

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

Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ

ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

K-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 организаций
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.

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-500 кВ

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 свободно-
стоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов
ПВС-330-ПМ ; ПВ 330-3 ; ПВС-330-В ; ПВС-330АМ ; ПВС-500Ц-2 и
ПБД220-2М с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические кот-
лованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Севе-
ро-Западного отделения института "Энергосетьпроект" № 7225-
-TM-T2-1, II96TM-16I, II96TM-157, II96TM-15I, 900-25-246 и
5734TM-T2-3.

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

2. До начала монтажа опор должны быть выполнены следую-
щие 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 ком-
плексной бригады.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной брига-
ды, 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.

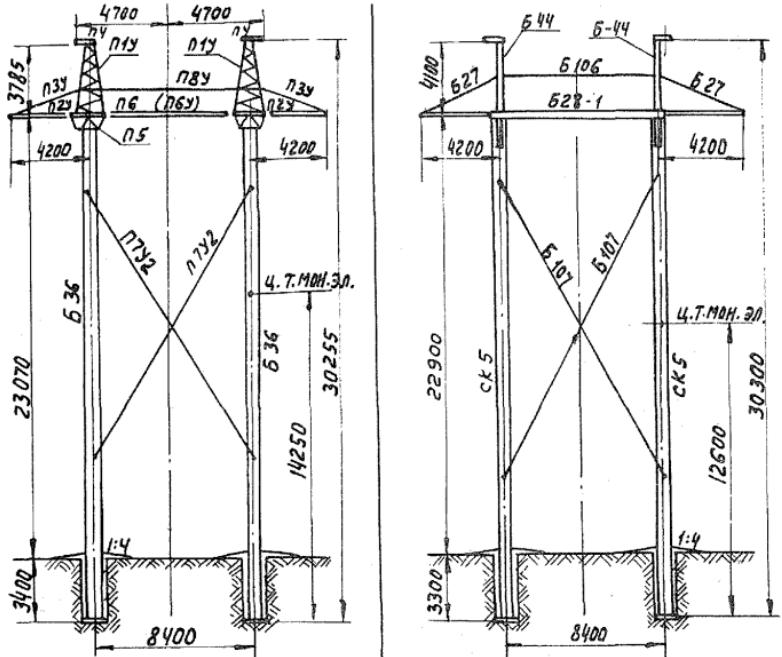
Сводная ведомость трудозатрат

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

I	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

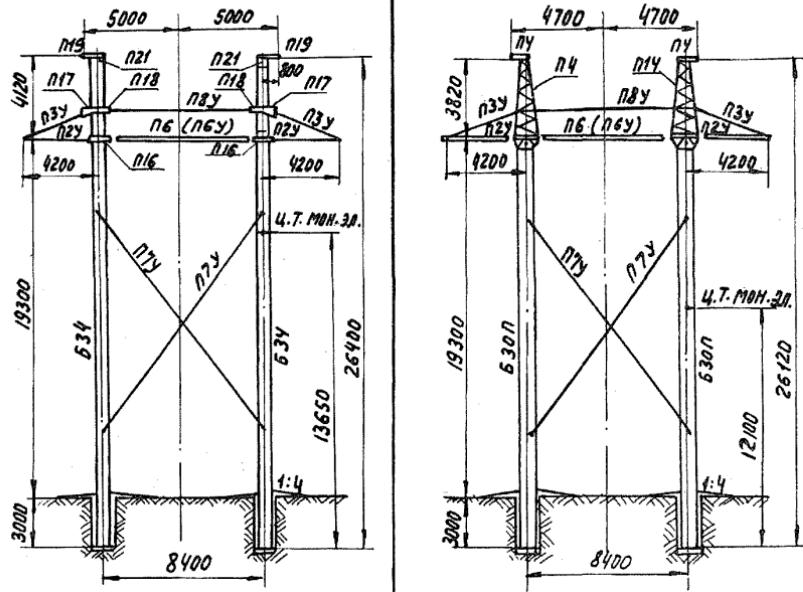
Установка опор Эл. линейщик 6р.-I Кран К-162
 краном К-162 То же 4р.-2 трактор Т-100М с 4,10 4,10 - - -
 " 3р.-2 лебедкой Л-8
 Маш. крана 6р.-I Автовышка ТВ-26 0,5I 0,5I
 Маш. тракт. 5р.-I
 Маш. вышки 5р.-I

