

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организации
энергетического строительства

"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ

ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-4-14

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
СВОБОДНОСТОЯЩИХ ПОРТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ

26,4 26,0 и 22,2 м ДЛЯ ВЛ 220-500 кВ

ОМ-141868

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
Главное производственно-техническое управление
по строительству
Всесоюзный институт по проектированию организации
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-4-І4

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
СВОБОДНОСТОЯЩИХ ПОРТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ
26,4 26,0 и 22,2 м для ВЛ 220-500 кВ
ОМ-І4І868

Зам. главного инженера
института
Зам. начальника отдела
ЭМ-20
Главный специалист
Главный инженер проекта

Н. Т. Быстрицкий
А. В. Цитович
Е. Н. Коган
Н. А. Войнилович

Москва 1978

Типовые технологические карты К-4-14 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители: А.В. Цитович, Е.Н. Коган, Н.А. Войнилович,
А.Ф. Кузьмина, П.И. Берман

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных свободностоящих порталных опор со стойками длиной 26,4, 26,0 и 22,2 м ВЛ 220-500 кВ.

Технологические карты составлены согласно "Методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве", утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

Сборка и установка (с земляными работами)
свободностоящих порталных промежуточных
железобетонных опор со стойками длиной
26,4, 26,0 и 22,2 м

К-4-14

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-14 состоит из 4-х технологических карт: на производство земляных работ, сборку и установку свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-330-ПМ; ПБ 330-З; ПВС-330-В; ПВС-330АМ; ПВС-500Ц-2 и ПБД220-2М с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" № 7225-ТМ-Т2-1, П196ТМ-161, П196ТМ-157, П196ТМ-151, 900-25-246 и 5734ТМ-Т2-3.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1; 0-2; 0-3; 0-4.

2. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами:

- а) устройство подъездов к пикетам;
- б) расчистка площадок от деревьев, пней, кустарников, валунов и других местных предметов, мешавших производству работ (в зимнее время - очистка от снега);
- в) вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опор.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ.

4. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, объемы работ и нормы расхода эксплуатационных материалов.

5. Калькуляции трудовых затрат составлены исходя из производства работ в летнее время на равнинной местности, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

При производстве работ в условиях, отличающихся от указанных, трудовые затраты должны быть скорректированы.

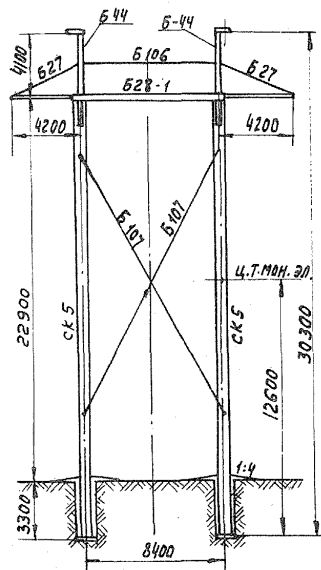
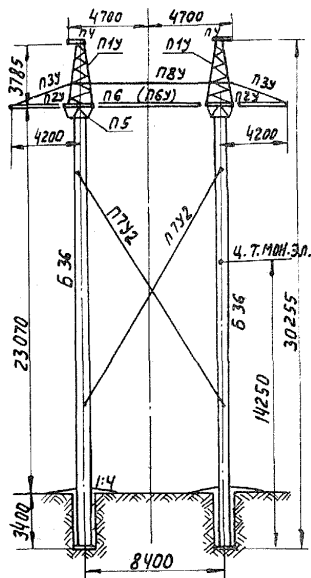
6. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП III-A-П.70 и действующих правил.

7. Тип монтажного крана для сборки опор принят в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на сборке могут быть использованы любые краны г.п. 10 тс.

Сводная ведомость трудозатрат

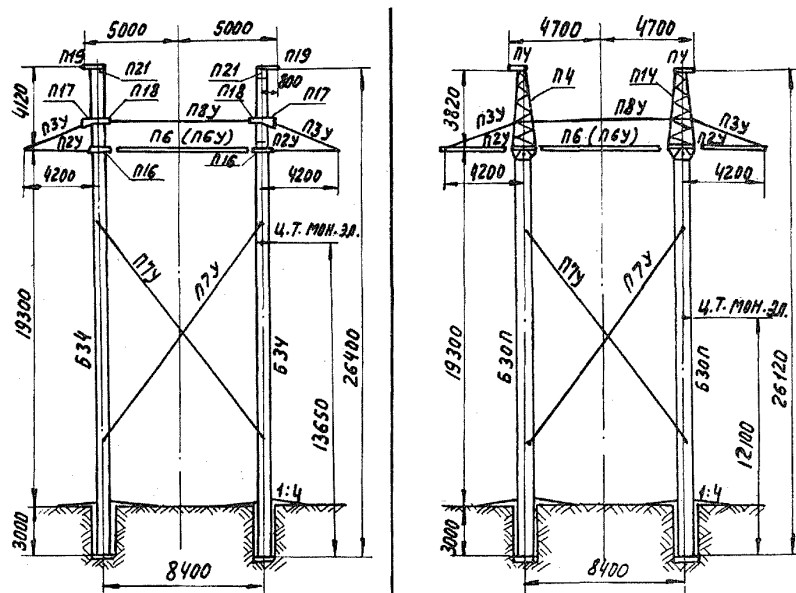
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору				
			Продолжительность, смен				
			ПВС-500Ц-2	ПВС-330П-М ПВС-330-В	ПВС-330-АМ	ПБ-330-3	ПБД-220-2М
			4	5	6	7	8
Разбивка котлованов	Эл. линейщик 5р.-I		<u>0,16</u>	<u>0,16</u>	<u>0,16</u>	<u>0,16</u>	<u>0,16</u>
	То же 2р.-2		0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
Сборка опор	Эл. линейщик 6р.-I	Кран К-162	<u>6,1</u>	<u>1,58</u>	<u>1,58</u>	<u>3,03</u>	<u>1,58</u>
	То же 5р.-2		1,02	0,26	0,26	0,51	0,26
	" 4р.-2						
	" 3р.-I						
Бурение котлованов (см. карту К-4-15-5)	Эл. линейщик 3р.-I	Бур. машина	<u>0,46</u>	<u>0,46</u>	<u>0,46</u>	<u>0,46</u>	<u>0,46</u>
	Машинист 5р.-I	МРК-2	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик 6р.-I	Кран КВЛ-8					
	То же 4р.-2	Трактор Т-100М	-	-	<u>3,42</u>	<u>4,10</u>	<u>4,10</u>
	" 3р.-2	с лебедкой Л-8					
	Маш.крана 6р.-I	автовышка ТВ-26			0,43	0,51	0,51
	То же, тракт. 5р.-I						
	"- вышки 5р.-I						

I		2	3	4	5	6	7	8
Установка опор краном К-162	Эл. линейщик	6р.-I	Кран К-162					
	То же	4р.-2	трактор Т-100М с	<u>4,10</u>	<u>4,10</u>	-	-	-
	" "	3р.-2	леседкой Л-8					
	Маш. крана	6р.-I	Автовышка ТВ-26	<u>0,51</u>	<u>0,51</u>			
	Маш. тракт.	5р.-I						
	Маш. вышки	5р.-I						
Итого				<u>10,82</u>	<u>6,3</u>	<u>5,62</u>	<u>7,75</u>	<u>6,3</u>
				1,813	1,053	0,973	1,303	1,053



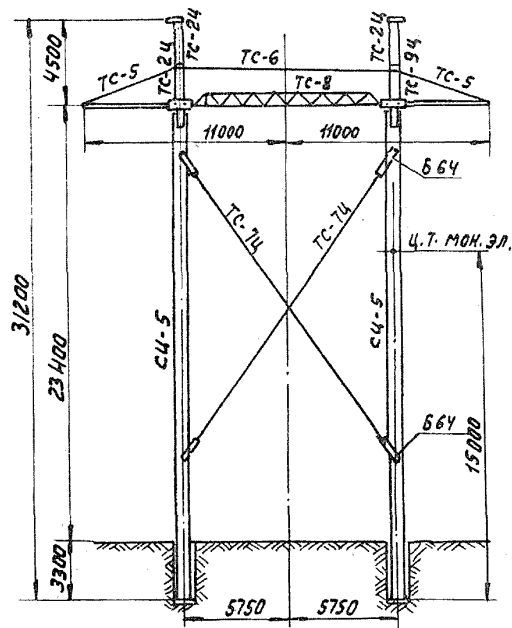
Шпёр		ПБС- 330 -ІМ	ПБ 330-3
ЛН черт. монтажной схемы С 30 - 3сн		1196 ТМ- 161	5734 ТМ- Т2- 3
Масса, т	Опоры	14,2	16,382
	Монтируемого элемента	6,8	7,67

Рис. а-1 Промежуточные порталные одноцепные железобетонные опоры
со стойками $e = 26 \text{ м}$; $e = 26,4 \text{ м}$.



