

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м  
ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ )  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м  
ВЛ 110-220 кВ  
ОМ-141869

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 1978

Типовые технологические карты К-4-15 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

---

Составители: А.Ф.Кузьмина, П.И.Берман, Е.А.Ссорин,  
Е.Г.Вечхайзер.

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор со стойками длиной 19,5 и 26,0 м ВЛ IIО-220 кВ.

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

---

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м  
ВЛ 110-220 кВ

К-4-15

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-15 состоит из 7 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку двух-стоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5, с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" №№ 7068тм-т2-1 лист № 1; 7068тм-т2-1 лист № 2; 7068тм-т6-1 лист № 1; 7068тм-т6-1 лист № 2; 7068тм-т2-9 лист № 1; 7068тм-т2-9 лист № 2; 7068тм-т6-2 лист № 1; 7068тм-т6-2 лист № 2; 7068тм-т2-11 и 7068тм-т6-5.

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

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

- а) устройство подъездов к пикетам;
- б) расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника, 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 III-A-II.70 и действующим правилам.

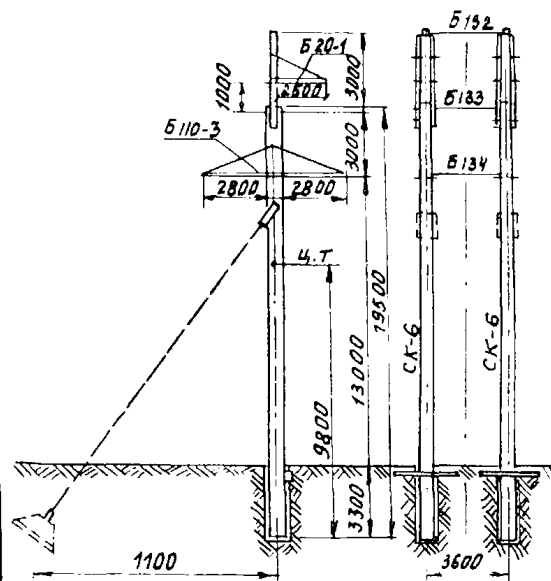
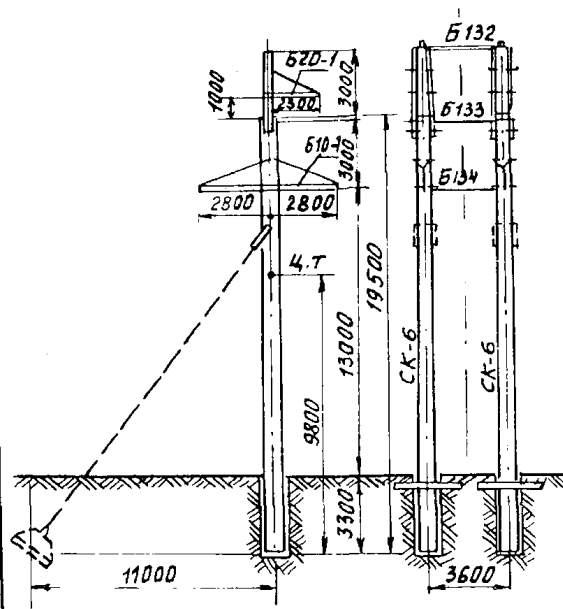
7. Для опор на оттяжках УБ 220-I и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПА3-I с размерами 2х3 метра, а для опор УБ IIО-3, УБ IIО-5, УСБ IIО-5 и УСБ IIО-7 две плиты марки ПА 2-I с размерами 1,5х2,0 м.

При применении других плит размеры котлованов, объемы земляных работ и трудозатраты, должны быть скорректированы.

8. Тип монтажного крана для установки анкерных плит и сборки опор принят в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 10 тс.

