

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	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-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 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-1-18-4	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-1-16-1	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-1-16-5	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-1-16-8	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 Вибротрамбующая 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 затрат в карте К-4-18-1	Сборка опор	Эл. линейщик 6 р. - I	Кран К-162	<u>3,51</u>	<u>4,00</u>	<u>4,00</u>	
		"-" 4 р. - 2		0,58	0,67	0,67	
		"-" 3 р. - 2					
		Маш. крана 6р. - I					
См. калькуляцию затрат в картах К-4-18-2, К-4-18-4	Установка опор падающей стрелой Н-22 м	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>4,44</u>	<u>5,07</u>	<u>5,07</u>	
		"-" 4р. - I		Трактор Т-100М	0,55	0,64	0,64
		"-" 3р. - 2					
		Машинист трактора 5р. - I	А-образная стрела Н-22 м				
		Маш. крана 6р. - I					
		эл. линейщик 2р. - 2					
См. калькуляцию затрат в карте К-4-18-3, К-4-18-5	Установка опор двумя кранами и трактором	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162-2 шт.	<u>4,00</u>	<u>4,6</u>	<u>4,6</u>	
		"-" 4р. - 2		0,5	0,58	0,58	
		"-" 2р. - 2	Трактор Т-100М				
		Маш. крана 6р. - 2					
		Маш. трактора 5р. - I					
Итого на монтаж опор: вариант с А-образной стрелой				<u>14,32</u>	<u>15,44</u>	<u>15,44</u>	
				2,94	3,12	3,12	
вариант с двумя кранами и трактором				<u>13,88</u>	<u>14,97</u>	<u>14,97</u>	
				2,89	3,06	3,06	

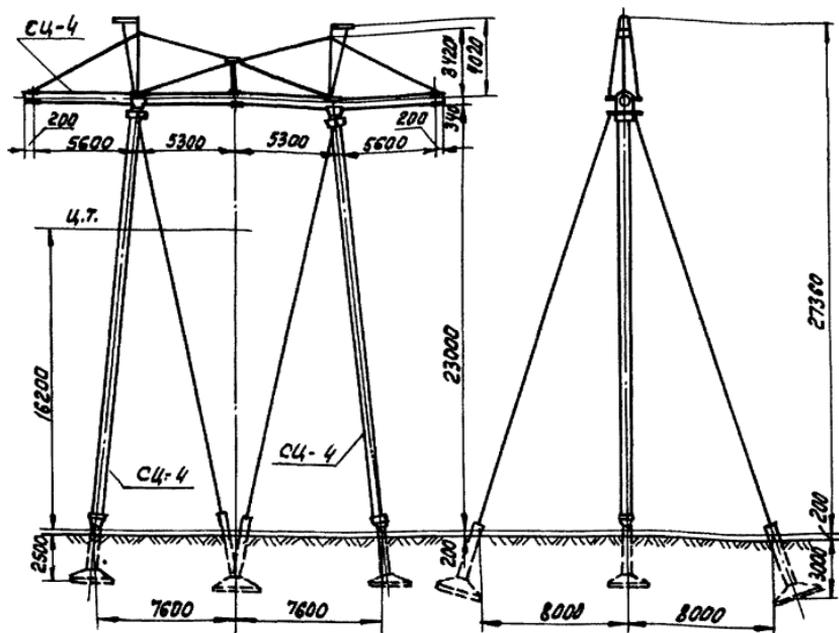


Рис. П-1. Общий опоры ПБ-500-1

и чертежа монтажной схемы Типовой проект 407-431  
Альбом II лист КЖ-11

Масса опоры.

В том числе:

Стоек сч-4 (3шт)  $l=22,2$  м. 13,5т.

металлических деталей и оттяжек 2,57т.