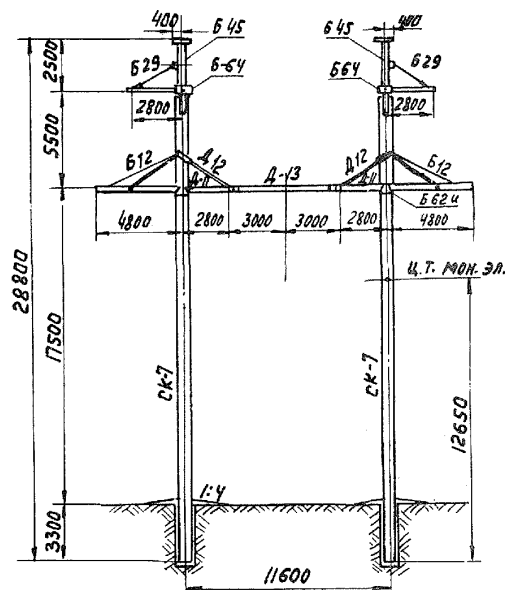
Шифр	ПВС-330-В	ПВС-330 АМ
№ № черт. монтажной схемы СЗ0 - ЭСН	1196 ТМ-157	1196 ТМ-151
Масса, т.	Опоры	14.0
	Монтируемого элемента	6.7
		12.776
		6.1

Рис. О-2. Промежуточные порталные однооперные железобетонные опоры
со стойками $l = 22,2$ м; $l = 26,4$ м.



Шифр		ПВС-500Ц-2
№ черт. монтажной схемы СЗО ЗСР.		7225 ТМ-72-1
Масса, т.	Опоры	- 17.46
	Монтируемого элемента	8.15

Рис. 0-3. Промежуточная порталная одноцепная железобетонная опора
ВЛ-500 кВ. со стойками $b = 26$ см.



Шифр		ПБД 220-2М
ММ черт. монтажной схемы		900-25-246
Масса, т.	Опоры	16,0
	Монтируемого элемента	7,8

Рис. 0-4. Промежуточная двухцепная железобетонная опора вл. 220 кв. со стойками $e = 26$ м.

І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-І4-І служит руководством при разбивке котлованов для унифицированных свободстоящих порталных железобетонных опор типов ПВС-500Ц-2, ПВС 330П-М, ПВС-330-В, ПВС-330АМ, ПВД220-2М и ПБ330-3 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА
РАЗБИВКУ КОТЛОВАНОВ ДЛЯ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. измерения	К-во
1. Трудоемкость	чел.-дни	0,16
2. Работа механизмов	маш.-смен	-
3. Численность звена	чел.	3
4. Продолжительность разбивки	смен	0,053
Производительность звена за смену	опор	19

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБИВКИ
КОТЛОВАНОВ

3.1. Разбивка котлованов выполняется звеном рабочих в составе комплексной бригады по монтажу опор.

3.2. Подготовительные работы, подлежащие выполнению на пикете до начала разбивки котлованов, приведены в п. 2 общей части.

3.3. Последовательность выполнения предусмотренных картой работ:

- определение и закрепление на местности осей ВЛ и траверсы опор,
- определение и закрепление центров котлованов.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Разбивку котлованов производит звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во чел.	Примечание
1. Электролинейщик	5	1	
2. Электролинейщик	2	2	
Итого		3	

4.2. Последовательность и способ выполнения основных операций:

а) электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщики 2 разряда рейки (в створе оси ВЛ и перпендикулярно ей).

Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляются кольшками. При отсутствии теодолита поперечная ось пикета (ось траверс) определяется с помощью веревочного треугольника с соотношением сторон 3:4:5, располагаемого таким образом, чтобы один из катетов треугольника совпадал с осью ВЛ рис. I-I.

б) электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центры котлованов и закрепляют их кольями.

4.3. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на единицу измер.	на весь объем работы
1	2	3	4	5	6
I. ЕНПР §23-3-I п. 26	Разбивка центра котлованов на пикете под порталные опоры		I	I,3	I,3
	Итого				I,3

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.1. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во един.	Примечание
1	2	3	4	5
I. Теодолит с треногой	10529-70	компл.	I	
2. Рейка нивелирная 3,5 м	III58-65	шт.	2	
3. Вешки геодезические		"	4	
4. Мерная стальная лента (или рулетка) $l=20$ м	7502-69	"	I	
5. Лопата копальная остроконечная	3620-63	"	I	
6. Лом стальной строи- тельный	I405-72	"	I	
7. Топор плотничный	I399-73	"	I	
8. Пила поперечная	979-70	"	I	
9. Осевые столбы $\varnothing 120$ - 140 мм длиной I м		"	4	на одну опору
10. Колышки деревянные разбивочные		"	3	
II. Аптечка		компл.	I	
12. Бак с кружкой		шт.	I	
13. Канат пеньковый $\varnothing 20$ мм	483-55	м	20	

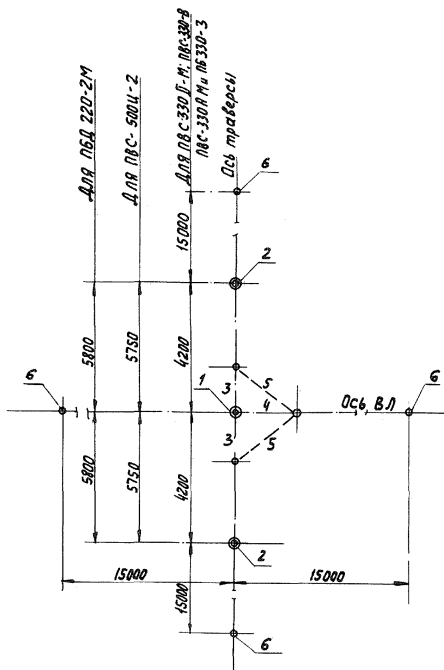


Рис. 1-1. Разбивка котлованов

1-Пикетный столб, 2-центр котлована; 3,4,5-стороны веревочного треугольника; 6- осевые столбы

І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-І4-2 служит руководством при сборке свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-500Ц-2, ПВСЗЭОП-М, ПВС-330-В, ПВС-330АМ, ПВД220-2М и ПБЗ30-3 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НА СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Типы опор			
		ПВС-500Ц-2	ПБЗ30-3	ПВС-330П-М, ПВС-330АМ, ПВС-330-В, ПВД220-2М	
1. Трудоемкость	чел.-дн.	6,10	3,03	1,58	
2. Работа механизмов	маш.-см.	1,02	0,51	0,26	
3. Численность звена	чел.	6	6	6	
4. Продолжительность сборки	смена	1,02	0,51	0,26	
Производительность звена за смену	опора	0,98	1,97	3,8	

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ

3.1. Сборка опор производится звеном рабочих и механизмами в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала сборки должны быть выполнены:

- а) подготовительные работы, указанные в п.2 общей части;
- б) разбивка котлованов (карта К-4-І4-І);
- в) проверка комплектности металлоконструкций, качества стоек, соответствия нормам и допускам (рис. 2-4) с устранением дефектов или заменой отбракованной стойки.

