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

gost.e-ecolog.ru

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-I4

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-I4I868

Зам. главного инженера института — Н. Т. Быстрицкий
Зам. начальника отдела ЭМ-20 — А. В. Цитович
Главный специалист — Е. Н. Коган
Главный инженер проекта — Н. А. Войнилович

Москва I978

Типовые технологические карты К-4-I4 (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 портальных 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 I964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

Сборка и установка (с земляными работами) свободностоящих портальных промежуточных железобетонных опор со стойками длиной 26,4, 26,0 и 22,2 м К-4-I4

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-4-I4 состоит из 4-х технологических карт: на производство земляных работ, сборку и установку свободностоящих портальных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-330-ПМ ; ПБ 330-3 ; 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-I, II96ТМ-I6I, II96ТМ-I57, II96ТМ-I5I, 900-25-246 и 5734ТМ-Т2-3.

Общий вид опор приведен на рис. 0-I ; 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, мешающих 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.

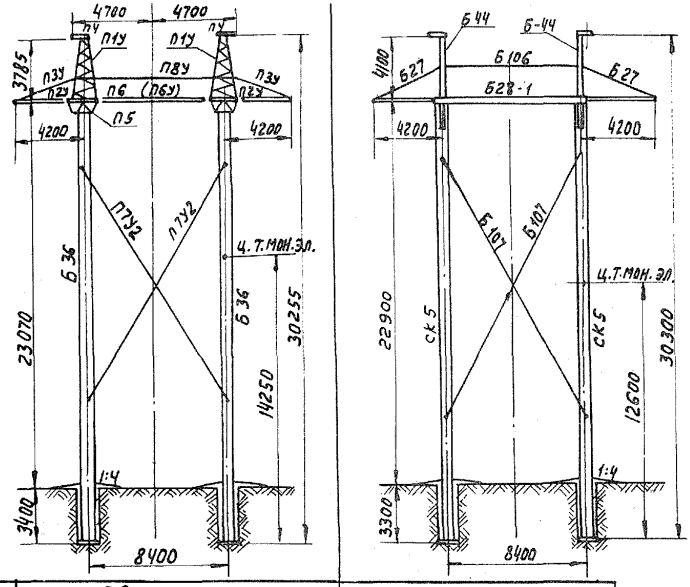
6. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш-А-П.70 и действующих правил.

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

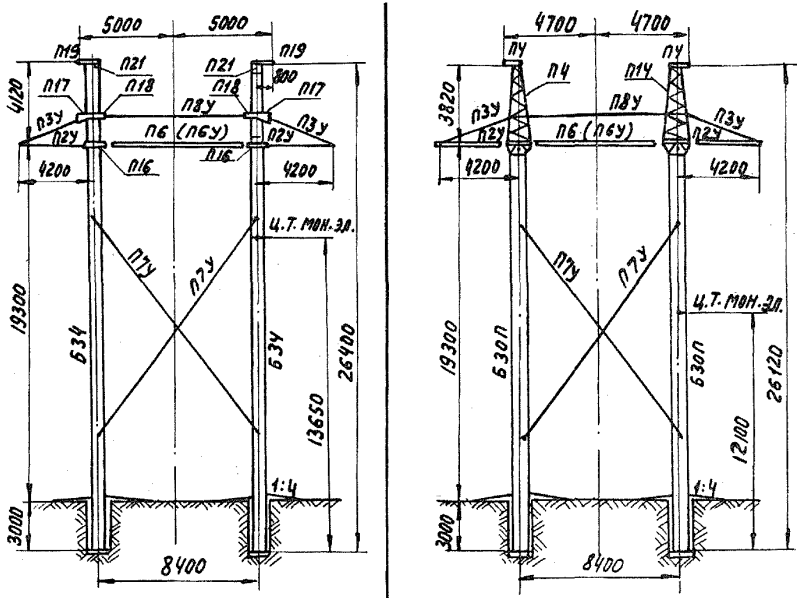
Наименование работ	Состав звена		Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору. Продолжительность, смен				
				ПВС-500Ц-2	ПВС-330П-М ПВС-330-В	ПВС 330-АМ	ПБ 330-3	ПБД 220-2М
I	2		3	4	5	6	7	8
Разбивка котлованов	Эл.линейщик	5р.-I		0,I6	0,I6	0,I6	0,I6	0,I6
	То же	2р.-2		0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
Сборка опор	Эл.линейщик	6р.-I	Кран К-I62	6,I	I,58	I,58	3,03	I,58
	То же	5р.-2		I,02	0,26	0,26	0,5I	0,26
	-"-	4р.-2						
	-"-	3р.-I						
Бурение котлованов (см.карту К-4-I5-5)	Эл.линейщик	3р.-I	Бур.машина МРК-2	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
	Машинист	5р.-I		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-I00М	-	-	3,42	4,I0	4,I0
	-"-	3р.-2	с лебедкой Л-8					
	Маш.крана	6р.-I	автовышка ТВ-26			0,43	0,5I	0,5I
	То же, тракт.	5р.-I						
	-"- вышки	5р.-I						

I		2	3	4	5	6	7	8
Установка опор краном К-I62	Эл. линейщик	6р.-I	Кран К-I62					
	То же	4р.-2	трактор Т-I00М с	4,I0	4,I0	-	-	-
	-"-	3р.-2	лебедкой Л-8	0,5I	0,5I			
	Маш. крана	6р.-I	Автовышка ТВ-26					
	Маш. тракт.	5р.-I						
	Маш. вышки	5р.-I						
			Итого	I0,82	6,3	5,62	7,75	6,3
				I,8I3	I,053	0,973	I,303	I,053



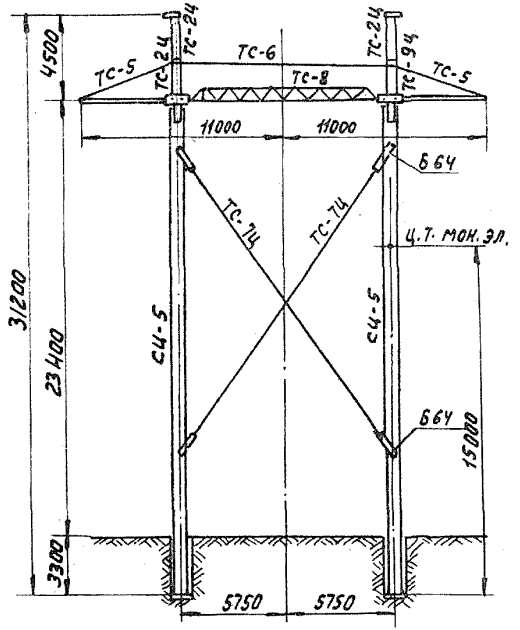
Шифр		ПВС- 330 - II М	ПБ 330-3
№№ черт. монтажной схемы С30-ЭСП		1196 ТМ- 161	5734ТМ-Т2-3
Масса, т	Опоры	14,2	16,382
	Монтируемого элемента	6,8	7,67

Рис. 0-1 Промежуточные портальные одноцепные железобетонные опоры со стойками e= 26м; e= 26,4м.