Эскиз  
опоры

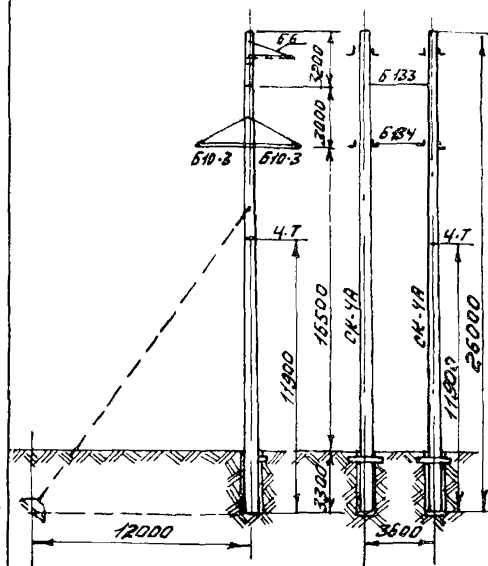
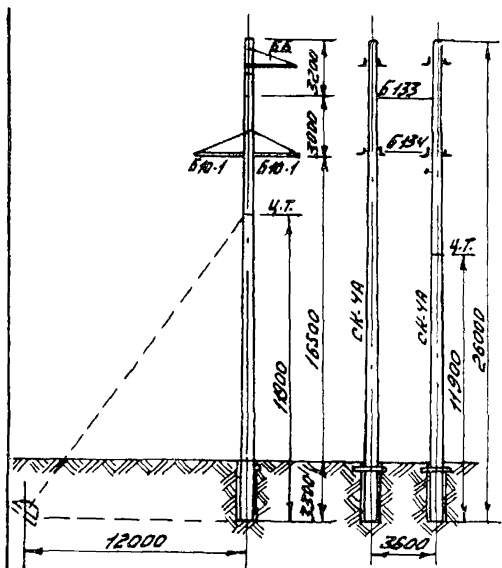


Шифр	4Б 110-3	4Б 110-5
№ чертежа монтажной схемы, СЗД ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т		
без оттяжек	12,93	12,97
на оттяжках	13,16	13,2
Расстояние до ч.т.п. монтажного з/в-та	9,8	9,8

Рис. 0-1

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ  
со стойками  $\epsilon = 19.5$  м.

Эскиз  
опоры



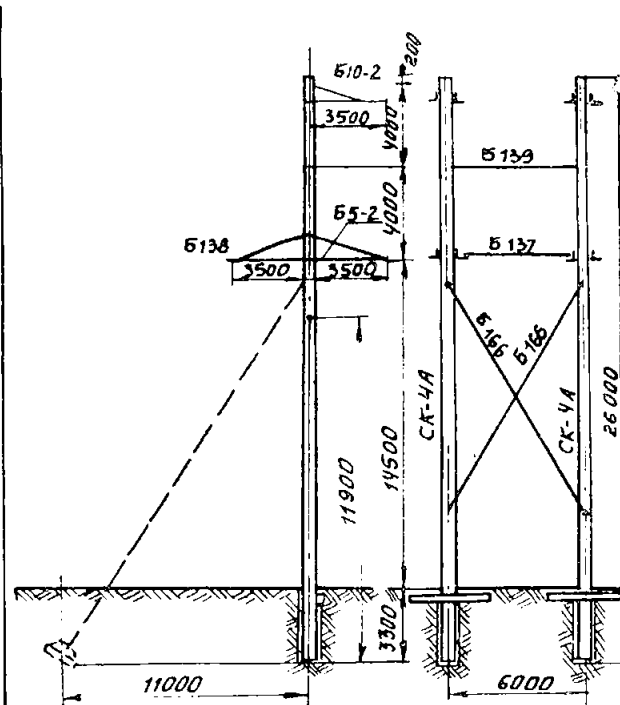
Шифр	УСБ НО-5	УСБ НО-7
И/Л черт. монтажной схемы 0.30 ЭОЛ	7068 ТМ-Т2-9 лист 1.2	7068 ТМ-Т6-2 лист 1.2
Высота, м без оттяжек	14.8	14.8
на оттяжках	15.03	15.07
Расстояние до ч.г. монтажного узла, м	11.9	11.9