Итого	<u>10,82</u>	<u>6,3</u>	<u>5,62</u>	<u>7,75</u>	<u>6,3</u>
	I,813	I,053	0,973	I,303	I,053



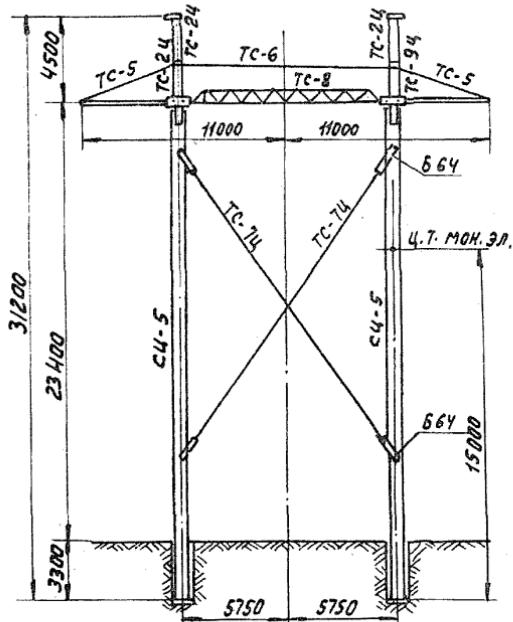
ШИФР		ПВС- 330 - II M	ПБ 330-3
NN УЕРТ. МОНТАЖНОЙ СХЕМЫ С30-ЭСН		1196 ТМ-161	5734 ТМ-Т2-3
Масса, т	Опоры	14.2	16,382
	Монтируемого элемента	6,8	7,67

Рис. 0-1 Промежуточные портальные одноцепные железобетонные опоры со стойками $e=26\text{м}$; $e=26,4\text{м}$.



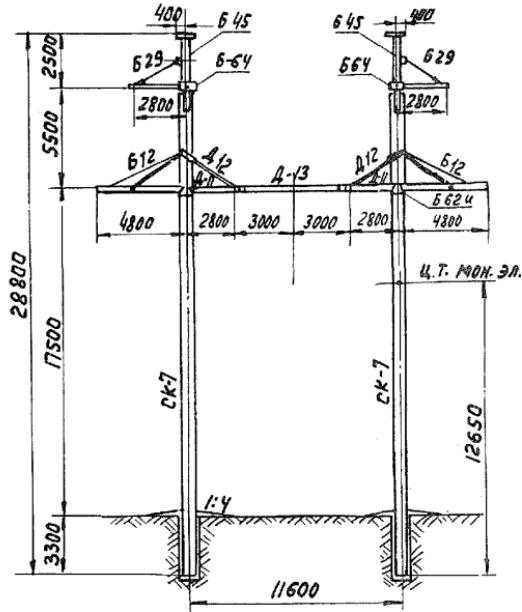
Шифр	ПВС-330-В	ПВС-330 АМ
№ № черт. монтажной схемы С30 - ЭСН	1196 ТМ-157	1196 ТМ-151
Масса, т.	14.0	12.776
Монтируемого элемента	6.7	6.1

Рис. D-2. Промежуточные порталовые одноделочные железобетонные опоры со стойками $\ell = 22,2 \text{ м}$; $\ell = 26,4 \text{ м}$.



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

Рис. 0-3. Промежуточная портальная однацепная железобетонная опора ВЛ-500 кв. со стойками $\ell = 26$, чм.



<u>ЦИФР</u> № № черт. монтажной схемы с ЗО ЭСП		<u>ПБД 220-2М</u> <u>900-25-246</u>
Масса, т.	Опоры	16,0
	Монтируемого элемента	7,8

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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 35-500 кВ

УСТАНОВКА ОПОР КРАНОМ КВЛ-3

К-4-І4-3

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-І4-3 служит руководством при установке свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типов ПВС-330АМ, ПБД220-2М и ПВ330-3 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	ПВ330-3	ПБД 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 производит звено рабочих краном-установщиком КВЛ-3, 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-4-14-1, К-4-14-2 и К-4-15-5).