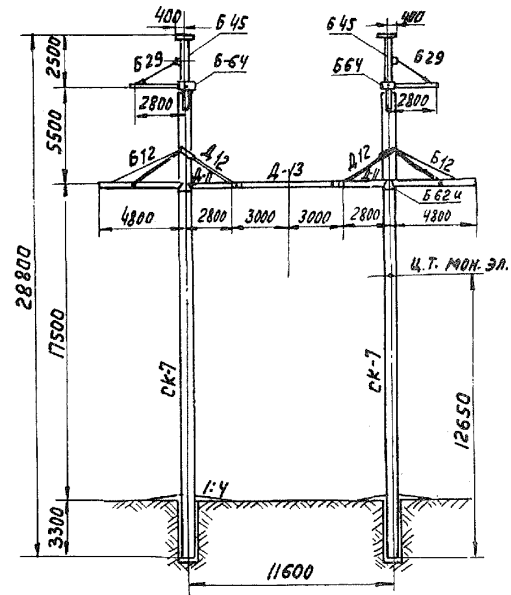
Шифр		ПВС-330-В	ПВС-330АМ
№ № черт. монтажной схемы СЗО-ЭСП.		1196ТМ-157	1196ТМ-151
Масса, т.	Опоры	14.0	12.776
	Монтируемого элемента	6.7	6.1

Рис. О-2. Промежуточные портальные одноцепные железобетонные опоры со стойками e= 22,2 м; e= 26,4м.



Шифр		ПВС-500Ц-2
№№ черт. монтажной схемы СЗО эл.		7225 тм-Т2-1
Масса, т.	Опоры	– 17.46
	Монтируемого элемента	8.15

Рис. 0-3. Промежуточная портальная одноцепная железобетонная опора ВЛ-500 кв. со стойками е= 26.4м.



Шифр		ПБД 220-2М
№№ черт. монтажной схемы СЗО ЭСП		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.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-I4-I служит руководством при разбивке котлованов для унифицированных свободностоящих портальных железобетонных опор типов ПВС-500Ц-2, ПВС 330П-М, ПВС-330-В, ПВС-330АМ, ПБД220-2М 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
I. Трудоемкость	чел.-дни	0,I6
2. Работа механизмов	маш.-смен	-
3. Численность звена	чел.	3
4. Продолжительность разбивки	смен	0,053
Производительность звена за смену	опор	I9

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБИВКИ КОТЛОВАНОВ

3.I. 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
I. Электролинейщик	5	I	
2. Электролинейщик	2	2	
Итого		3	

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

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

Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляются колышками. 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
I	2	3	4	5	6
I. ЕНиР §23-3-I п. 2б	Разбивка центра котлованов на пикете под портальные опоры	опора	I	I,3	I,3
	Итого				I,3

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.I. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во един.	Примечание
I	2	3	4	5
I. Теодолит с треногой	I0529-70	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 строительный	I405-72	"	I	
7. Топор плотничий	I399-73	"	I	
8. Пила поперечная	979-70	"	I	
9. Осевые столбы ØI20-I40 мм длиной I м		"	4	на одну опору
I0. Колышки деревянные разбивочные		"	3	
II. Аптечка		компл.	I	
I2. Бак с кружкой		шт.	I	
I3. Канат пеньковый Ø 20 мм	483-55	м	20	

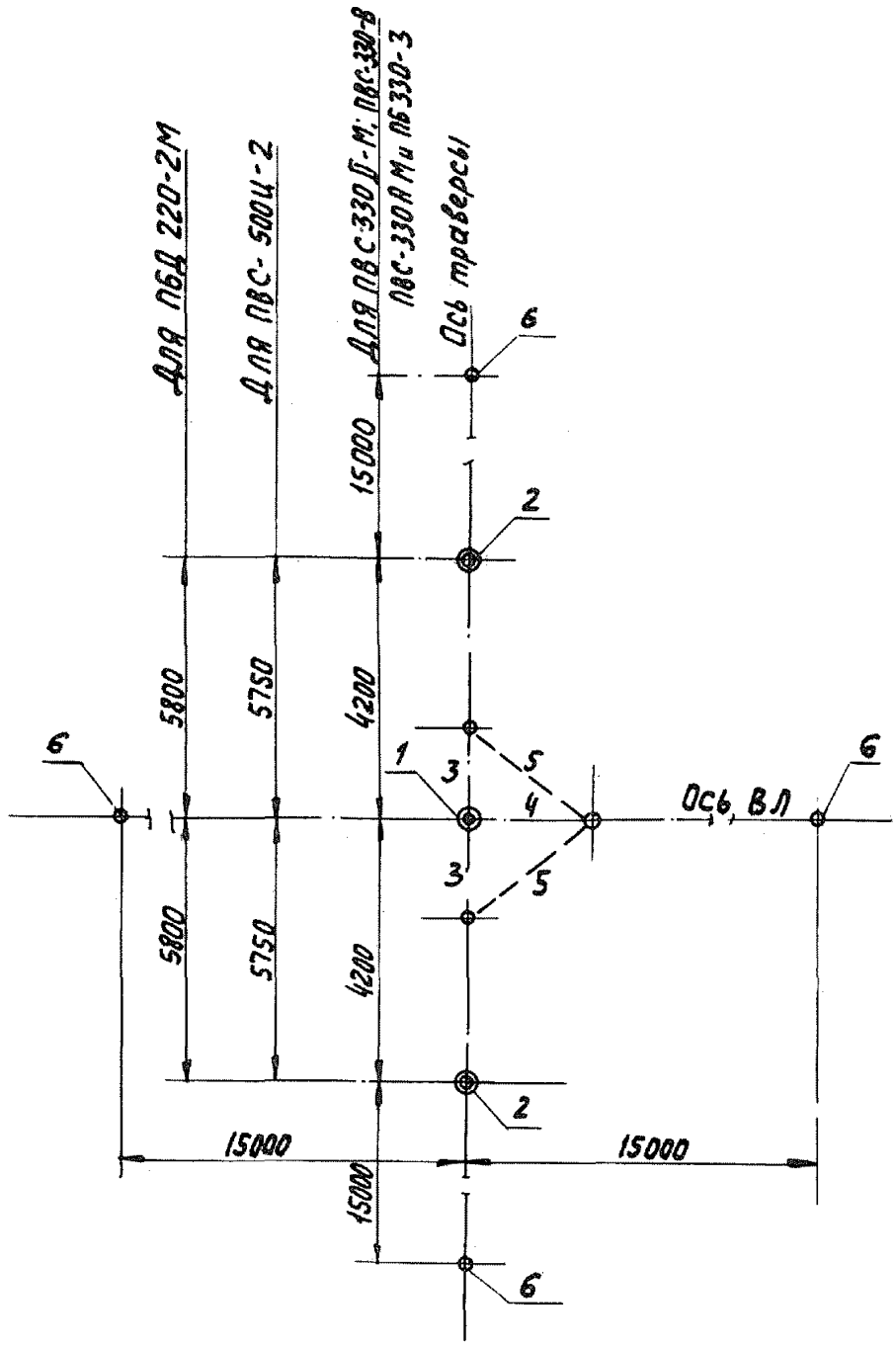


Рис. 1-1. Разбивка котлованов

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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 35-500 кВ
СБОРКА ОПОР	К-4-I4-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-I4-2 служит руководством при сборке свободностоящих портальных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-500Ц-2, ПВС330П-М, ПВС-330-В, ПВС-330АМ, ПБД220-2М и ПБ330-3 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	ПБ330-3	ПВС-330П-М, ПВС-330АМ, ПВС-330-В, ПБД220-2М
I. Трудоемкость	чел.-дн.	6,I0	3,03	I,58
2. Работа механизмов	маш.-см.	I,02	0,5I	0,26
3. Численность звена	чел.	6	6	6
4. Продолжительность сборки	смена	I,02	0,5I	0,26
Производительность звена за смену	опора	0,98	I,97	3,8