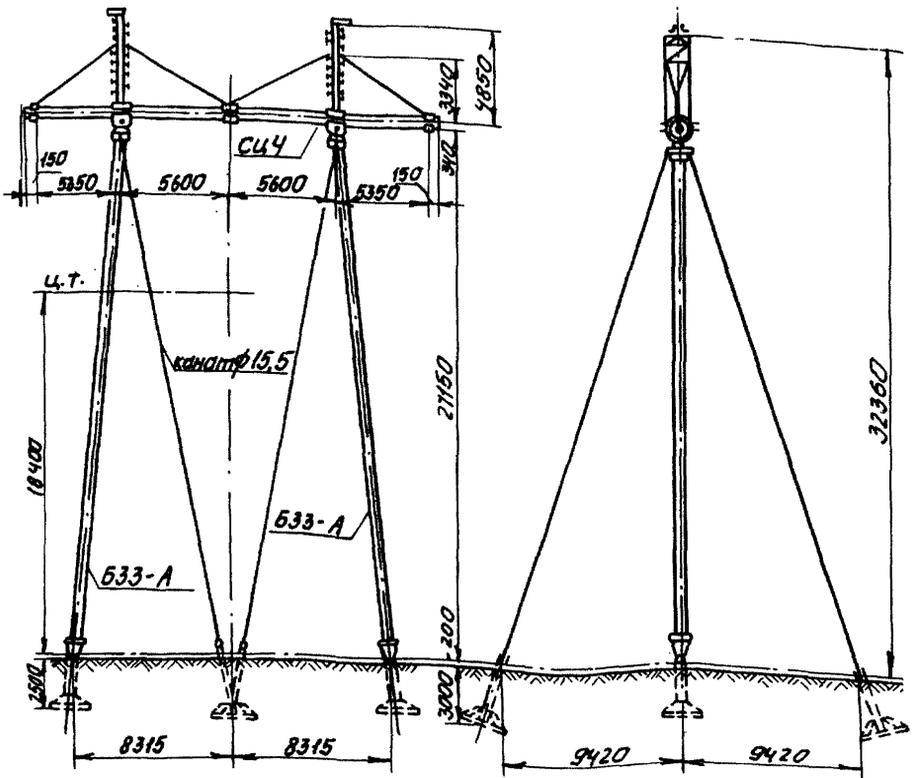


Рис. 0-2. Общий вид опоры ПБ 500-2

№ чертежа монтажной схемы 1720/0ДП-Р

Масса опоры

19,25 т

в том числе:

Стелка 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

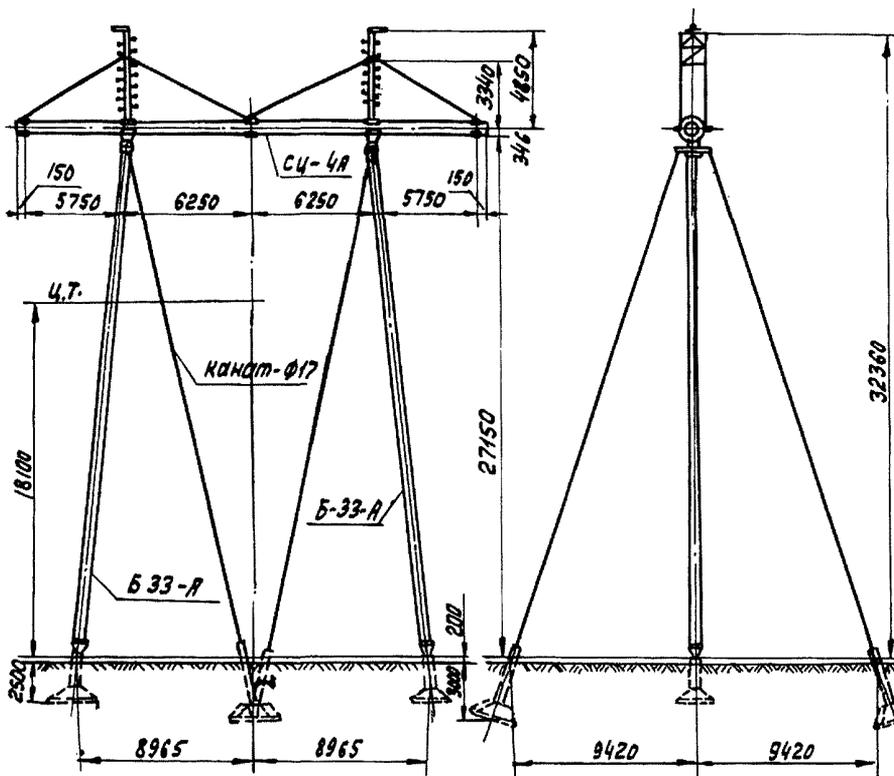


Рис. 0-3. Общий вид опоры ПБ-500-3.