3.3. Сборка опор выполняется по рабочим чертежам в последовательности:

а) выкладка стоек на деревянных подкладках в соответствии с тем, какими механизмами предполагается устанавливать стойки опоры (рис. 2-1, 2-2, 2-3);

б) установка крайних траверс и тросостоек, если последние предусмотрены (без средних траверс и тяжей) для всех типов опор, кроме опоры типа ПВД220-2М;

для опоры ПВД220-2М - установка всех траверс и тросостоек, кроме марки Д-ІЗ;

в) присоединение верхнего конца внутренних связей к стойке. Каждая связь должна быть вытянута вдоль стойки. Нижний конец связи должен быть привязан к стойке веревкой или проволокой, за исключением опоры ПВД220-2М, где внутренние вертикальные связи проектом не предусмотрены;

г) затяжка гаек с раскерниванием резьб (кроме внутренних связей);

д) нанесение несмываемой краской на одной из стоек опоры номера опоры, года ее установки и предупредительного плаката.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Опоры собираются звеном рабочих в составе:

Профессия	Ряд	К-во человек
1. Электрوليнейщик (звеньевой)	6	1
2. Электрوليнейщик	4	2
3. То же	3	2
4. Машинист	6	1
Итого		6

4.2. Основные операции выполняются согласно рис. 2-1, 2-2 и 2-3 в следующем порядке:

а) машинист и электролинейщики производят выкладку стоек опоры на деревянные подкладки в положение, определяемое типом механизма используемого для подъема опоры ;

б) звеньевой и электролинейщики 4 и 3 разр., с помощью крана устанавливают хомуты, траверсы и тросостойки согласно рабочему чертежу опоры ;

в) электролинейщики собирают траверсы и тяжи, которые монтируются после установки стоек в котлованы, и укладывают в стороне ;

г) звеньевой проверяет соответствие собранных узлов нормам и допускам и затяжку болтов. Электролинейщики 3 разр. раскернивают резьбы, наносят по трафарету, на стойку (на высоте 5-6 м. от комля) номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работы	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на единицу изм.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
1. ЕНПР §23-3-8 табл. 3 п. I К-1, I на вес стоек опор	Выкладка и сборка опор тип ПВС-500Ц-2	опора	I	10,5хI, I=11,55	11,55
2. ЕНПР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры, предупредительного плаката по трафарету	"	I	0,115х2=0,23	0,23
3. ЕНПР §23-3-9 табл. 6, п. 3	Сборка металлоконструкций сверх табличных норм 3592-1780=1812 кг	тонн	1,812	16,5	29,8
	Электролинейщики				41,58
	Машинистов		<u>41,58</u>		8,32
			5		
	Итого				49,90

4.4. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	К-во	Затраты труда, чел.-час	
				на единицу измерения	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
1. ЕНПР §23-3-8 табл.3 п.1 К=1,1 на вес стоек	Выкладка и сборка опор типа ПБ 330-3	опора	I	10,5xI, I	II,55
2. ЕНПР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры и предупредит. плаката по трафарету	-"-	I	0,115x2=0,23	0,23
3. ЕНПР §23-3-9 тл. 6, п. 3	Сборка металлокон- струкций сверх таблиц- ных норм 2320-1780=540 кг	тонн	0,54	I6,5	8,9
	Электролинейщики				20,68
	Машинисты		20,68 5		4,14
	Итого				24,82

4.5. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	К-во	Затраты труда, чел.-ч	
				на един. изм.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
1. ЕНиР §23-3-8 тб. 3 п. I	Выкладка и сборка опор типов ПВС-330П-М, ПВС-330АМ, ПВС-330-В и ПВД220-2М	опора	I	10,5	10,5
2. ЕНиР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры и предупредит. плаката по трафарету	опора	I	0,115х2=0,23	0,23
	Электрوليнейщики				10,73
	Машинисты	<u>10,73</u> 5			2,15
	Итого				12,88

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
1. Монтажный кран	К-162	1	Полноповоротный. Длина стрелы 10 м Q = 10 тс

5.2. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Приме- чание
1	2	3	4	5
1. Ключи гаечные под болты	2839-62	шт.	2	
М 20	"	"	2	
М 24	"	"	2	
М 30	"	"	2	
М 36	2839-62	шт.	2	
Ключи гаечные под болт				
М 42	2841-71	"	2	
2. Рулетка металлическая	7502-69	"	1	
3. Пила поперечная	979-70	"	1	
4. Топор плотничный	1399-73	"	1	
5. Лопаты копальные	3620-63	"	2	
6. Лопаты подборочные	3620-63	"	2	
7. Лом стальной	1405-72	"	1	
8. Кувалда массой 5 кг	11401-65 ^x	"	1	
9. Оправки конусные Ø16-18		"	2	
10. Отвес	7948-71	"	1	
11. Метр складной металлич.	7253-54	"	1	
12. Молоток слесарный	2310-70	"	2	

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

13. Зубило слесарное 20x60 ⁰	72II-72	"	2
14. Ломик сборочные (монтажные)	I405-65	"	2
15. Кисть малярная	I0597-70	"	I
16. Краска масляная		кг	3
17. Трафарет для нумерации опор		компл.	I
18. Трафарет для предупре- дительного плаката		шт.	I
19. Термос для воды и кружка		"	I
20. Аптечка		компл.	I
21. Шнур крученный		п. м.	50
22. Строп универсальный		шт.	4
23. Лес для подкладок		м ³	0,4

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един.	Тип опор		
	изм.	ПВС-500Ц-2	ПБЗ30-3	ПВС-330Ц-М, ПВС-330-АМ, ПВС-330-В, ПБД220-2М

I	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Дизельное топливо	кг	54,5	27,2	13,6
Дизельная смазка	кг	2,5	1,3	0,7

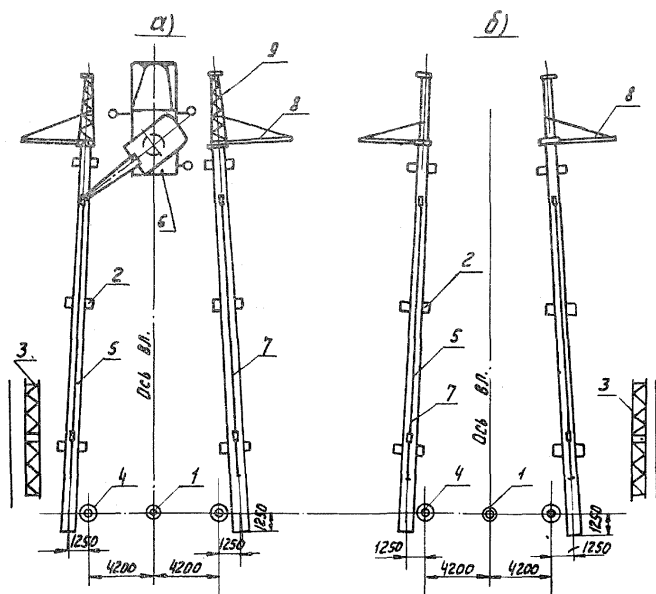


Рис.2-1 Схемы сборки опор: а) ПВС-330 ЯМ; б) ПБ 330-3
для подъема краном КВЛ-8

1-пикетный столб; 2-деревянные подкладки; 3-средние траверсы;
4-центр котлована; 5-стойки опоры; 6-кран К-162;
7-внутренние связи; 8-крайние траверсы; 9-тросостойки.

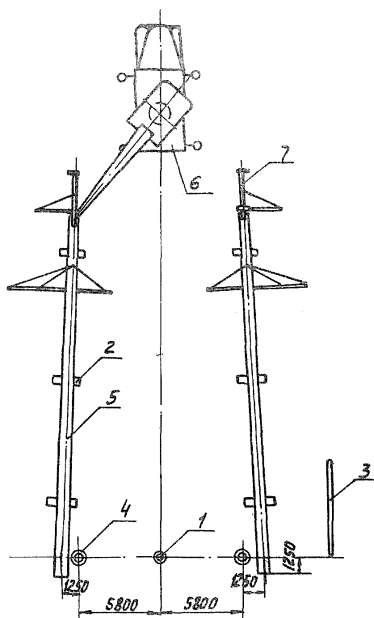


Рис. 2-2 Схема сборки опоры ПБД 220-2М для подъема краном КВЛ-В

1-пикетный столб; 2-деревянные подкладки; 3- марка. Д-13;
4-центр котлована; 5- стойки опоры; 6- кран К-162;
7- тросостойки.