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ

3.I. 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-I4-I);

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-I, 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 ПБД220-2М;

для опоры ПБД220-2М - установка всех траверс и тросостоек, кроме марки Д-I3;

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 ПБД220-2М, где внутренние вертикальные связи проектом не предусмотрены;

г) затяжка гаек с раскернриванием 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.I. Опоры собираются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
I. Электролинейщик (звеньевой)	6	I
2. Электролинейщик	4	2
3. То же	3	2
4. Машинист	6	I
Итого		6

4.2. Основные операции выпоняются согласно рис. 2-I, 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.	Затраты труда, чел.-час на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
I. ЕНиР §23-3-8 табл. 3 п. I К=I,I на вес стоек опор	Выкладка и сборка опор тип ПВС-500Ц-2	опора	I	I0,5хI,I=II,55	II,55
2. ЕНиР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры, предупредительного плаката по трафарету	"	I	0,II5х2=0,23	0,23
3. ЕНиР §23-3-9 табл. 6, п.3	Сборка металлоконструкций сверх табличных норм 3592-I780=I8I2 кг	тонн	I,8I2	I6,5	29,8
	Электролинейщики				4I,58
	Машинистов	4I,58 / 5			8,32
	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
I. ЕНиР §23-3-8 табл.3 п.I К=I,I на вес отоек	Выкладка и сборка опор типа ПБ 330-3	опора	I	I0,5xI,I	II,55
2. ЕНиР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры и предупредит. плаката по трафарету	-"-	I	0,II5x2=0,23	0,23
3. ЕНиР §23-3-9 тл. 6, п. 3	Сборка металлоконструкций сверх табличных норм 2320-I780=540 кг	тонн	0,54	I6,5	8,9
	Электролинейщики				20,68
	Машинисты		20,68 / 5		4,I4
	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
I. ЕНиР §23-3-8 тб. 3 п. I	Выкладка и сборка опор типов ПВС-330П-М, ПВС-330АМ, ПВС-330-В и ПБД220-2М	опора	I	I0,5	I0,5
2. ЕНиР §23-3-53 п. 3	Нанесение нумерации опоры и предупредит. плаката по трафарету	опора	I	0,II5x2=0,23	0,23
	Электролинейщики				I0,73
	Машинисты	I0,73 / 5			2,I5
	Итого				I2,88

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.I. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
I. Монтажный кран	К-I62	I	Полноповоротный. Длина стрелы I0 м Q =I0 тс

5.2. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I. 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	284I-7I	"	2	
2. Рулетка металлическая	7502-69	"	I	
3. Пила поперечная	979-70	"	I	
4. Топор плотничий	I399-73	"	I	
5. Лопаты копальные	3620-63	"	2	
6. Лопаты подборочные	3620-63	"	2	
7. Лом стальной	I405-72	"	I	
8, Кувалда массой 5 кг	II40I-65[X]	"	I	
9. Оправки конусные ØI6-I8		"	2	
I0. Отвес	7948-7I	"	I	
II. Метр складной металлич.	7253-54	"	I	
I2. Молоток слесарный	23I0-70	"	2	

I	2	3	4	5
I3. Зубило слесарное 20х60°	72II-72	"	2	
I4. Домики сборочные (монтажные)	I405-65	"	2	
I5. Кисть малярная	I0597-70	"	I	
I6. Краска масляная		кг	3	
I7. Трафарет для нумерации опор		компл.	I	
I8. Трафарет для предупредительного плаката		шт.	I	
I9. Термос для воды и кружка		"	I	
20. Аптечка		компл.	I	
2I. Шнур крученый		п.м.	50	
22. Строп универсальный		шт.	4	
23. Лес для подкладок		$м^3$	0,4	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	Тип опор ПВС-500Ц-2	ПБ330-3	ПВС-330Ц-М, ПВС-330-АМ, ПВС-330-В, ПБД220-2М
I	2	3	4	5
Дизельное топливо	кг	54,5	27,2	I3,6
Дизельная смазка	кг	2,5	I,3	0,7

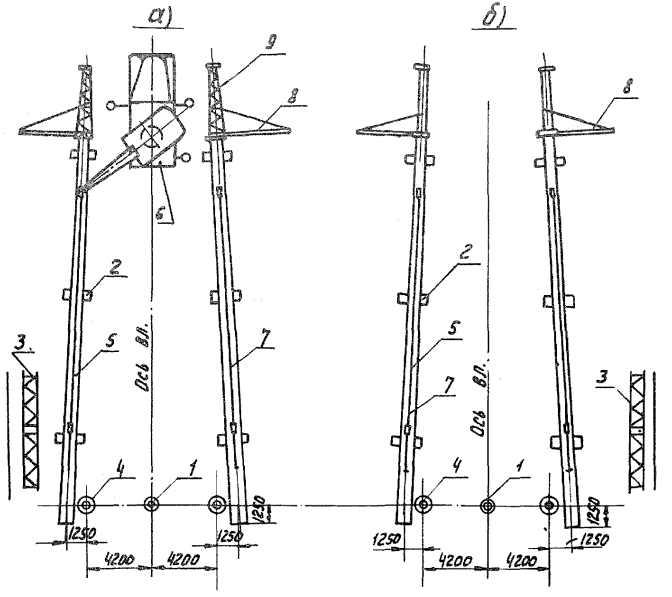


Рис. 2-1 Схемы сборки опор: а) ПВС-330 АМ; б) ПБ 330-3 для подъема краном КВЛ-8

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.