№ чертежа монтажной схемы	1742/ОДП-Р
Масса опоры	19,95т
в том числе:	
Стойка Б-33-А (2шт) $E=26,4m$	12,58т
" СЧ-4А (1шт).	5,13т.
Металлические детали и оттяжки	2,24т.

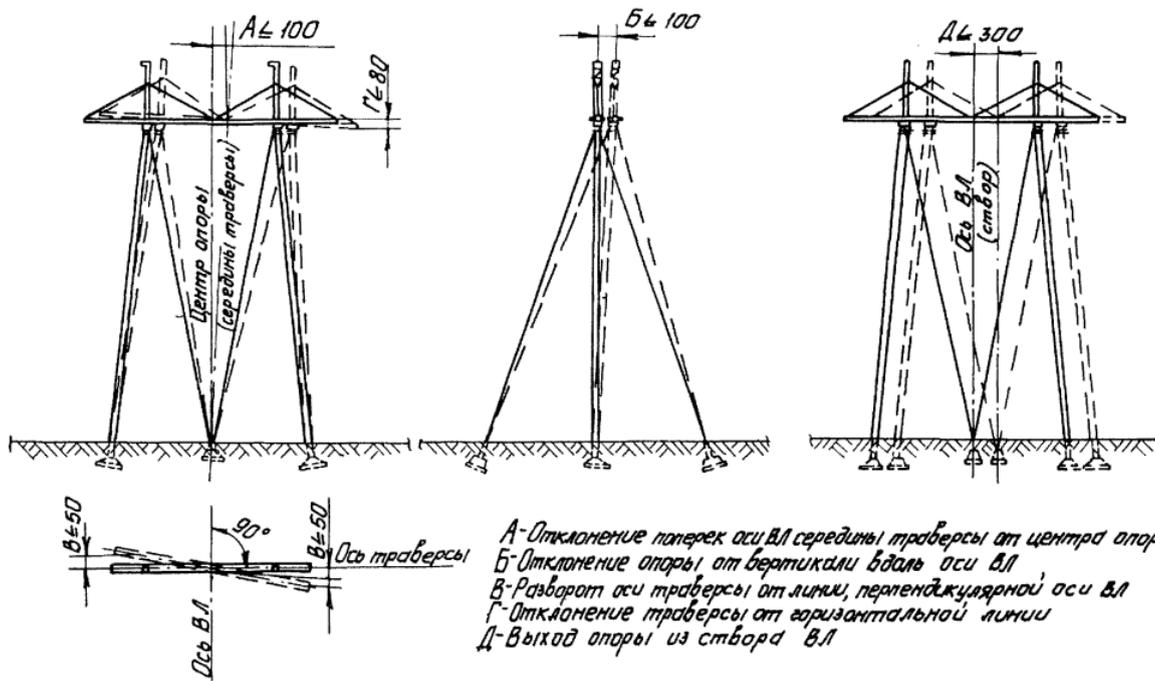


Рис. 0-4. Допуски на установку опор

СБОРКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗО-  
БЕТОННЫХ ОПОР НА ОТЯЖКАХ ПБ 500-1, ПБ 500-2,  
ПБ 500-3

К-4-П8-1

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта К-4-П8-1 служит руководством при сборке унифицированных промежуточных железобетонных опор на оттяжках ПБ 500-1, ПБ 500-2, ПБ 500-3 при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- выкладка стоек и траверсы опоры краном;
- сборка металлоконструкций на траверсах и стойках опор;
- присоединение траверс к стойкам;
- присоединение оттяжек к опоре.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До начала сборки опоры должны быть выполнены работы, указанные в п. 3 общей части, а отправочные марки опоры вывезены на пикет.