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 раскручиванием 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	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 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 резьбы ;

п) производится демонтаж блоков и такелажа.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един.	Объем	Затраты труда в чел.-час	
		изм.	работ	на единицу измерения	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
ЕНиР 23-3-12 табл.2 п. 6 а, б, к=1,2 на всес стоек	Установка опор типов ПБД-220-2М и ПБ330-3	опора	I		
	Электролинейщики				
	I7,5xI,2=21			21,0	21,0
	Машинисты				
	I0,5xI,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
I	2	3	4	5	6
ЕНИР 23-3-12 табл. 2, п.6,а,б,	Установка опоры типа ПВС-330АМ		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
I. Кран-установщик	трактор-ный	КВЛ-8	I	Грузоподъемностью Q=8 т.с.
2. Трактор	гусеничн.	T-100м	I	Лебедка Q=8 т.с.
3. Телескопическая вышка	автомо-бильная	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-I60-0/1	MH 2778-61	"	2	
5. Канат I3-Г-1-Н-180 Ø=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	9820-61	"	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		7948-71	"	I	
I6. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп			компл.	I	
I7. Пояс предохранительный монтажный		I4I85-69	шт.	I	
I8. Плоскогубцы комбинированные		5547-52	"	I	
I9. 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

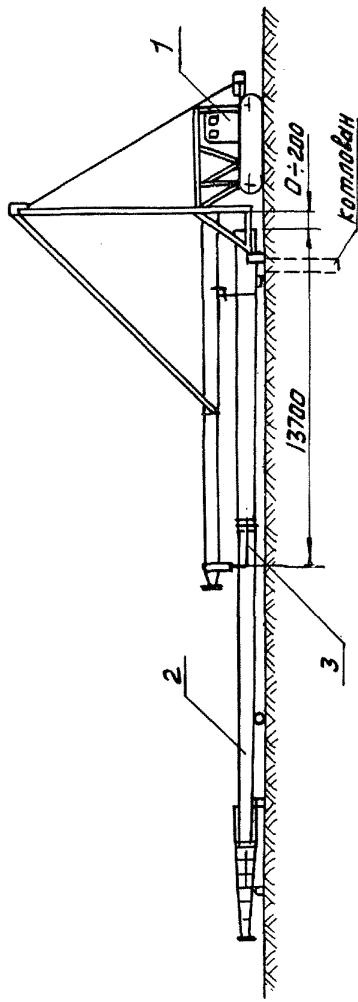
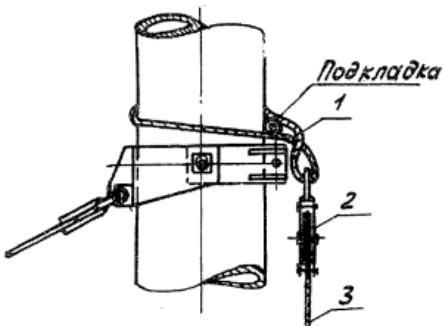


Рис.3-1 Установка крана для подъема стойки опоры

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

Узел №1
(для опор: ПВ330-3; ПВС-330-В; ПВС-5004-2)



Узел №2
(для опор: ПВС-330-ГМ; ПВС-330 АМ)

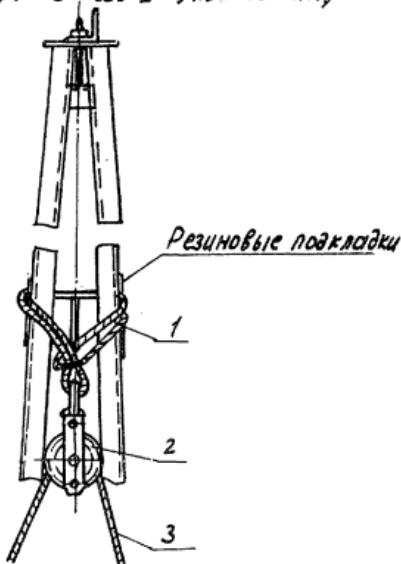


Рис. 3-2 Узлы крепления блока

1-Строп(канат ф13мм.) 2.-Блок однороликовый;
3-канат стальной ф 13 мм.