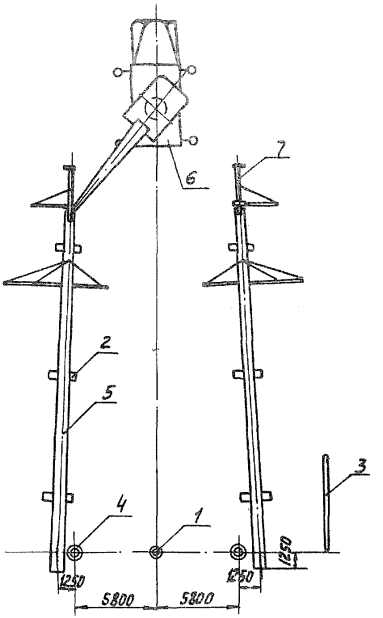


Рис. 2-2 Схема сборки опоры ПБД 220-2М для подъема краном КВЛ-8

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

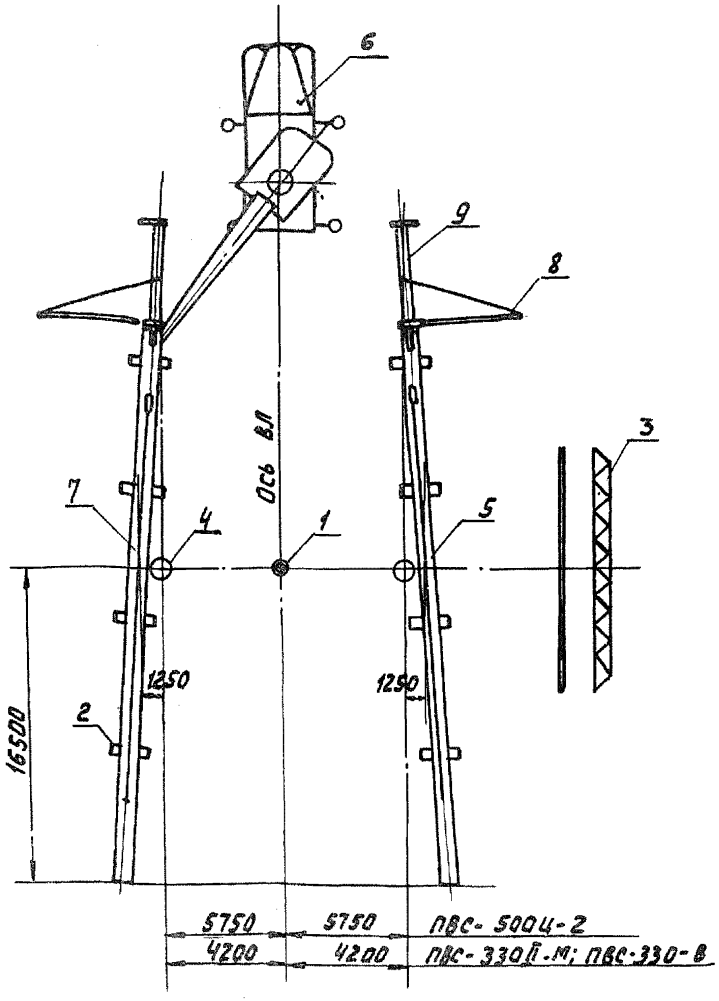


Рис. 2-3 Схема сборки опор для подъема краном К-162

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

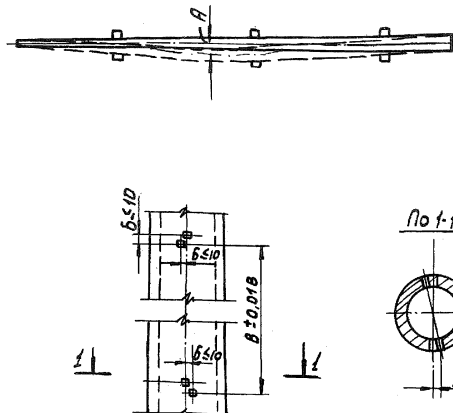


Рис. 2-4 Нормы и допуски на приёмку стойки (мм)

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

Б ≤ 10 - Смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали;

В±0,018 - отклонение от проектных размеров между закладными деталями.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-I4-3 служит руководством при установке свободностоящих портальных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-330АМ, ПБД220-2М и ПБ330-3 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	ПБ330-3	ПБД 220-2М
I. Трудоемкость	чел.-дн.	3,42	4,I0	4,I0
2. Работа механизмов	маш.-см.	I,28	I,54	I,54
3. Численность звена	человек	8	8	8
4. Продолжительность установки	смена	0,43	0,5I	0,5I
Производительность звена за смену	опора	2,32	I,96	I,96

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.I. Установку в цилиндрические котлованы опор производит звено рабочих краном-установщиком КВЛ-8, трактором Т-I00М 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-I4-I, К-4-I4-2 и К-4-I5-5).

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;

и) 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 раскернриванием резьб.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.I. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
I. Электролинейщик (звеньевой)	6	I
2. Электролинейщик	4	2
3. То же	3	2
4. Машинист крана	6	I
5. Машинист трактора	5	I
6. Машинист автовышки	5	I
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 комля, 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 трамбованием щелевого зазора ;

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

м) электролинейщики 4 и 3 разряда производят монтаж средних тяг 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 резьб ;

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
ЕНиР 23-3-I2 табл.2 п. 6 а,б, К=I,2 на вес стоек	Установка опор типов ПБД-220-2М и ПБЗ30-3	опора	I		
	Электролинейщики				
	I7,5xI,2=2I			2I,0	2I,0
	Машинисты				
	I0,5xI,2=I2,6			I2,6	I2,6
	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
I	2	3	4	5	6
ЕНиР 23-3-12	Установка опоры типа				
табл. 2, п.6,а,б,	ПВС-330АМ	опора	I		
	Электролинейщики			I7,5	I7,5
	Машинисты			I0,5	I0,5
	Итого				28,0

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.I. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I. Кран-установщик	тракторный	КВЛ-8	I	Грузоподъемностью Q=8 т.с.
2. Трактор	гусеничн.	Т-I00м	I	Лебедка Q=8 т.с.
3. Телескопическая вышка	автомобильная	ТВ-26.	I	Грузоподъемностью Q=350 кг.с.

5.2. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I	
2. Трамбовка ручная щелевая		шт.	2	
3. Топор плотничий	I399-73	"	I	
4. Блоки однороликовые 2,5-I60-0/I	МН 2778-6I	"	2	
5. Канат I3-Г-I-Н-I80 Q=75 м	2688-69	"	2	
6. Канат пеньковый ∅ 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	
I0. Лопата копальная остроконечная	3620-63	шт.	I	
II. Лопата подборочная	-"-	"	I	
I2. Лом стальной строительный	I405-72	"	2	

I	2	3	4	5
I3. Лом стальной монтажный	I405-72	шт.	I	
I4. Метр складной металлический	7253-54	"	I	
I5. Отвес	7948-7I	"	I	
I6. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп		компл.	I	
I7. Пояс предохранительный монтерский	I4I85-69	шт.	I	
I8. Плоскогубцы комбинированные	5547-52	"	I	
I9. Рулетка металлическая	7202-69	"	I	
20. Стропы		компл.	I	
2I. 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
I .Дизельное топливо	кг	5I,2	60,7
2. Дизельная смазка	"	2,5	3,0
3. Бензин	"	I8,7	I8,7
4. Автол	"	0,85	0,85

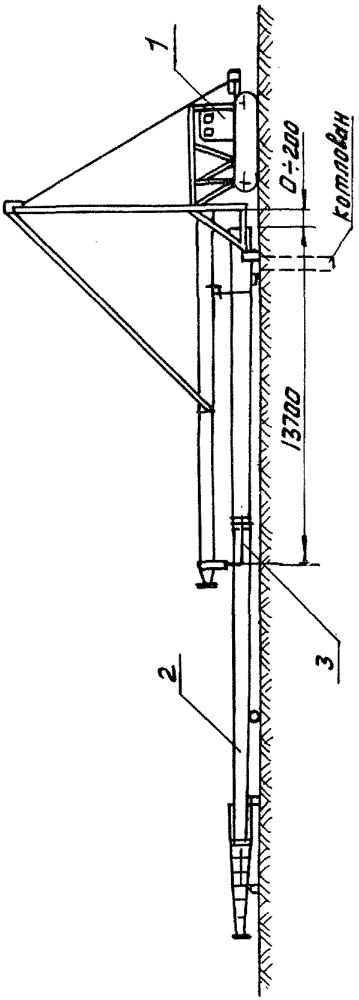
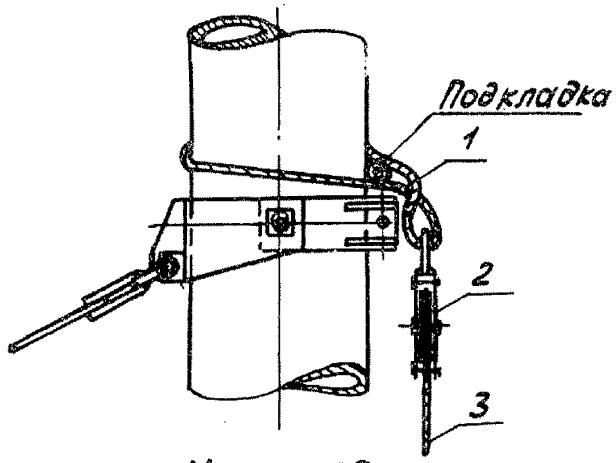