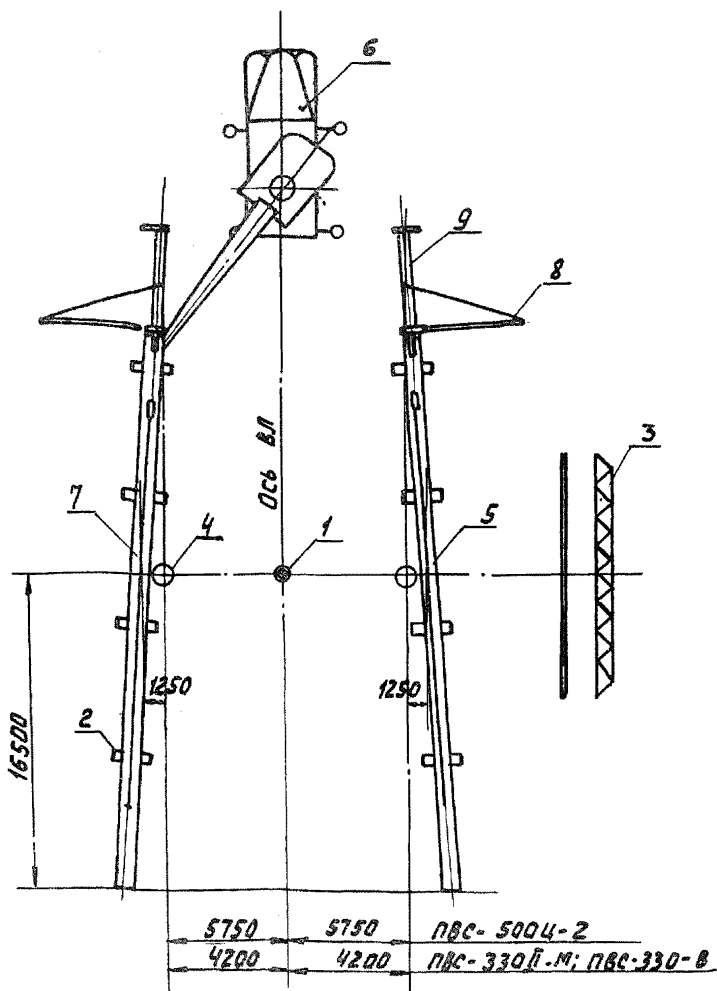


Рис. 2-3 Схема сборки опор для подъема краном К-162

*1-пикетный столб; 2-Деревянные подкладки; 3-средние траверсы.
4-центр котлована; 5-стойки опоры; 6-кран К-162; 7-внутрен-
ние связи; 8-крайняя траверса; 9-тросостойки.*

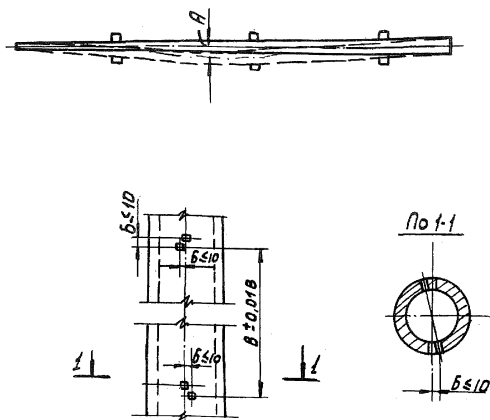


Рис. 2-4 Нормы и допуски на приёмку стойки (мм)

$A \leq 55$ - искривление стойки опоры (при длине 22,2 м)
 ≤ 65 (— " — 26,0 м)
 ≤ 65 (— " — 26,4 м)

$B \leq 10$ - Смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали;
 $B \pm 0.018$ - отклонение от проектных размеров между закладными деталями.

І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-І4-3 служит руководством при установке свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-330АМ, ПВД220-2М и ПБЗ30-3 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Типы опор		
		ПВС-330АМ	ПБЗ30-3	ПВД 220-2М
1. Трудоемкость	чел.-дн.	3,42	4,10	4,10
2. Работа механизмов	маш.-см.	1,28	1,54	1,54
3. Численность звена	человек	8	8	8
4. Продолжительность установки	смена	0,43	0,51	0,51
Производительность звена за смену	опора	2,32	1,96	1,96

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы опор производят звено рабочих краном-установщиком КВЛ-8, трактором Т-100М и телескопической вышкой в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала работ по установке опор должны быть выполнены подготовительные работы предусмотренные п. 2 общей части, а также работы по разбивке пикета, сборке опор и бу-

рению котлованов (карты К-4-І4-І, К-4-І4-2 и К-4-І5-5).

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) нивелировка дна котлованов ;
- б) оснащение стойки блоком с канатом ;
- в) установка крана в рабочее положение для подъема одной стойки опоры ;
- г) строповка стойки ;
- д) подъем стойки ;
- е) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована ;
- ж) выверка установленной стойки согласно нормам и допускам ;
- з) повторение операций по пунктам б, в, г, д, е для другой стойки ;
- к) монтаж средних траверс, тяг и вертикальных связей, кроме опоры типа ПБД 220-2М, где тяги и вертикальные связи проектом не предусмотрены ;
- л) затяжка гаек с раскерниванием резьб.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электролинейщик (звеньевой)	6	1
2. Электролинейщик	4	2
3. То же	3	2
4. Машинист крана	6	1
5. Машинист трактора	5	1
6. Машинист автовышки	5	1
Итого		8

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) перед установкой опоры звеньевой с двумя электролинейщиками 3-го разряда проверяет с помощью нивелировочной рейки и уровня отметки дна котлованов. При расхождении

отметок производится подсыпка с утрамбовкой щебня или гравия и повторная нивелировка дна котлованов ;

б) электролинейщики закрепляют на каждой тросостойке блоки грузоподъемностью 2,5 тс согласно схеме, приведенной на рис. 3-2 ;

в) машинист устанавливает кран на аутригеры ;

г) машинист опускает стрелу крана в горизонтальное положение, выдвигает телескопическую часть стрелы крана ;

д) электролинейщики застропливают стойку опоры на расстоянии 13,7 м от козла, с применением освобождающего устройства рис. 3-1 или полуавтоматического стропа, позволяющего снимать такелаж без влезания на стойку. Производят крепление веревочных расчалок к концам траверс ;

е) машинист по команде звеньевого, производит поворот стойки из горизонтального положения в вертикальное ;

ж) поднятая в вертикальное положение стойка плавно опускается в котлован ;

и) машинист удерживает стойку в вертикальном положении а звеньевой теодолитом (или при помощи отвеса) производит выверку согласно нормам и допускам рис. 3-7.;

к) кран удерживает стойку опоры до тех пор пока ее основание не будет закреплено в земле засыпкой и утрамбовыванием щебневого зазора ;

л) производится установка 2-ой стойки опоры аналогично первой ;

м) электролинейщики 4 и 3 разряда производят монтаж средних тросов и траверс согласно рис. 3-5 с использованием тракторной лебедки и телескопической вышки ;

н) электролинейщики освобождают внутренние связи, которые были привязаны к стойкам опоры при сборке, и устанавливают их согласно рабочему чертежу. Для опоры ПБД 220-ПМ горизонтальная и вертикальные связи проектом не предусмотрены ;

о) производится затяжка гаек с раскерновкой резьбы ;

п) производится демонтаж блоков и такелажа.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда в чел.-час	
				на единицу измерения	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
ЕИМП 23-3-12 табл.2 п. 6 а,б, К=1,2 на всc стоек	Установка опор типов ПБД-220-2М и ПБЗ30-3	опора	1		
	Электролинейщики				
	17,5х1,2=21			21,0	21,0
	Машинисты				
	10,5х1,2=12,6			12,6	12,6
Итого					33,6

4.4. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда в чел.-ч	
				на единицу измерения	на весь объем работ
1	2	3	4	5	6
ЕИИР 23-3-12 табл. 2, п.6,а,б,	Установка опоры типа				
	ПВС-ЗЗОАМ	опора	I		
	Электролинейщики			17,5	17,5
	Машинисты			10,5	10,5
	Итого				28,0

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
1. Кран-установщик	трактор-ный	КВЛ-8	I	Грузоподъемность Q=8 т.с.
2. Трактор	гусеничн.	T-100M	I	Лебедка Q=8 т.с.
3. Телескопическая вышка	автомобильная	TB-26.	I	Грузоподъемность Q=350 кг.с.