Рис. D-2

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛНЮКВ  
состоящими в=26м

The diagram illustrates a structural frame with various dimensions and labels:

- Dimensions:**
  - Overall width: 6000
  - Left column height from base to top: 11900
  - Right column height from base to top: 14500
  - Top horizontal distance between columns: 5137
  - Horizontal distance from left wall to left column centerline: 11000
  - Horizontal distance from left column centerline to right column centerline at top: 5139
  - Vertical distance from base to first floor level: 3300
  - Vertical distance from first floor level to second floor level: 4000
  - Vertical distance from second floor level to roof level: 4000
  - Roof slope angle: 5°10'2"
  - Roof overhang: 250
  - Horizontal distance from left wall to second floor level: 3500
  - Horizontal distance from left column centerline to second floor level: 3500
  - Horizontal distance from left column centerline to roof edge: 3500
  - Horizontal distance from left column centerline to right column centerline at second floor level: 5138
- Labels:**
  - CK-4A (Column type)
  - 55-2 (Roof section)
  - L.T. (Load Transfer point)



Шифр	УБ220-1	УБ220-5
№№ черт. монтажной схемы СЗО-ЭСР	7068ТМ-Т2-11	7068ТМ-Т6-5
Масса, т без оттяжек	15,86	15,91
ид оттяжках	16,04	16,09
Расстояние до ц.т монтажного эле-мента	11,9	11,9

Рис. 0-3

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 220 кВ  
со стойками  $E=26$  м.



## СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудовозатраты, чел.-дней на одну опору					
			Продолжительность, смен					
			УБ IIО-3	УБ IIО-5	УСБ IIО-5и	УСБ IIО-7	УБ 220-I и	УБ 220-5
			на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Разбивка кот- лованов	Эл. линейщик 5 р. - I		<u>0,53</u>	<u>0,23</u>	<u>0,53</u>	<u>0,23</u>	<u>0,53</u>	<u>0,23</u>
	То же, 2р. - 2		0,18	0,08	0,18	0,08	0,18	0,08
Разработка пря- моугольных кот- лованов под ан- керные плиты	Машинист 5р. - I	Экскаватор	<u>1,76</u>		<u>1,76</u>		<u>1,36</u>	
	Пом. машиниста 4р. - I	ЭО-2131А	0,875		0,875		0,68	
Установка ан- керных плит с обратной за- сыпкой	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>5,26</u>		<u>5,26</u>		<u>3,43</u>	
	То же, 3р. - 3	Бульдозер Д-271	0,88		0,88		0,58	
	Маш. крана 6р. - I	Электротрам. - ИЗ-4504						
	Маш. бульд. 5р. - I							
Сборка опор	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>2,74</u>	<u>1,57</u>	<u>3,12</u>	<u>1,73</u>	<u>3,12</u>	<u>1,73</u>
	То же, 4р. - 2		0,46	0,26	0,52	0,29	0,52	0,29
	То же, 3р. - 2							
	Машинист 5р. - I							

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Бурение кот- лованов	Эл. линейщик Машинист	Зр.-I 5р.-I	Буровая машина МРК-2	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. авто- вышки	6р.-I 4р.-I Зр.-2 6р.-I 5р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8 Телескопичес- кая вышка ТВ-26	<u>2,1</u> 0,35	<u>1,77</u> 0,295	<u>2,42</u> 0,41	<u>2,12</u> 0,355	
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. трактор Маш. автовыш.	6р.-I 4р.-2 Зр.-2 6р.-I 5р.-I 5р.-I	Кран установщик КВЛ-8 Трактор Т-100м Телескопичес- кая вышка ТВ-26				<u>4,83</u> 0,6	<u>4,5</u> 0,57
Установка ри- гелей (см. карту К-4-III- -8) на каждую стойку по од- ному ригелю	Электролин. То же, То же, Машинист	6р.-I 4р.-I Зр.-I 6р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2
(из звена по установке опор)								
Итого				<u>13,644</u> 3,182	<u>4,824</u> 1,072	<u>14,344</u> 3,302	<u>5,334</u> 1,162	<u>14,524</u> 2,997
								<u>7,714</u> 1,377