Рис.3-1 Установка крана для подъема стойки опоры

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

Узел №1

(Для опор: ПБ330-3; ПВС-330-В; ПВС-500Ц-2)



Узел №2

(Для опор: ПВС-330-II М; ПВС-330 АМ)

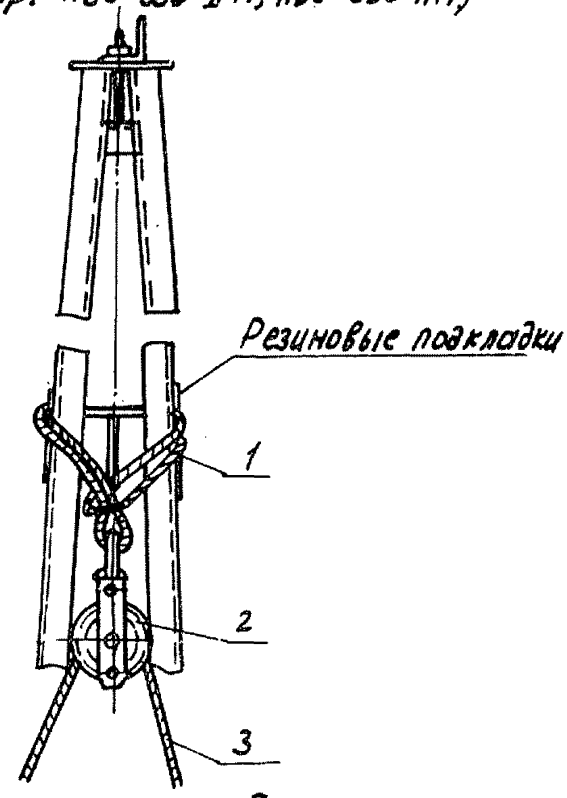


Рис. 3-2 Узлы крепления блока

1- Строп (канат ф13 мм.) 2.- Блок однороликовый;
3- канат стальной ф 13 мм.

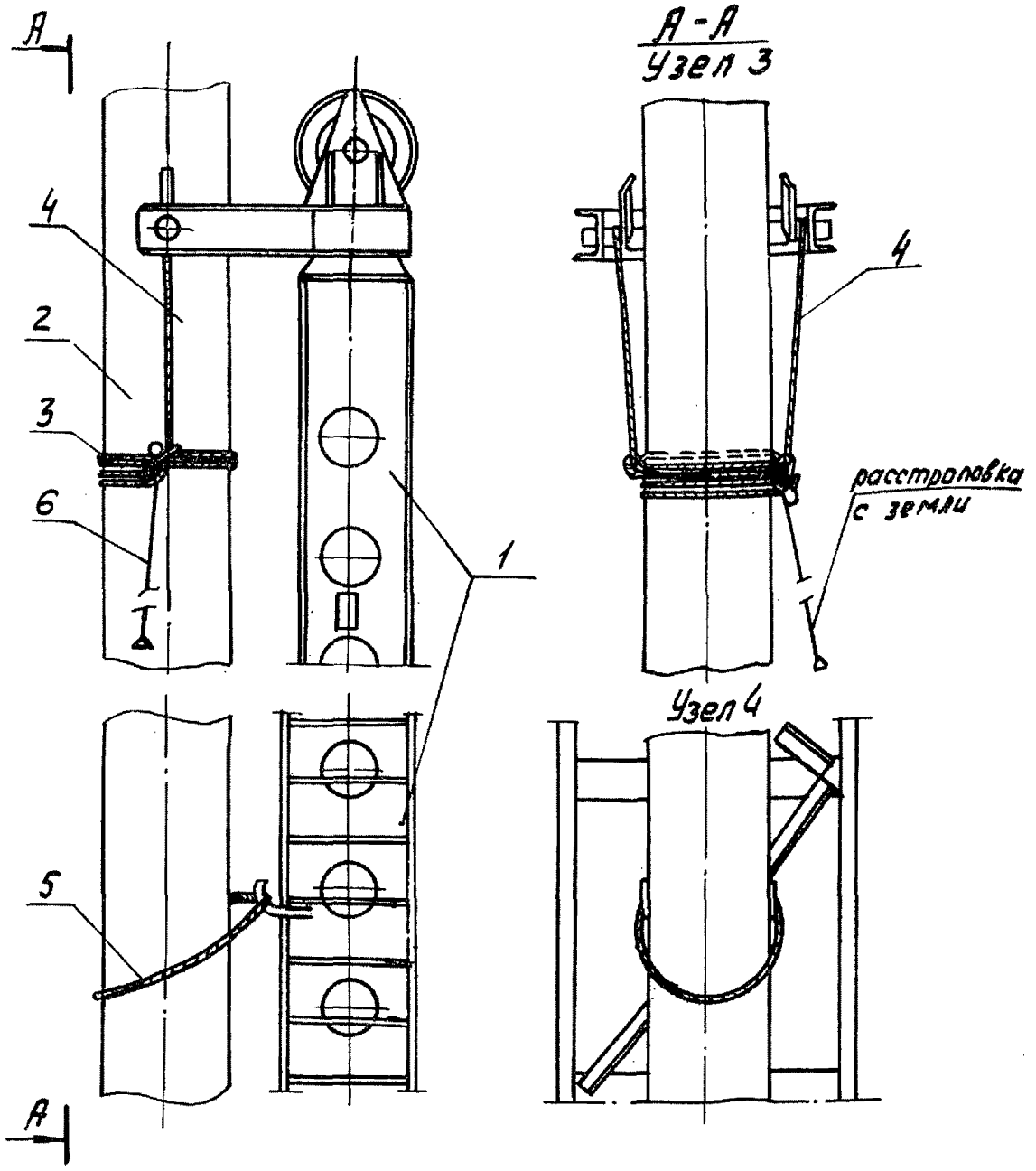


Рис. 3-3 Узлы строповки стойки опоры.