2.2. Место сборки опоры назначается как можно ближе к исходному положению опоры перед подъемом.

2.3. Площадка для сборки опоры должна быть спланирована с удалением камней, пней и других предметов, затрудняющих рабочий процесс.

2.4. Перед сборкой опоры следует произвести осмотр железобетонных элементов на отсутствие повреждений (трещины, выбоины).

2.5. Сборка опоры производится при помощи автомобильного крана К-162. Схемы сборки приведены на рис. 1-1 и 1-2.

## Техническая характеристика крана

Марка.....	K-162
Длина стрелы.....	10 м
Грузоподъемность	
при работе на выносных опорах:	
максимальная.....	16 тс
минимальная.....	2,8 тс
при работе без выносных опор:	
максимальная.....	4,4 тс
минимальная.....	1 тс
Вылет стрелы	
максимальный.....	10 м
минимальный.....	3,9 м

### 2.6. Технологическая последовательность производства работ:

- а) выложить железобетонные стойки и траверсу на деревянных подкладках краном ;
- б) оснастить стойки металлическими деталями опорных и стыковых узлов ;
- в) оснастить траверсу металлическими деталями стыковых узлов, а также среднего и крайних узлов подвески ;
- г) смонтировать на траверсе металлоконструкции тросостоек и закрепить тяги ;
- д) присоединить траверсу к стойкам опоры ;
- е) проверить правильность сборки опоры согласно чертежам опоры ;
- ж) присоединить верхние концы оттяжек к собранной опоре ;
- и) нанести на стойке на высоте 2,5-3 м от низа порядковый номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

2.7. При производстве работ по сборке опоры особое внимание обратить на соблюдение следующих правил техники безопасности:

- подъем элементов массой более 50 кг следует осуществлять только механизированным способом ;
- находиться под поднимаемым грузом и стрелой крана запрещается.

2.8. Работы по сборке опоры выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Количество, человек
Электролинейщик	6	1
- " -	4	2
- " -	3	2
Машинист крана	6	1
Итого		6

### 2.9. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на един. измер., чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ, чел.-ден
1	2	3	4	5	6
	Опора ПБ 500-I				
ЕНПР 23-3-8 Таб.3 п.3а,б К-I,05 на массу опоры	Выкладка и сборка опор краном, масса опоры 16,08 т	опора	1	22,0	2,68
ЕНПР 23-3-16 таб.1, п.3	Электролинейщики 21х1,05=22,0	опора	1	1,8	0,22
ЕНПР 23-3-53 таб.1, п.3	Приосоединение оттяжек к опоре	1опора		0,115х2= =0,23	0,03
	Электролинейщики				2,93
	Машинисты <u>2,93</u>				0,58
	5				
	Итого				3,51

I	2	3	4	5	6
	Опора ПБ 500-2 и ПБ 500-3				
ЕНИР 23-3-8 таб.3 п.3а,б K=1,2 на мас- су опоры	Выкладка и сборка опор краном Масса опоры ПБ 500-2 - 19,25 т Масса опоры ПБ 500-3 - 19,95 т  электролинейщики 2I, 0XI, 2=25,2	1 опора	I	25,2	3,08
ЕНИР 23-3-16 табл. I п. 3	Присоединение оттяжек к опоре	1 опора	I	1,8	0,22
ЕНИР 23-3-53 табл. I п. 3	Нумерация опоры и нане- сение предупредительно- го плаката по трафарету	1 опора	I	0,115х 2=0,23	0,03
	----- Электролинейщики				3,33
	Машинисты <del>3,33</del> 5				0,67
	----- Итого				4,00

Примечание. В калькуляции не учтено изготовление оттяжек, которое должно производиться в централизованном порядке.