5.2. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
1. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I	
2. Трамбовка ручная щелевая		шт.	2	
3. Топор плотничий	I399-73	"	I	
4. Блоки однороликовые 2,5-160-0/1	МН 2778-6I	"	2	
5. Канат 13-Г-I-H-180 Q=75 м	2688-69	"	2	
6. Канат пеньковый Ø 20-24 мм	483-55	п.м.	80	
7. Кувалда прямоугольная массой 5 кг	II40I-65 ^x	шт.	I	
8. Каска	9820-6I	"	8	
9. Лазы монтерские	-"-	компл.	I	
10. Лопата копальная остро-конечная	3620-63	шт.	I	
11. Лопата подборочная	-"-	"	I	
12. Лом стальной строительный	I405-72	"	2	

I	2	3	4	5
13. Лом стальной монтажный	I405-72	шт.	I	
14. Метр складной металлический	7253-54	"	I	
15. Отвес	7948-7I	"	I	
16. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп		компл.	I	
17. Пояс предохранительный монтерский	I4I85-69	шт.	I	
18. Плоскогубцы комбинированные	5547-52	"	I	
19. Рулетка металлическая	7202-69	"	I	
20. Стропы		компл.	I	
21. Термос для воды и кружка		"	I	
22. Аптечка		"	I	
23. Рейка нивелирная		шт.	I	
24. Уровень		"	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	Тип опоры	
		ПВС-330АМ	ПБД-220-2М, ПБ-330-3
1. Дизельное топливо	кг	51,2	60,7
2. Дизельная смазка	"	2,5	3,0
3. Бензин	"	18,7	18,7
4. Автол	"	0,85	0,85

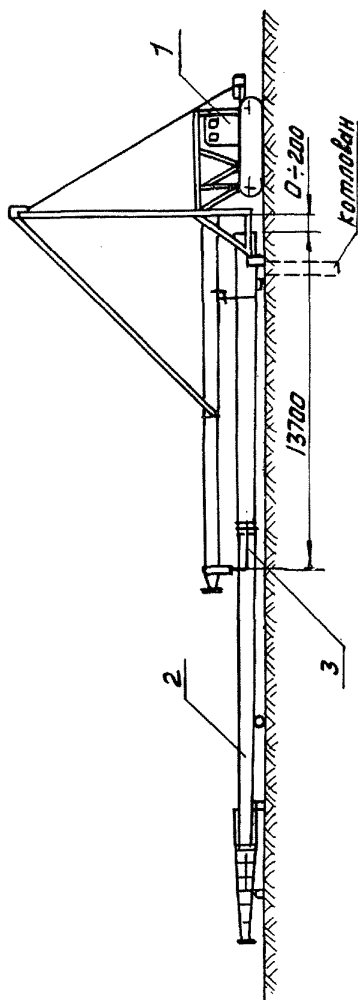
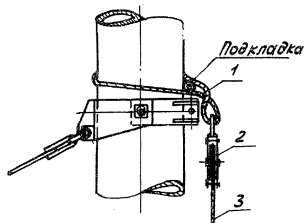


Рис.3-1 Установка крана для подъема стойки опоры

1-кран установщик КВЛ-8; 2-Стойка опоры;
3- Полуавтоматический строп

Узел №1

(Для опор: ПБ-330-3; ПБС-330-В; ПБС-5004-2)



Узел №2

(Для опор: ПБС-330-ИМ; ПБС-330 АМ)

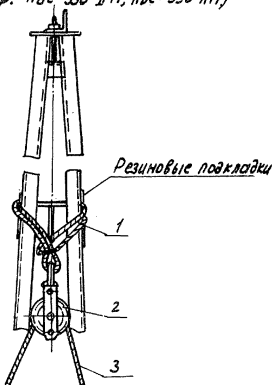


Рис.3-2 Узлы крепления блока

1-Строп (канат $\phi 13$ мм) 2.- Блок однорولیковий;
3- канат стальной $\phi 13$ мм.

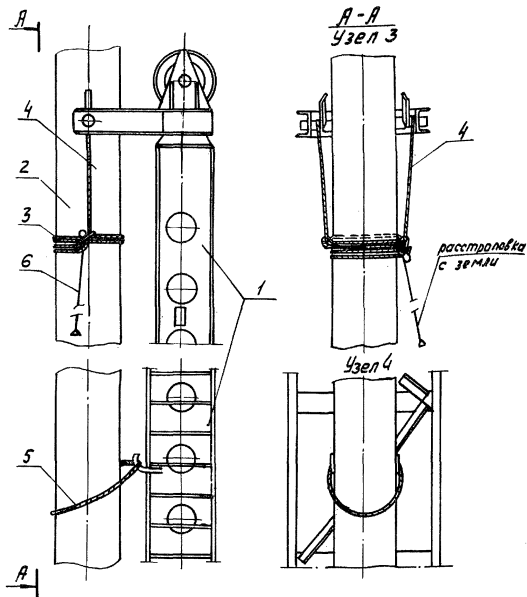


Рис. 3-3 Узлы строповки стойки опоры.

- 1.- Стрела крана КВЛ-8. 2-Стойка железобетонной опоры.
 3. Универсальный строп. 4- Строп с двумя петлями.
 5- Инвентарный строп. 6- Освобождающее устройство
 или полуавтоматический строп

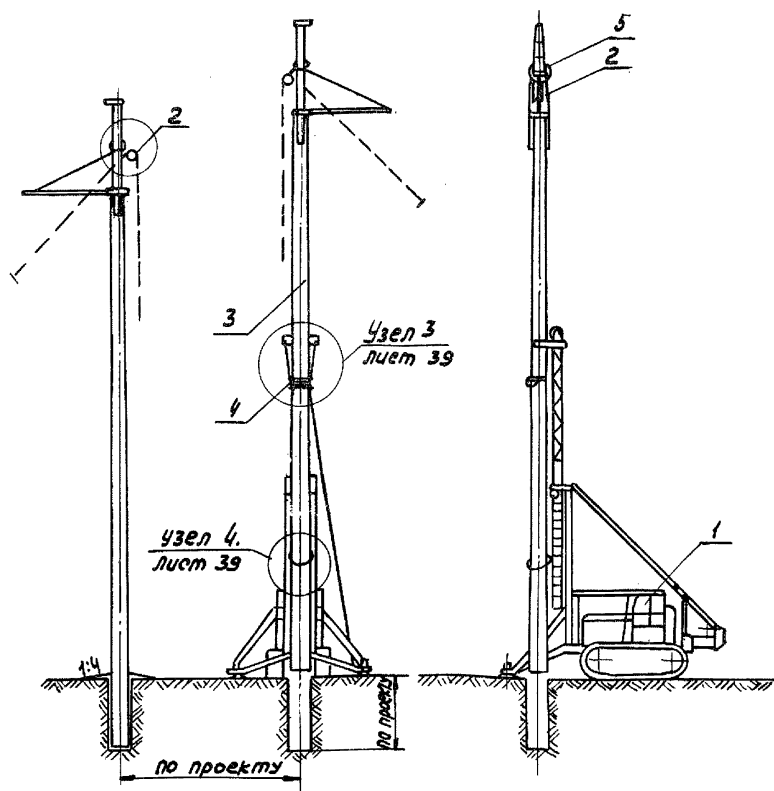


Рис. 3-4. Установка стоек в котлованѣ.