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

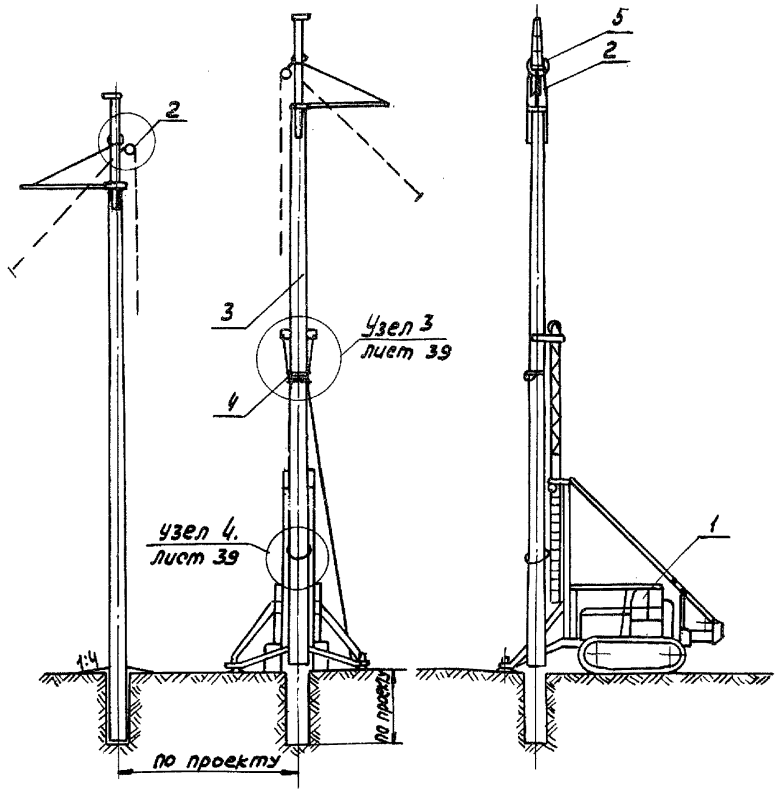


Рис. 3-4. Установка стоек в котлованы.

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

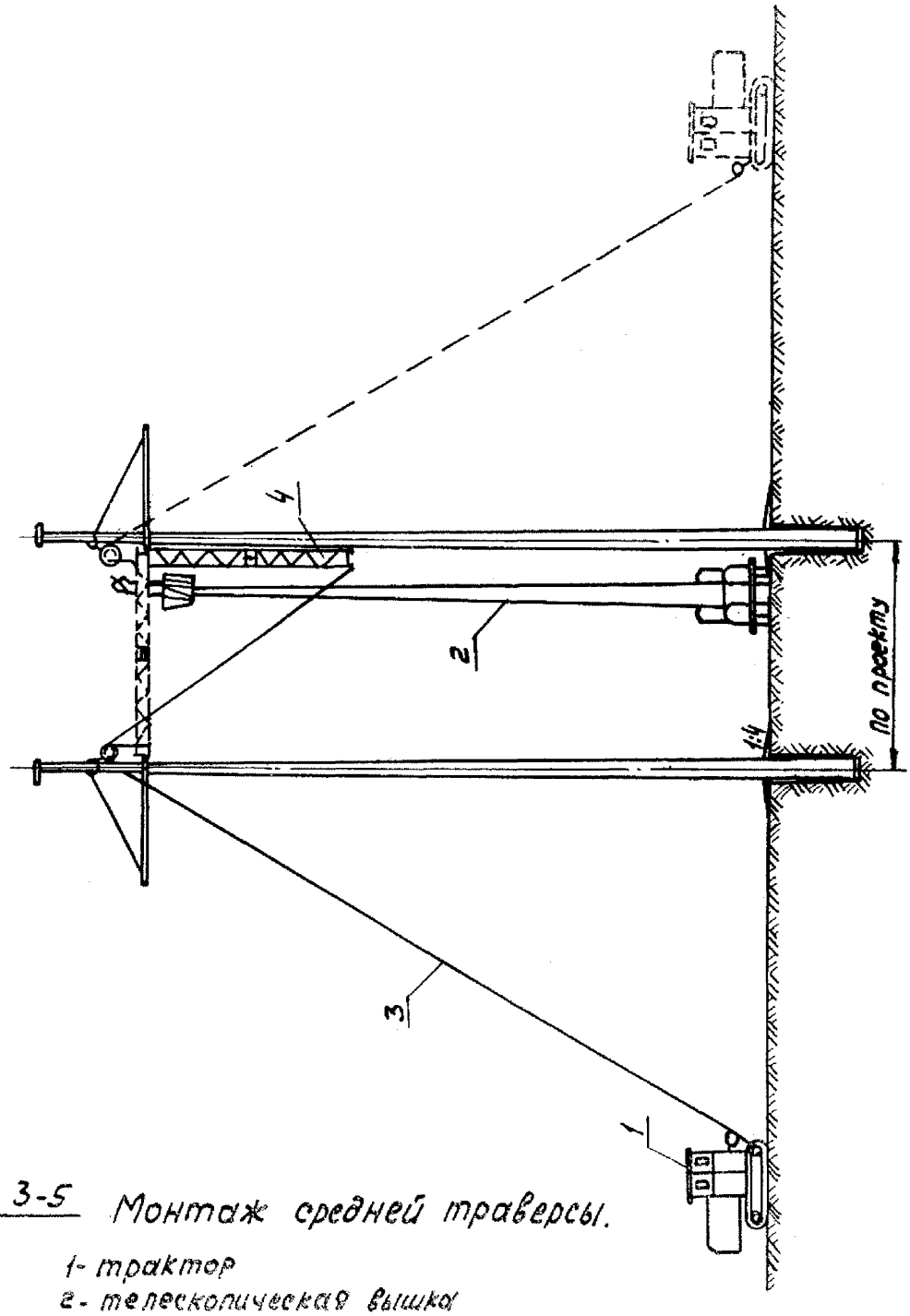


Рис. 3-5 Монтаж средней траверсы.

1- трактор
2- телескопическая вышка
3- канат Ø 13 мм.
4- траверса

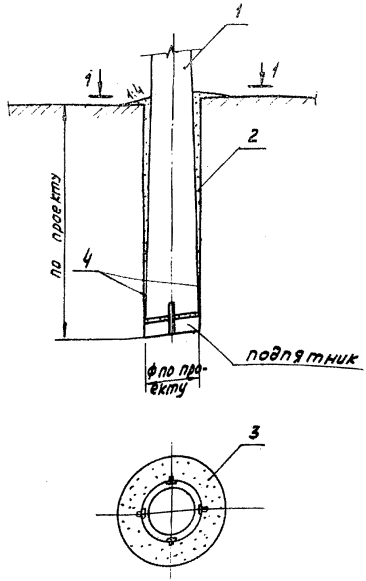
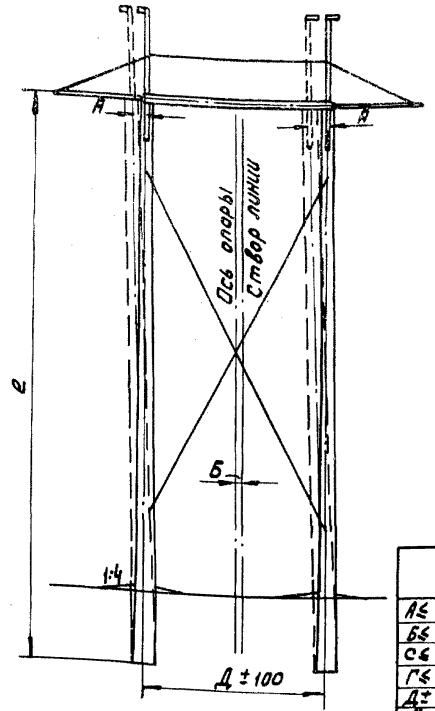
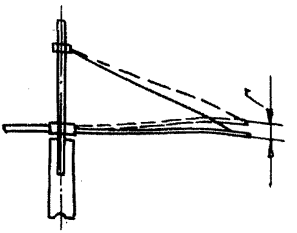


Рис.3-6 Заделка опор в цилиндрическом котловане.