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

	ПБ 500-1	ПБ 500-2 ПБ 500-3
Трудоемкость, чел.-дней	3,51	4,00
Работа механизмов, маш.-смен	0,58	0,67
Численность звена, чел.	6	6
Продолжительность сборки опоры, смен	0,58	0,67
Производительность звена за смену, опор	1,7	1,5

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

##### 4.1. Потребность в основных конструкциях и полуфабрикатах

Наименование	Марка, деталь	Един. изм.	Количество на одну опору		
			ПБ 500-1	ПБ 500-2	ПБ 500-3
1	2	3	4	5	6
Железобетонные стойки и траверсы	СЦ-4	шт.	3	1	-
	Б 33-А	"	-	2	2
	СЦ-4А	"	-	-	1
Опорный узел	Б-122	"	2	-	-
	Б-725	"	-	2	2
Стыковой узел	Б-156	"	2	-	-
	Б-500-4	"	-	2	2
	Б-500-5	"	-	2	2
	Б-1055	"	-	2	2
Средний узел подвески	Б-1056	"	-	4	4
	Б-157	"	1	-	-
	Б-500-1	"	-	1	1
Крайний узел подвески	Б-500-3	"	-	1	1
	Б-161	"	2	-	-
Крайний узел подвески	Б-500-1	"	-	2	2
	Б-500-2	"	-	2	2
Тросостойка	Б-160	"	2	-	-
	Б-500-6	"	-	2	2
	Б-500-7	"	-	2	2
	Б-500-8	"	-	2	2
	Б-500-9	"	-	2	2
Тяги	Б-158	"	1	-	-
	Б-500-10	"	-	2	2
	Б-500-11	"	-	2	2
	Б-500-12	"	-	4	-
	Б-500-13	"	-	4	-
	Б-500-15	"	-	-	4
Б-500-16	"	-	-	4	

I	2	3	4	5	6
Оттяжки	Б-159	шт.	4	-	-
	Б-500-14	"	-	4	-
	Б-500-17	"	-	-	4
Метизы		кг	142	109,5	109,5

4.2. Потребность в машинах, оборудовании, инструментах, приспособлениях и материалах (на одно звено)

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	К-во, шт.	Техническая характеристи- ка
I	2	3	4	5
1. Кран	автомобильный	К-162	1	Со стрелой 10 м
2. Ключи гаечные с открытым зевом односторонние	55	2841-71	4	
3. То же	41	"-	4	
4. То же, двусторонние	27-30	2839-71	4	
5. То же	22-24	"-	4	
6. "-	17-19	"-	4	
7. Кувалда 5 кг		11401-65	1	
8. Молоток слесарный		2310-70	2	
9. Зубило слесарное 20x60°		7211-72	2	
10. Оправка конусная проходная Ø 21			1	
11. То же, Ø 28			1	
12. Лом стальной строительный	Л0-28	1405-72	1	
13. Лопата копальная остроконечная	ЛК0-2	3620-63	1	
14. То же, подборочная	ЛП-2	3120-63	1	

1	2	3	4	5
15. Ломик монтажный			4	длина 1000 мм
16. Топор строительный	A2	I399-73	I	
17. Пила поперечная дву- ручная по дереву		979-70	I	
18. Рулетка металлическая	PC-20	7502-69	I	
19. Метр складной		7253-54	I	
20. Отвес	OT-400	7948-7I	I	
21. Кисть малярная		I0597	I	
22. Трафареты для нумера- ции опор			I комплект	
23. Трафарет для преду- предительного пла- ката			I	
24. Краска масляная			3 кг	на 50 опор
25. Лес круглый			0,3 м <sup>3</sup>	
26. Асбест листовой	$\delta = 10\text{мм}$		0,8 м <sup>2</sup>	

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

#### 4.3. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работ		
			ПБ 500-1	ПБ500-2	ПБ 500-3
Дизельное топливо	кг	6,4	30,7	34,9	34,9
Дизельная смазка	кг	0,3	1,44	1,64	1,64