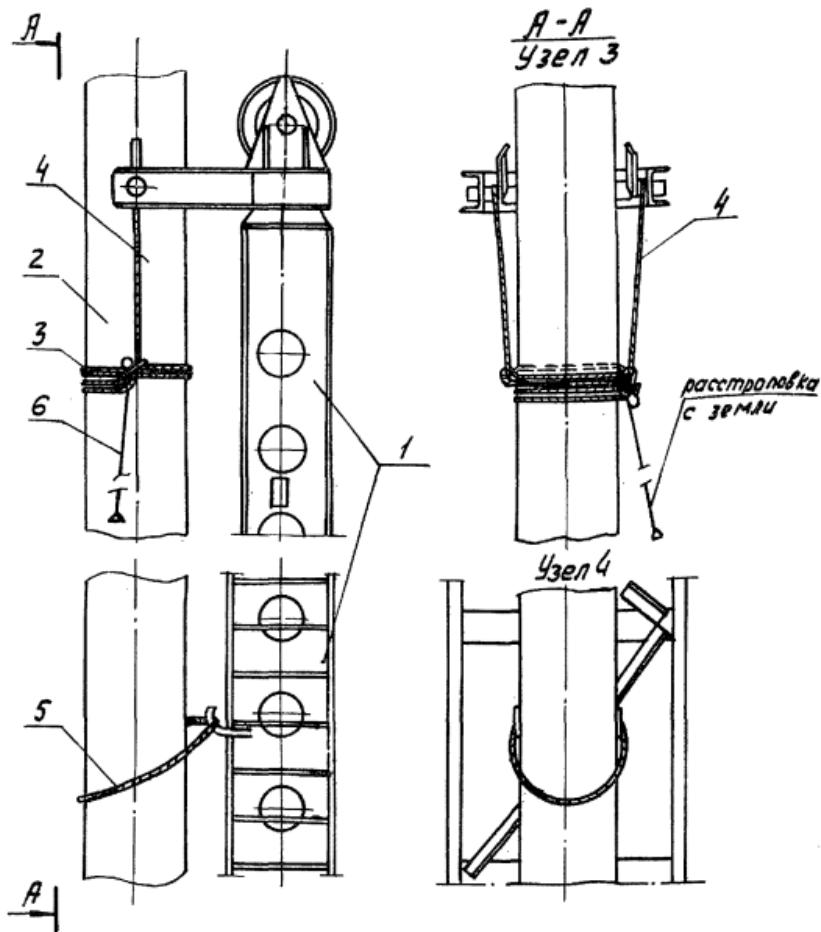


Рис. 3-3 Узлы строповки стойки опоры.

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

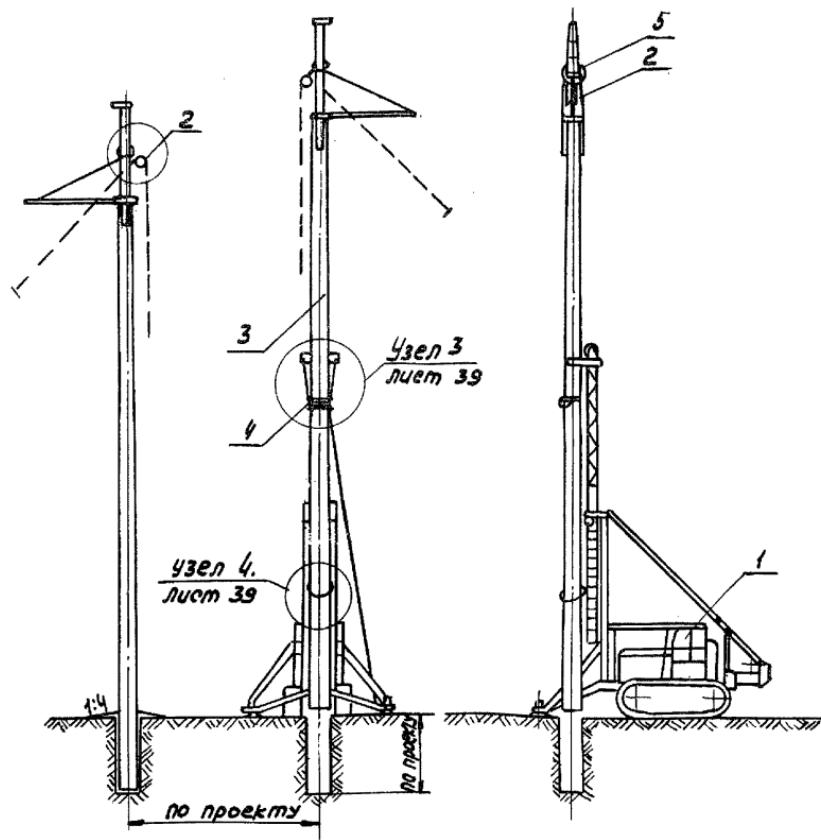


Рис. 3-4. Установка стоек в котлованы.