1-кран установщик КВЛ-8; 2-Блок однорольный;
3- стойка опоры; 4- полуавтоматический строп;
5- строп.

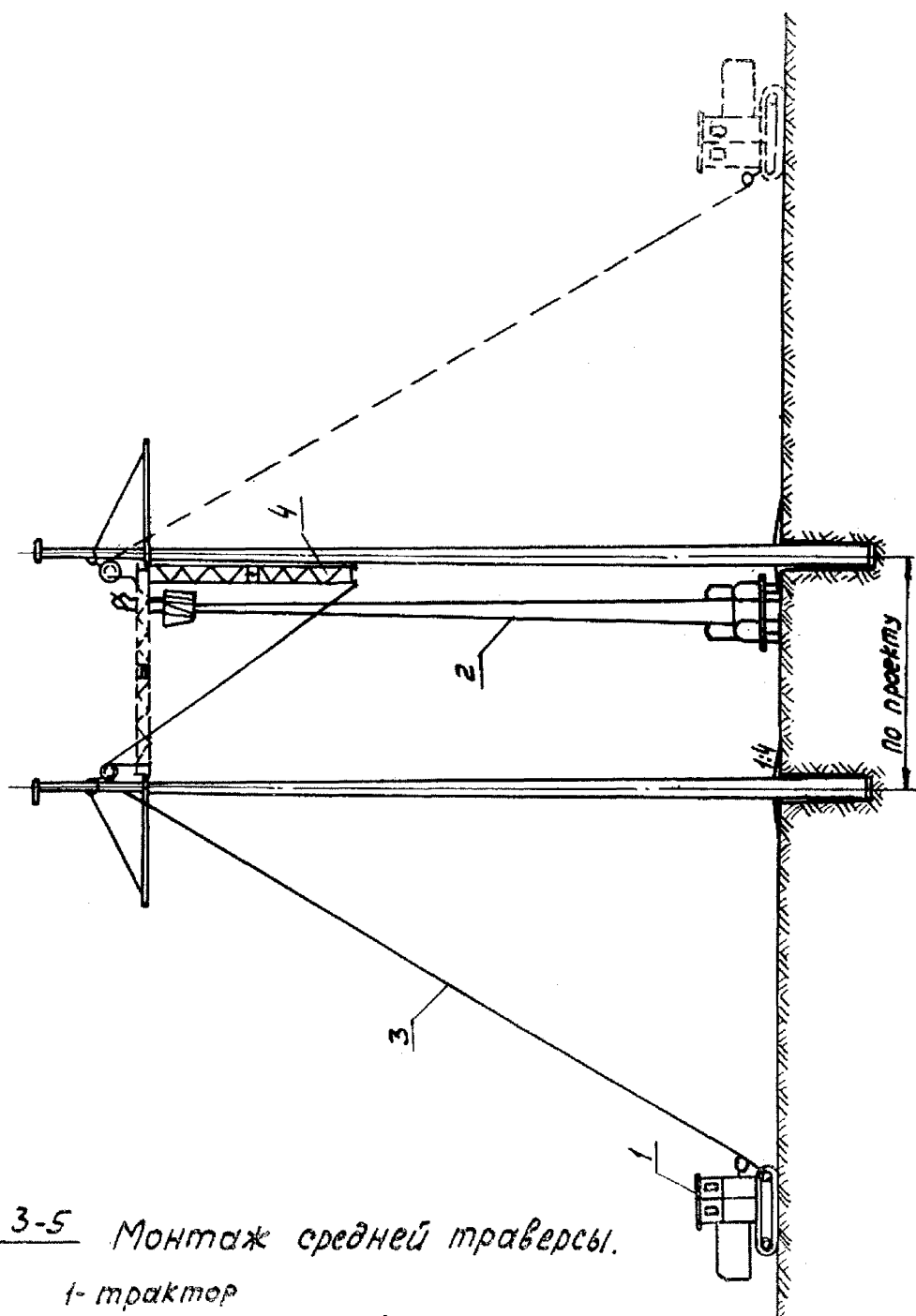


Рис. 3-5 Монтаж средней траверсы.

- 1- трактор
- 2- телескопическая вышка
- 3- канат $\Phi 13$ мм.
- 4- траверса

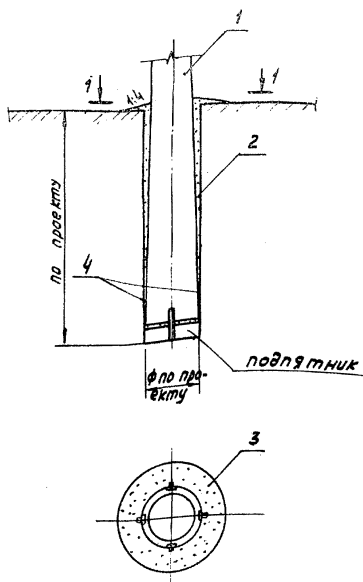
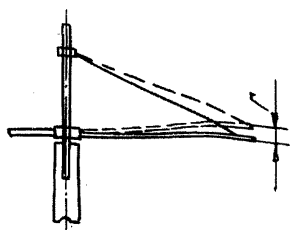
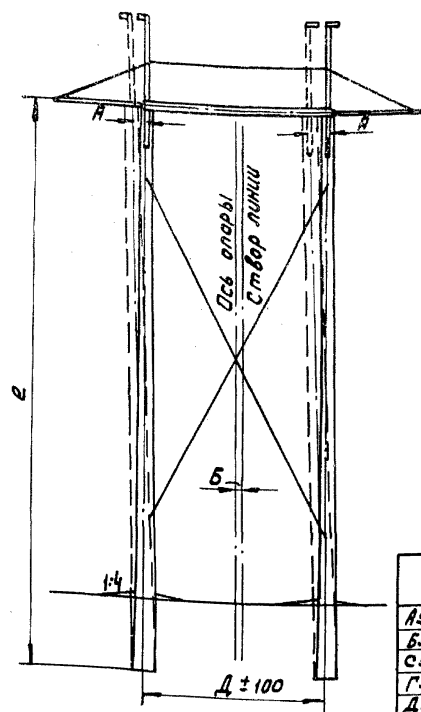


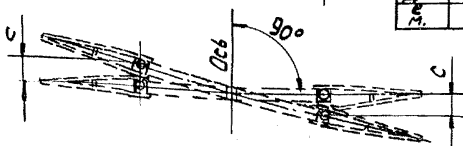
Рис.3-6 Заделка опор в цилиндрическом котловане.

1-установленная опора; 2-заделка пазух котлована
гравийной смесью по проекту; 3-грунтовая подсыпка;
4-шины глубинного заземления опоры.



Таблица

	Тип опоры		
	ПВС-330-АМ	ПБД 220-2М	ПБ 330-3
А±	150	175	175
Б±	200	200	200
С±	50	50	50
Г±	45	50	45
Д±	8400±100	1160±100	8400±100
М.	22,2	26,2	26,0



- А± - отклонение верха железобетонной стойки опоры от вертикали
 Б± - выход опоры из створа линии.
 С± - смещение стоек опоры против проектной оси траверсы.
 Г± - отклонение траверсы от горизонтальной оси.
 Д± - расстояние между стойками опоры.

Рис. 3-7 Нормы и допуски на установку и выверку опоры

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-14-4 служит руководством при установке свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-500Ц-2, ПВС-330П-М и ПВС-330-В на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НА ОДНУ ОПОРУ

Показатели	Един. изм.	К-во
1. Трудоемкость	чел.-дней	4,1
2. Работа механизмов	маш.-смен	1,54
3. Численность звена	человек	8
4. Продолжительность установки	смена	0,51
Производительность звена за смену	опора	1,96

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку опор в цилиндрические котлованы производит звено рабочих в составе комплексной бригады по установке этих опор краном К-162 со стрелой 18 м, трактором Т-100М и телескопической вышкой.

3.2. До начала работ по установке опор должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п. 2 общей части, а также работы по разбивке котлованов, бурению котлованов и сборке опор (карты К-4-14-1, К-4-14-2, К-4-15-5).