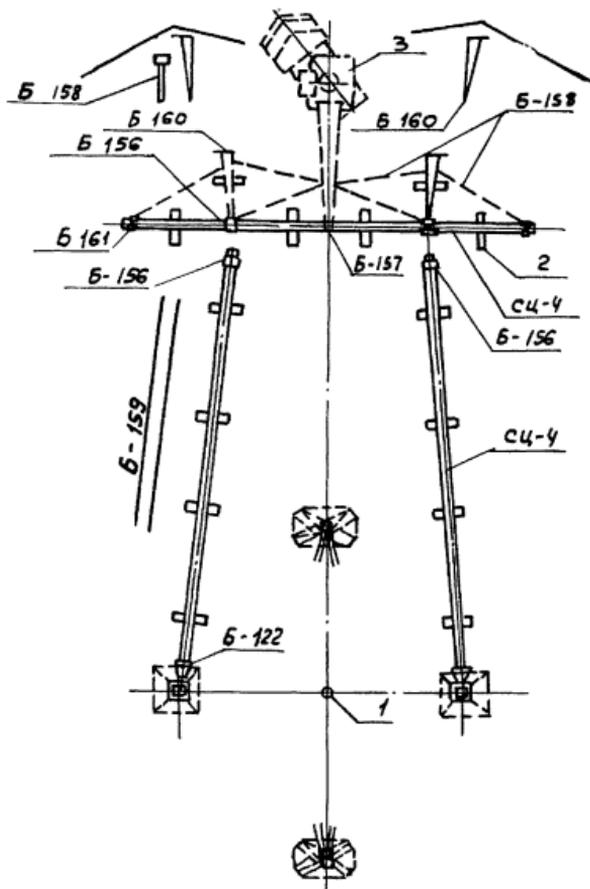


Рис. 1-1. Схема сборки опоры ПБ-500-1

1. Центр опоры
2. Деревянные подкладки
3. Кран.

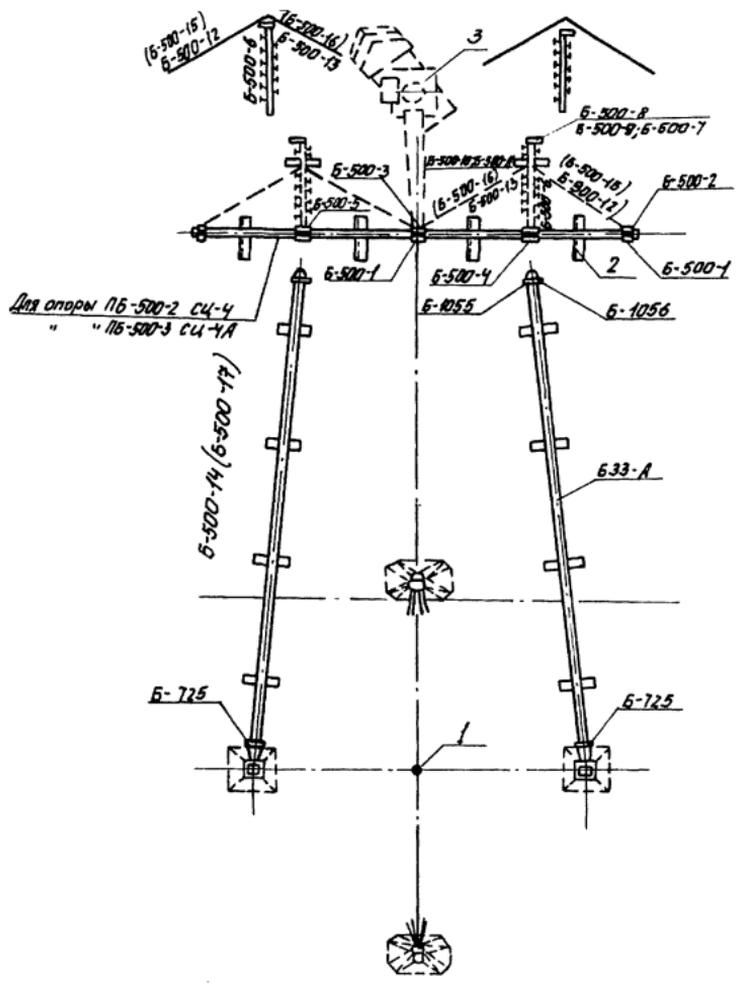


Рис.1-2. Схема сборки опоры ПБ-500-2 (ПБ-500-3)  
 1. Центр опоры  
 2. Подкладки деревянные  
 3. Кран