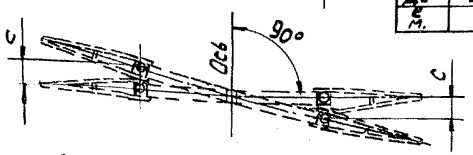
1-установленная опора; 2-заделка пазух котлована гравийной смесью по проекту; 3-грунтовая подсыпка; 4-шины глубинного заземления опоры.





Таблица

	Тип опоры		
	ПБС-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
е 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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВЛ 35-500 кВ

УСТАНОВКА ОПОР КРАНОМ К-162 К-4-14-4

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-14-4 служит руководством при установке свободностоящих портальных 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
I. Трудоемкость	чел.-дней	4,I
2. Работа механизмов	маш.-смен	I,54
3. Численность звена	человек	8
4. Продолжительность установки	смена	0,5I
Производительность звена за смену	опора	I,96

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.I. Установку опор в цилиндрические котлованы производит звено рабочих в составе комплексной бригады по установке этих опор краном К-162 со стрелой I8 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-I, 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
I. Электролинейщик	6	I	Звеньевой
2. То же	4	2	
3. -"-	3	2	
4. Машинист крана	6	I	
5. Машинист трактора	5	I	
6. Машинист автовышки	5	I	
Итого		8	

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) перед установкой опоры звеньевой, с двумя электролинейщиками 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 4разр. подвешивают на стойке опоры блоки г/п 2,5 тс согласно схеме, приведенной на рис. 3-2 (см. карту К-4-I4-3) ;

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

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 звеньевого 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 щелевого 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 тяг и траверс с использованием тракторной лебедки и телескопической вышки согласно схеме, приведенной на рис. 3-5 (см. карту К-4-I4-3) ;

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
I	2	3	4	5	6
ЕНиР, §23-3-I2, табл.2, п.6"а", "б" с К=I,2 на вес стоек п/с	Установка опор типов ПВС-500Ц-2, ПВС-330П-М и ПВС-330-В	опора	I		
	Электролинейщики				
	I7,5xI,2= 2I			2I,0	2I,0
	Машинисты I0,5xI,2=I2,6			I2,6	I2,6
	Итого				33,6

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.I. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I. Кран	Автомобильный	К-I62	I	Дизель-электрический полноповоротный, со стрелой I8 м, на выносных опорах
2. Трактор с лебедкой	Гусеничный	Т-I00М	I	Мощность двигателя I00 л.с., лебедка Л-8, Q =8 тс на приводе от коробки отбора мощности трактора
3. Телескопическая вышка	Автомобильная	ТВ-26	I	Грузоподъемность 350 кг

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I	
2. Трамбовка ручная щелевая	-	шт.	2	
3. Блоки однороликовые 2,5-I60-0/I	МН2778-6I	"	2	
4. Топор плотничий	I399-73	"	I	
5. Канат I3-Г-I-Н-I80, 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	9820-6I	"	8	
9. Лазы монтерские		компл.	I	

I	2	3	4	5
I0. Лопата копальная остроконечная	3620-63	шт.	2	
II. Лопата подборочная	-"-	"	I	
I2. Лом стальной строительный	I405-72	"	2	
I3. Лом стальной монтажный	I405-72	"	2	
I4. Метр складной металлический	7253-54[X]	"	I	
I5. Отвес	7948-7I	"	I	
I6. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп		компл.	I	
I7. Пояс предохранительный монтерский	I4I85-69	"	I	
I8. Плоскогубцы комбинированные	5547-52	шт.	I	
I9. Рулетка металлическая 20 м	7202-69	"	I	
20. Стропы		компл.	I	
2I. Термос для воды с кружкой		"	I	
22. Аптечка		"	I	
23. Рейка нивелирная		шт.	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

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

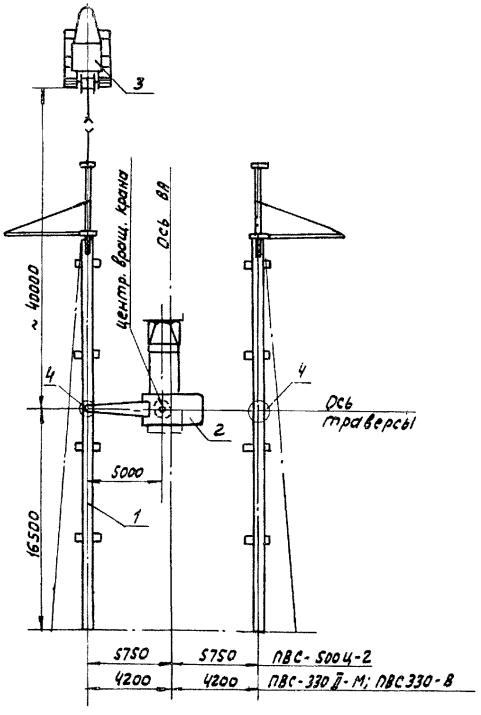


Рис. 4-1 Схема расположения механизмов при подъеме стойки опоры краном К-162.

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

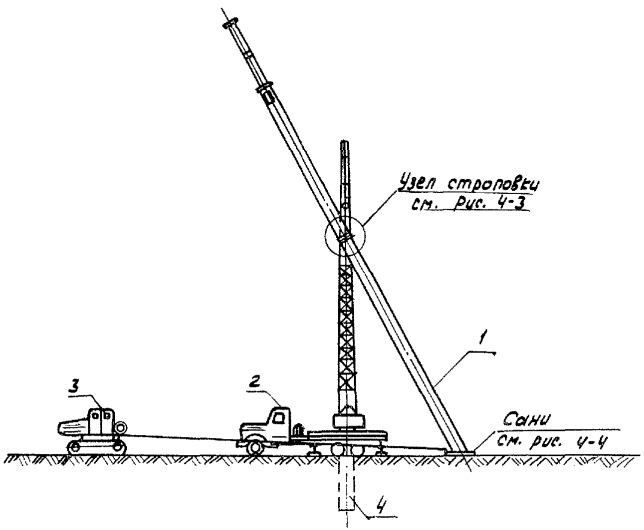
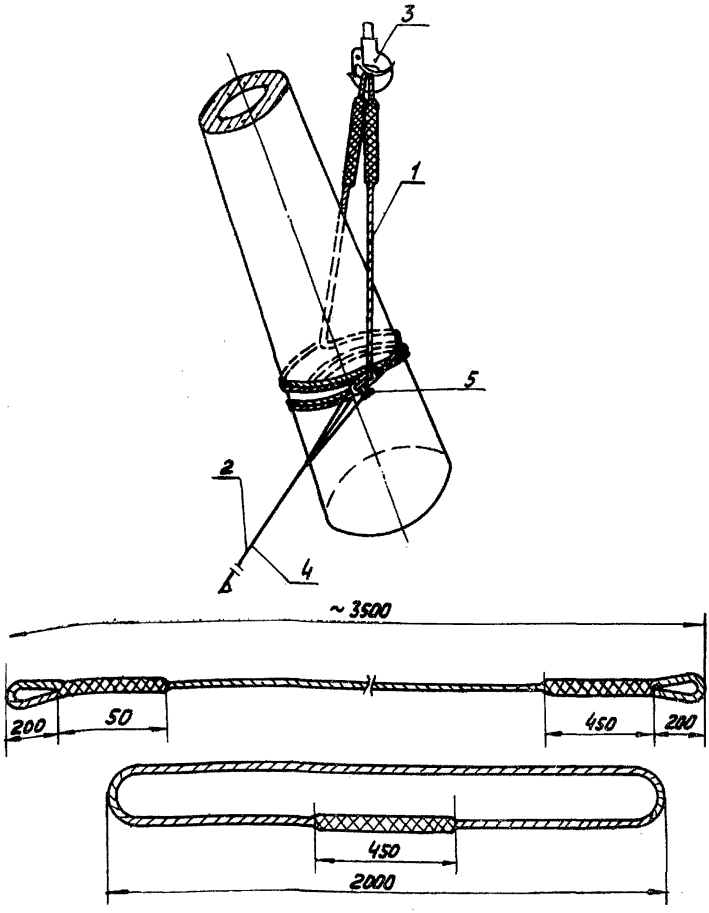