- 3.3. Технологическая последовательность установки опор:
- а) установка крана в рабочее положение для подъема одной стойки опоры ;
 - б) оснащение стойки блоком и канатом ;
 - в) строповка стойки ;
 - г) подъем стойки ;
 - д) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована ;
 - е) выверка установленной стойки согласно нормам и допускам ;
 - ж) повторение операций по п.п. а, б, в, г, д, е для второй стойки ;
 - з) монтаж средних траверс, тяг и вертикальных связей ;
 - и) затяжка гаек и раскернивание резьб.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек	Примечание
1. Электрوليнейщик	6	1	Звеньевой
2. То же	4	2	
3. -"-	3	2	
4. Машинист крана	6	1	
5. Машинист трактора	5	1	
6. Машинист автовышки	5	1	
Итого		8	

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) перед установкой опоры звеньевой, с двумя электрوليнейщиками 3 разряда, проверяет с помощью нивелирной рейки и рейки для уровня, отметки дна котлованов. При расхождении отметок производится подсыпка с утрамбовкой щебня или гравия и повторная нивелировка дна котлованов ;

б) электролинейщики 4 разр. подвешивают на стойке опоры блоки г/п 2,5 тс согласно схеме, приведенной на рис. 3-2 (см. карту К-4-І4-3) ;

в) машинист устанавливает кран в рабочее положение, а электролинейщики 4 и 3 разрядов производят строповку стойки (рис. 4-І) ;

г) тракторист устанавливает трактор по оси поднимаемой стойки на расстоянии 10 м от котлована ;

д) электролинейщики укладывают комель поднимаемой стойки на сани (рис. 4-4) и закрепляют на санях трос тракторной лебедки ;

е) по команде звеньевых машинист крана производит подъем первой стойки. Тракторной лебедкой подтаскивают комель стойки так, чтобы полиспаст крана во время подъема находился в вертикальном положении ;

ж) поднятая стойка опускается в котлован ;

з) звеньевой производит выверку стойки, а электролинейщики закрепляют стойку в котловане засыпкой, с трамбованием целевого зазора. Все время, пока происходит выверка и закрепление, стойка удерживается краном ;

и) производится установка второй стойки аналогично первой ;

л) электролинейщики 4 и 3 разр. производят монтаж средних тят и траверс с использованием тракторной лебедки и телескопической вышки согласно схеме, приведенной на рис. 3-5 (см. карту К-4-І4-3) ;

м) электролинейщики освобождают внутренние связи, которые были привязаны к стойкам опоры при сборке и устанавливают их согласно рабочему чертежу ;

н) производится затяжка гаек с раскерновкой резьб ;

о) производится демонтаж блоков и такелажа.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
				на единицу измерения	на весь объем работ
1	2	3	4	5	6
ЕИИР, §23-3-12, табл.2, п.6"а", "б" с К=1,2 на вес стоек п/с	Установка опор типов ПВС-500Ц-2,	опора	1		
	ПВС-330П-М и ПВС-330-В				
	Электролинейщики				
	17,5х1,2= 21			21,0	21,0
	Машинисты 10,5х1,2=12,6			12,6	12,6
	Итого				33,6

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
1. Кран	Автомобильный	K-162	I	Дизель-электрический полноповоротный, со стрелой 18 м, на выносных опорах
2. Трактор с лебедкой	Гусеничный	T-100M	I	Мощность двигателя 100 л.с.; лебедка Л-8, Q = 8 тс на приводе от коробки отбора мощности трактора
3. Телескопическая вышка	Автомобильная	TB-26	I	Грузоподъемность 350 кг

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
1. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I	
2. Трамбовка ручная щелевая	-	шт.	2	
3. Блоки однорولیковые 2,5-160-0/1	MH2778-6I	"	2	
4. Топор плотничный	I399-73	"	I	
5. Канат 13-Г-I-H-180, l=75 м	2688-69	"	2	
6. Канат пеньковый Ø 20-24 мм	483-55	м	80	
7. Кувалда прямоугольная 5 кг	II40I-65 ^X	шт.	I	
8. Каска	9320-6I	"	8	
9. Лазы монтерские		компл.	I	

I	2	3	4	5
10. Лопата копальная остро- конечная	3620-63	шт.	2	
11. Лопата подборочная	"	"	I	
12. Лом стальной строитель- ный	I405-72	"	2	
13. Лом стальной монтажный	I405-72	"	2	
14. Метр складной металли- ческий	7253-54 ^X	"	I	
15. Отвес	7948-7I	"	I	
16. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп		компл.	I	
17. Пояс предохранительный монтерский	I4I85-69	"	I	
18. Плоскогубцы комбиниро- ванные	5547-52	шт.	I	
19. Рулетка металлическая 20 м	7202-69	"	I	
20. Стропы		компл.	I	
21. Термос для воды с круж- кой		"	I	
22. Аптечка		"	I	
23. Рейка нивелирная		шт.	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	Опоры типов ПЭС-500Ц-2 ПЭС-330П-М и ПЭС-330-В
1. Дизельное топливо	кг	58,5
2. Дизельная смазка	"	3,0
3. Бензин	"	22,0
4. Автол	"	I,0

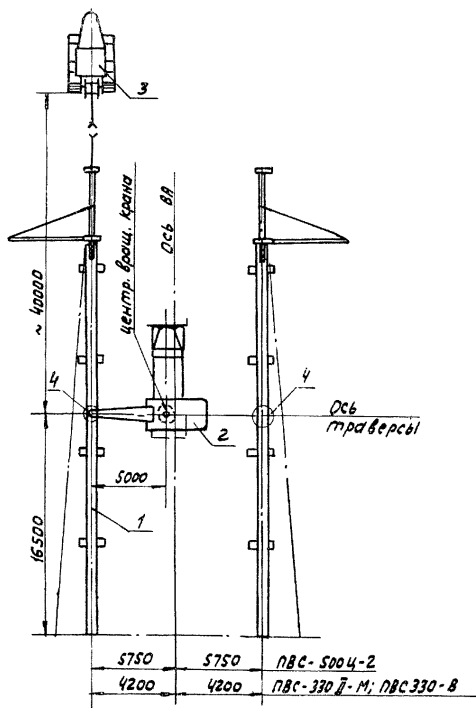


Рис. 4-1 Схема расположения механизмов при подъеме стойки опоры краном К-162.

1- стойки опоры; 2- кран К-162; 3- трактор; 4- котлованы.

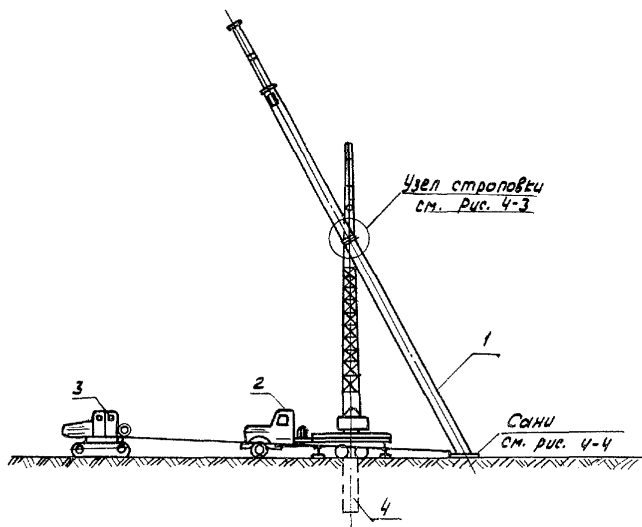
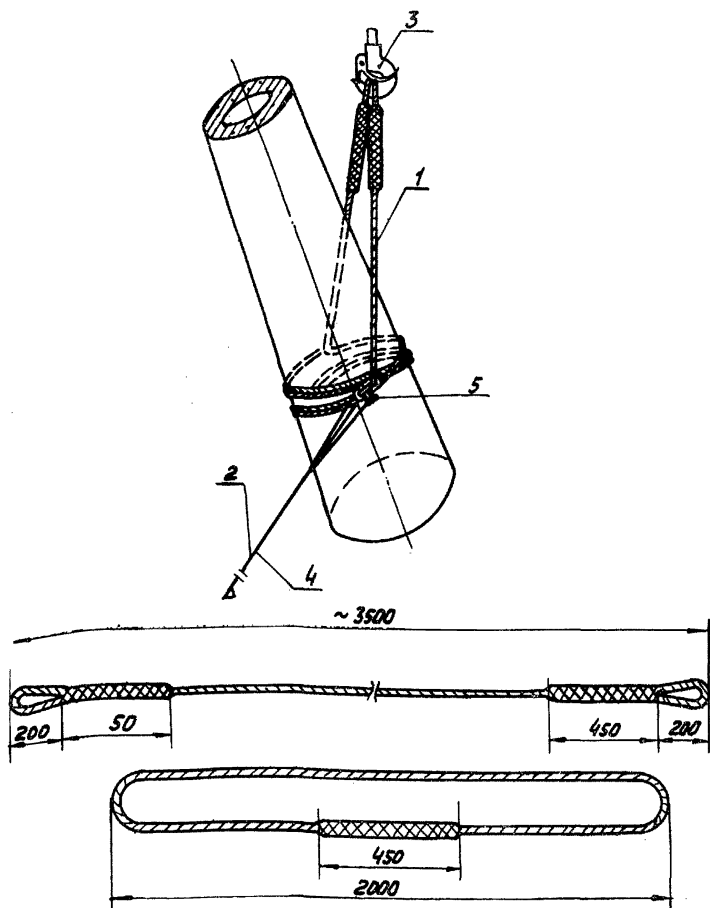


