,5 мм.
8 " тормозной	ф 17,5 мм.
9 - Растяжка монтажная	ф 17,5 мм (2шт)
10 - Канат опускания А-обр стрелы	ф 17,5 мм.
11 - Строп	ф 17,5 мм
12 - "	ф 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	
23 - Строп	ф 17,5мм. (2шт).

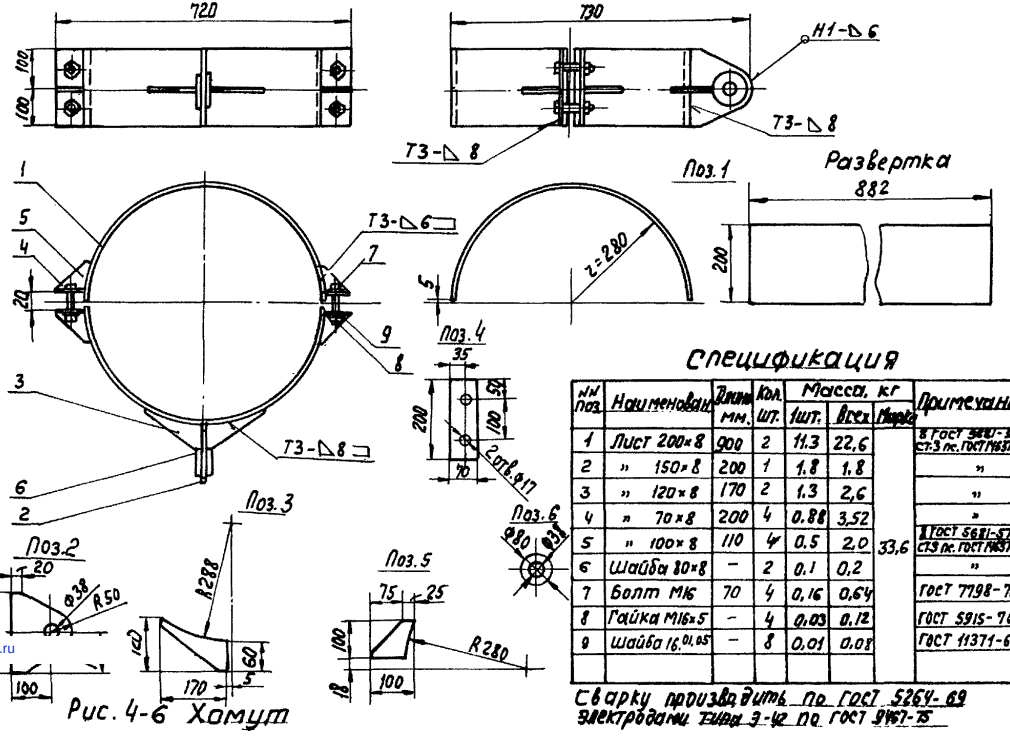

Рис. 4-6 Хомут

Спецификация

№ поз.	Наименование	Длина мм.	Кол. шт.	Масса, кг 1шт.	Масса, кг всех	Марка	Примечание
1	Лист 200×8	900	2	11.3	22,6	33,6	В ГОСТ 380И-57 СТ3 пс. ГОСТ 14637-69
2	" 150×8	200	1	1.8	1.8		"
3	" 120×8	170	2	1.3	2,6		"
4	" 70×8	200	4	0.88	3,52		"
5	" 100×8	110	4	0.5	2,0		В ГОСТ 5681-57 СТ3 пс. ГОСТ 14637-69
6	Шайба 80×8	–	2	0,1	0,2		"
7	Болт М16	70	4	0,16	0,64		ГОСТ 7798-70*
8	Гайка М16×5	–	4	0,03	0,12		ГОСТ 5915-70
9	Шайба 16.01.05	–	8	0,01	0,08		ГОСТ 11371-68

Сварку производить по ГОСТ 5264-69
электроды типа Э-42 по ГОСТ 9467-75

gost.e-ecolog.ru