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

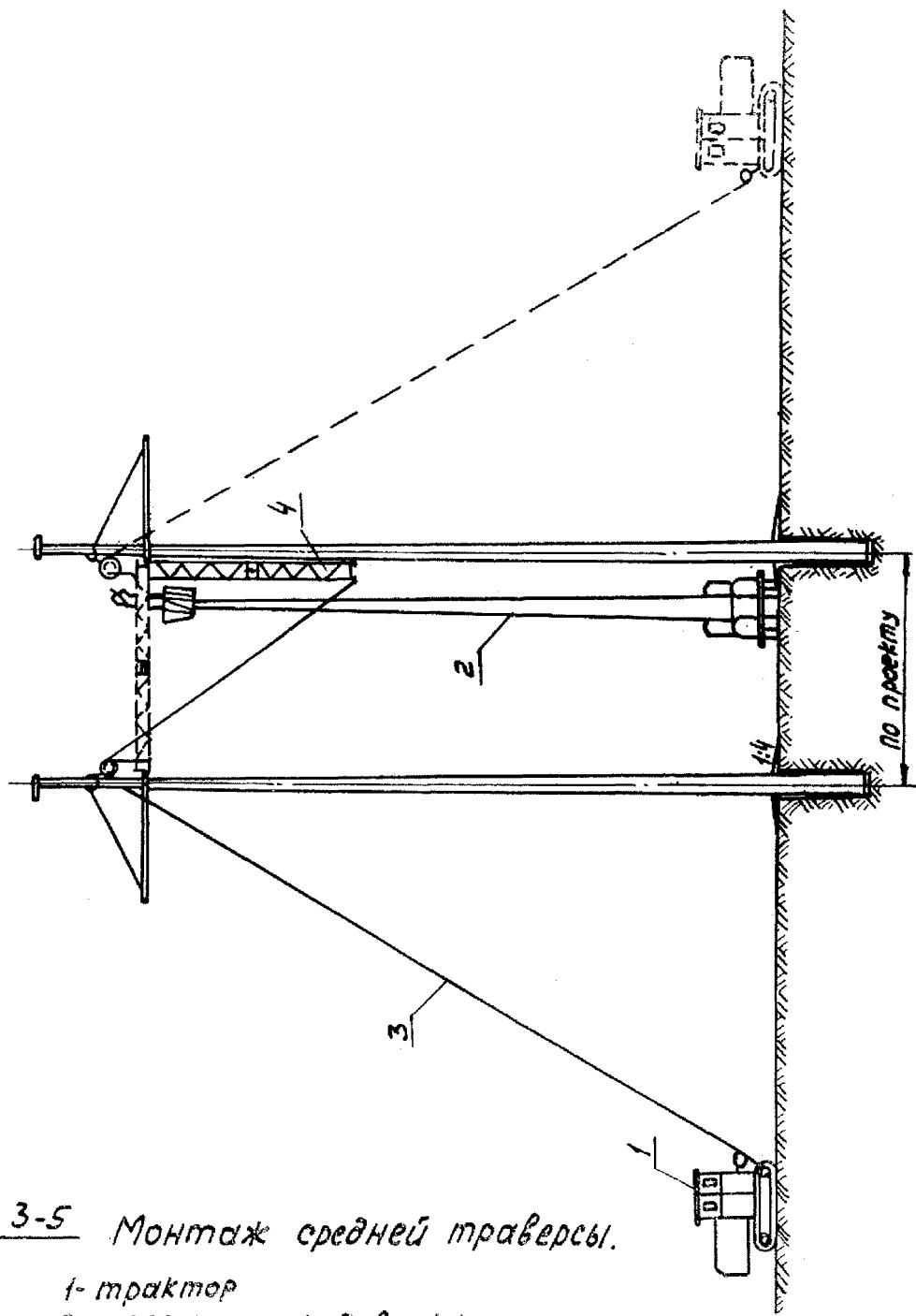


Рис. 3-5 Монтаж средней трaversы.