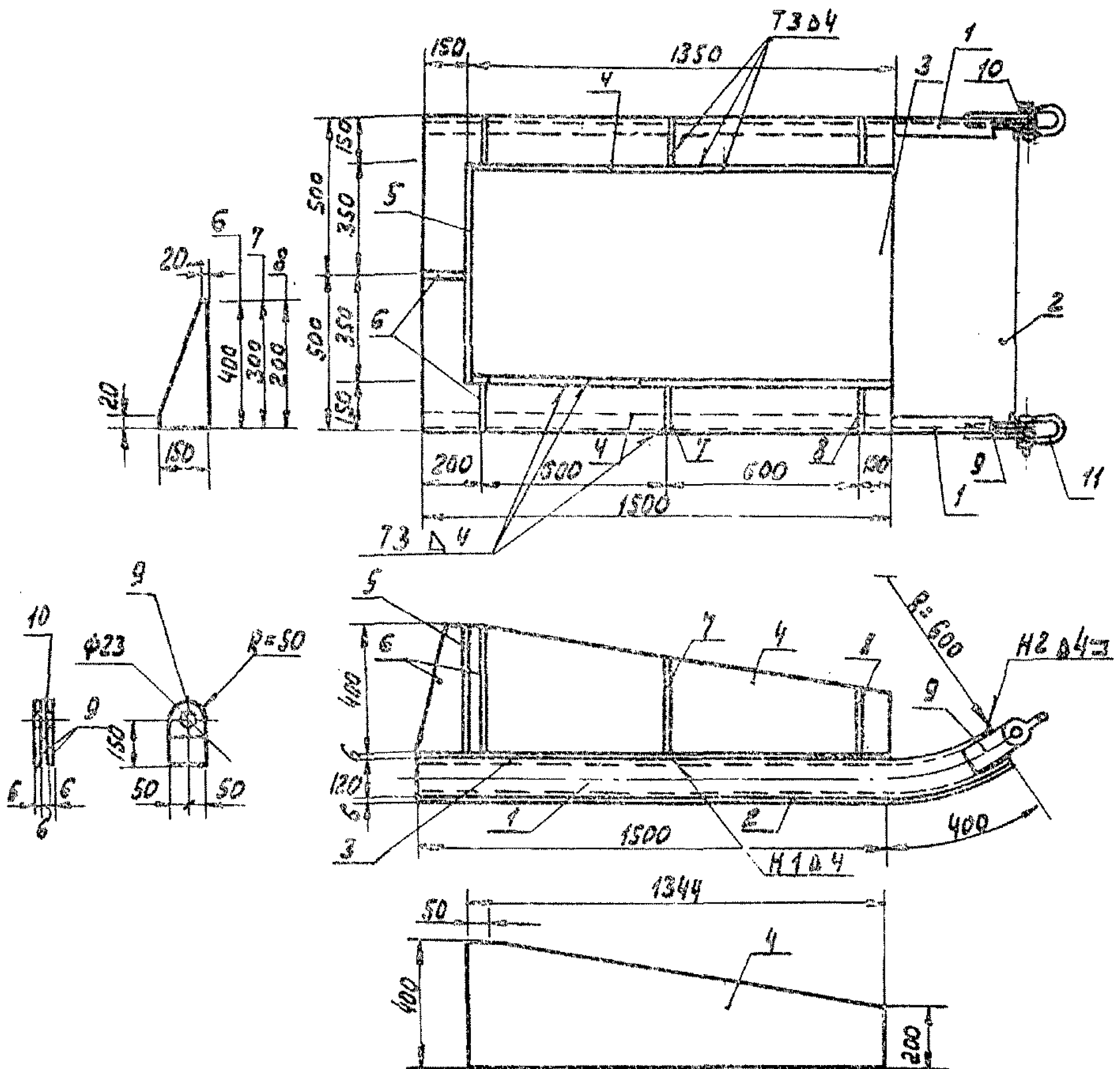
Рис. 4-2 Установка стоек опоры краном К-162.

1- стойка; 2- кран К-162; 3- трактор; 4- котлован



- 1- трос - с 2мя петлями $l = 3500$ мм. Φ 22,5 мм;
 2- универсальный строп Φ 18 мм.
 3- крюк крана с предохранительной скобой;
 4- тросик- Φ 5 мм. для расстроповки с земли,
 5- замок инвентарный.

Рис. 4-3 Узел строповки стойки опоры



Спецификация металла на одну марку.

Марка	№ п/п.	Профиль	Длина мм.	К-во шт.		Масса кг			Примечание
				Т	Н	шт.	всех	Марки	
СДНУ	1	СН 12	1300	1	1	12.8	39.6	275	
	2	Лист 6x 1000	1300	1		89	89		
	3	— 6x 1000	1500	1		71	71		
	4	— 6x 400	1344	2		20	40		
	5	— 6x 400	700	1		13	13		
	6	— 6x 150	400	3		28	84		
	7	— 6x 150	300	2		20	40		
	8	— 6x 150	200	2		1.4	2.8		
	9	— 6x 100	200	4		0.95	3.8		
	10	— 6x 100	100	2		0.50	1.0		
	11	Скоба СК- 12		2			2.4		ГОСТ 2724-67

Рис. 4-4

СДНУ

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-14 на монтаж железобетонных опор ВЛ 220-500 кВ типа ПЭС 330-П-М, ПЭС330-З, ПЭС330-В; ПЭС330-АМ, ПЭС500Ц-2 и ПБД220-2М

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-14 6 человек в год, что составит $6 \times 235 = 1410$ чел.-дней (235 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН 423-71 составит:

$$Э = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6Д + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

где

- $A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб. $1410 \times 10 = 14100$ р.);
- 0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;
- 0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы;
- 0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел.-день, руб.;
- Д - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн.;
- 0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;
- $\Gamma_1 - \Gamma_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.;
- 750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-14 составит:

$$Э = 14100 + 14100 \times 0,65 + 0,6 \times 1410 + 0,12 \times 6 \times 750 = 24645 \text{ руб.}$$

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть	3
2. Типовая технологическая карта К-4-14-1. Разбивка котлованов.....	II
3. Типовая технологическая карта К-4-14-2. Сборка опор.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-14-3. Установка опор краном КВЛ-8.....	28
5. Типовая технологическая карта К-4-14-4. Установка опор краном К-162.....	42

Подписано к печати 17/II 1978 г. Формат 60x84^I/16
 Печ.л. 3,25 (Усл.печ.л. 3,02) Уч.-изд.л. 2,7 Тираж 1200 экз.
 Заказ № 137 Изд. № 80 Цена 41 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электри-
 фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5