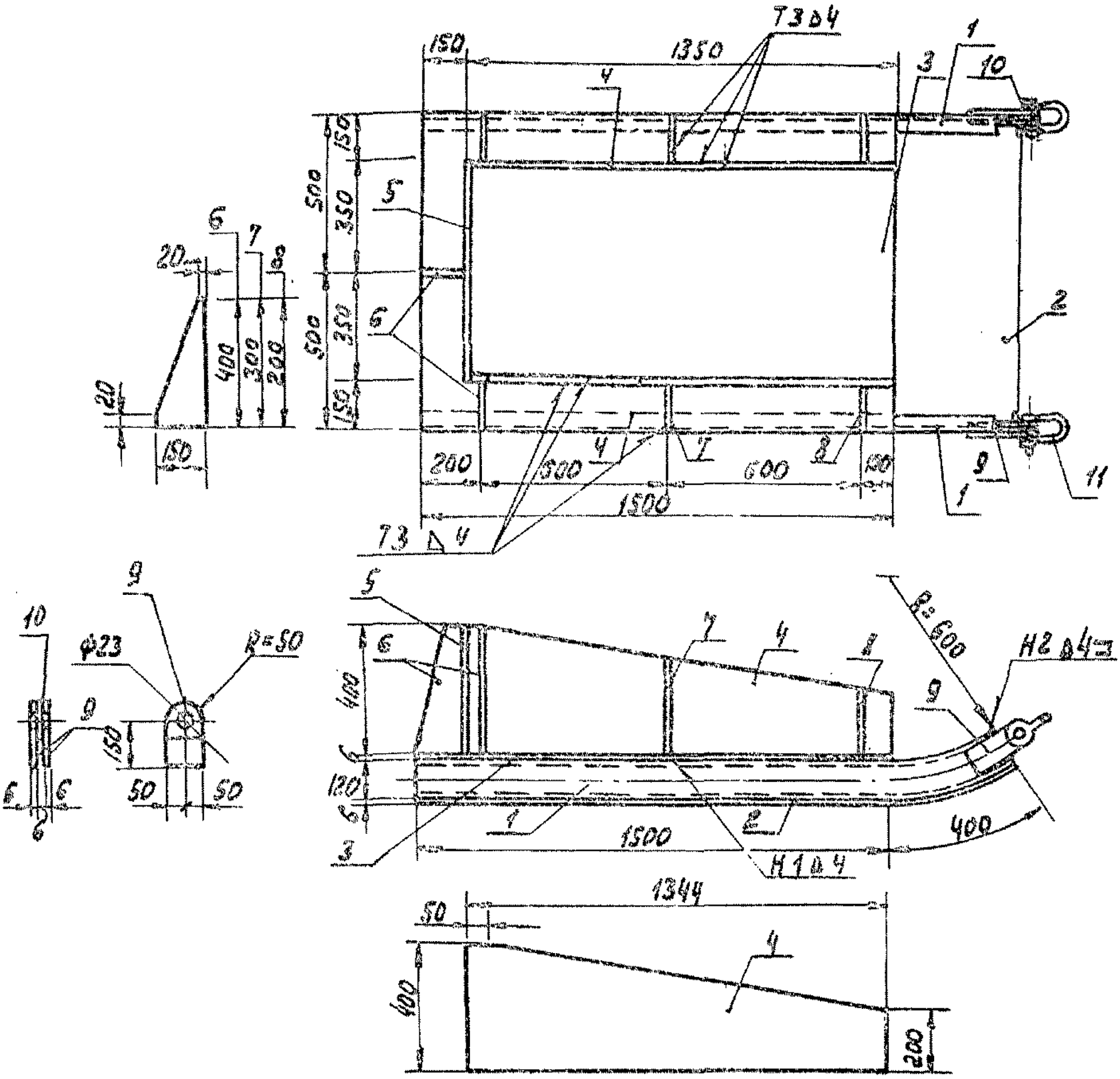
Рис. 4-2 Установка стоек опоры краном К-162.

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



1- трос - с 2мя петлями ℓ= 3580 мм. Ф 22,5 мм;
2 - универсальный строп ф 18 мм.
3 - крюк крана с предохранительной скобой;
4 - тросик - ф5 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.	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Масса кг 1 шт.	Масса кг Всех	Масса кг Марки	Примечание
Сани	1	С № 12	1900	1	1	19.8	39.6	275	
	2	Лист 6х 1000	1900	1		89	89		
	3	—"— 6х 1000	1500	1		71	71		
	4	—"— 6х 400	1344	2		20	40		
	5	—"— 6х 400	700	1		13	13		
	6	—"— 6х 150	400	3		28	8,4		
	7	—"— 6х 150	300	2		20	4,0		
	8	—"— 6х 150	200	2		1,4	2,8		
	9	—"— 6х 100	200	4		0,95	3,8		
	10	—"— 6х 100	100	2		0,50	1,0		
	11	Скоба СК- 12		2			2,4		ГОСТ 2724-67

Рис. 4-4

Сани

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-I4 на монтаж железобетонных опор ВЛ 220-500 кВ типа ПВС 330-П-М, ПБ330-3, ПВС330-В; ПВС330-АМ, ПВС500Ц-2 и ПБД220-2М

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-I4 6 человек в год, что составит 6х235=I4I0 чел.-дней (235 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН 423-7I составит:

$$Э=(A_I-A_2)+(A_I-A_2)(0,I5+0,5)+0,6Д+0,I2(Г_I-Г_2)\ х750$$

где

A_I-A_2 - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня I0 руб. I4I0хI0=I4I00 р.) ;

0,I5 - 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 I чел.-день, руб. ;

Д - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн. ;

0,I2 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства ;

$Г_I-Г_2$ - уменьшение числа рабочих, чел. ;

750 - удельные капвложения в непроизводственные фонды на Iрабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-I4 составит:

$$Э=I4I00+I4I00х0,65+0,6хI4I0+0,I2х6х750=\ 24645\ руб.$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общая часть 3

2. Типовая технологическая карта К-4-I4-I. Разбивка котлованов..... II

3. Типовая технологическая карта К-4-I4-2. Сборка опор..... I6

4. Типовая технологическая карта К-4-I4-3. Установка опор краном КВЛ-8..... 28

5. Типовая технологическая карта К-4-I4-4. Установка опор краном К-I62..... 42

Подписано к печати I7/II I978 г. Формат 60x84 I/I6
Печ.л. 3,25 (Усл.печ.л. 3,02) Уч.-изд.л. 2,7 Тираж I200 экз.
Заказ №/34 Изд.№ 80 Цена 4I коп.

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

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

gost.e-ecolog.ru