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

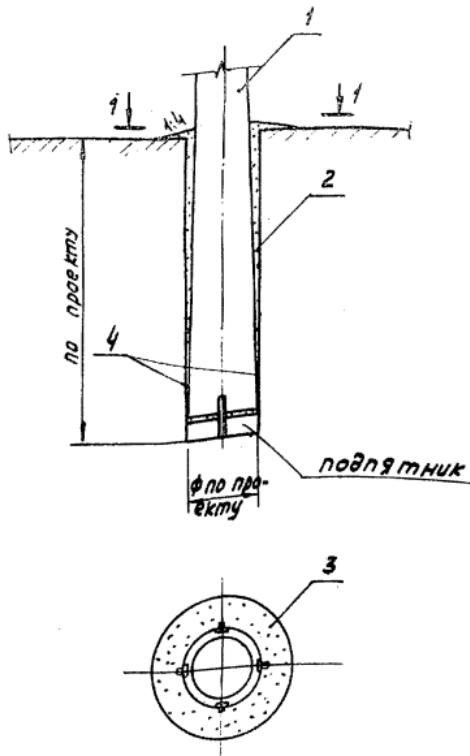
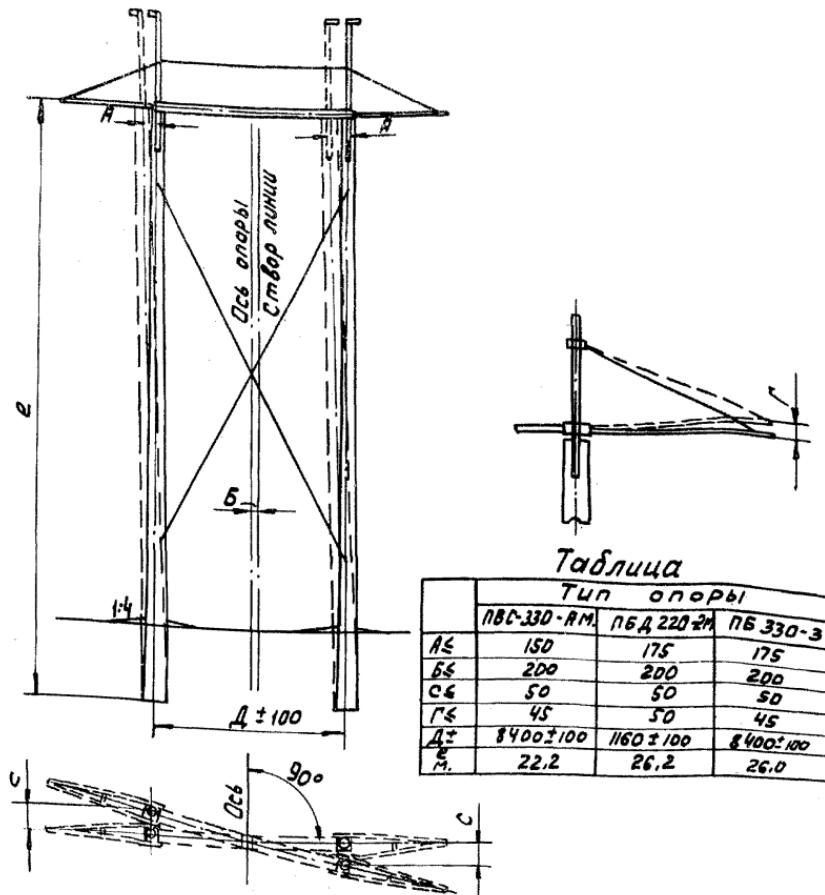


Рис.3·6 Заделка опор в цилиндрическом котловане.

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



Таблица

	типы опоры		
	ПВС-330-АМ	ПБД 220-2М	ПБ 330-3
$\Delta\epsilon$	150	175	175
$\beta\epsilon$	200	200	200
$C\epsilon$	50	50	50
$\Gamma\epsilon$	45	50	45
$A \pm$	8400 ± 100	1160 ± 100	8400 ± 100
B	22.2	26.2	26.0
M			

$\Delta\epsilon$ -отклонение верха железобетонной стойки опоры от вертикали
 $\beta\epsilon$ -выход опоры из створа линии

$C\epsilon$ -смещение стоеч опоры против проектной оси трауберса.

$\Gamma\epsilon$ -отклонение трауберса от горизонтальной оси.

$D \pm$ -расстояние между стойками опоры.

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

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-14 на монтаж железобетонных опор ВЛ 220-500 кВ типа ПВС 330-Г-М, ПВ330-3, ПВС330-В; ПВС330-АМ, ПВС500Ц-2 и ПБД220-2М

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-14 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:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6D + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

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.;
- D - годовая экономия трудо затрат, 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:

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

СОДЕРЖАНИЕ

I.	Общая часть	3
2.	Типовая технологическая карта К-4-14-1. Разбивка котлованов.....	II
3.	Типовая технологическая карта К-4-14-2. Сборка опор.....	I6
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 № 134 Изд.№ 80 Цена 41 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