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-2 служит руководством при разработке котлованов для установки анкерных плит для оттяжек одноцепных опор УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА ОДНУ ОПОРУ

Показатели	Единиц. изм.	Типы опор	
		УБ110-3, УБ110-5 УСБ110-5, УСБ110-7	УБ220-1 УБ220-5
1. Трудоемкость	чел.-дн.	1,76	1,36
2. Работа механизмов	маш.-см.	0,875	0,68
3. Численность звена	чел.	2	2
4. Продолжительность копания	смен	0,875	0,68
Производительность звена за смену	опора	1,15	1,47

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ  
КОТЛОВАНОВ

3.1. Разработка котлованов производится при помощи экскаватора звеном рабочих в составе комплексной бригады по монтажу опор.

3.2. До начала работ по разработке котлованов должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п. 2 Об-

шей части, а также работы по разбивке котлованов (карта К-4-15-1).

3.3. Разработку котлованов рекомендуется выполнять не более чем за 2 дня до установки анкерных плит во избежание обрушения стенок котлована (рис. 2-1; 2-2).

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Разработку котлованов для установки анкерных плит производит звено рабочих в составе:

Машинист	5 разряда	- I чел.
Пом. машиниста	4 - " -	- I "
Итого		2 человека

4.2. Способы выполнения основных операций:

- машинист экскаватора производит отрывку котлована по разбивочным колышкам, с отвалом грунта на расстояние не менее 1,5 м от бровки котлована таким образом, чтобы он не препятствовал производству последующих операций;

- помощник машиниста производит постоянный контроль за размерами отрываемого котлована;

4.3. Копание котлованов должно производиться с недобором грунта до проектной отметки не более 0,1 м. Перебор грунта не допускается.

4.4. При работе в зимнее время:

а) рытье котлованов на пакете производить с минимальными промежутками времени перед установкой анкерных плит;

б) используемый для обратной засыпки грунт укрывать матом из соломы, шлаковаты или других утеплителей.

#### 4.5. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. измерения	Объем работ		Затраты труда, чел.-час		
			типы опор		на ед. изм.	типы опор	
			УБ110-3, УБ110-5, УБ220-1 УСБ110-5, УСБ110-7 УБ220-5			УБ110-3, УБ220-1 УБ110-5, УБ220-5 УСБ110-5, УСБ110-7	
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНПР, §2-1-10, табл. 4, п. 1"д", с К=1,2 по ЕНПР 28 (вводная часть п. 10) и К=1,8 по ЕНПР 2 п. 6 раздела I техническая часть, стр. 21	Рытье котлованов навымет в грунтах II категории экскаватором ЭО-2131А с ковшем емкостью 0,4 м <sup>3</sup>						
	3,8х1,2х1,8=						
	= 8,2	100 м <sup>3</sup>	1,75	1,35	8,2	14,4	11,1
	Итого					14,4	11,1
			МАШИНИСТОВ			7,2	5,55
			ПОМ. МАШИНИСТОВ			7,2	5,55

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

### 5.1. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
1. Экскаватор, оборудованный обратной лопатой с двухметровым удлинителем	ЭО-2131А	1	Емкость ковша 0,4 м³

### 5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во	Примечание
1. Лопата копальная остроконечная	3620-63	шт.	2	
2. Рулетка стальная 20 м	7502-69	"	1	
3. Лом стальной строительный	1405-72	"	1	
4. Топор плотничный	1399-73	"	1	
5. Аптечка		компл.	1	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	Типы опор	
		УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5 и УСБ110-7	УБ220-1, УБ220-5
1. Дизельное топливо	кг	49,2	33,3
2. Дизельная смазка	"	2,46	1,66

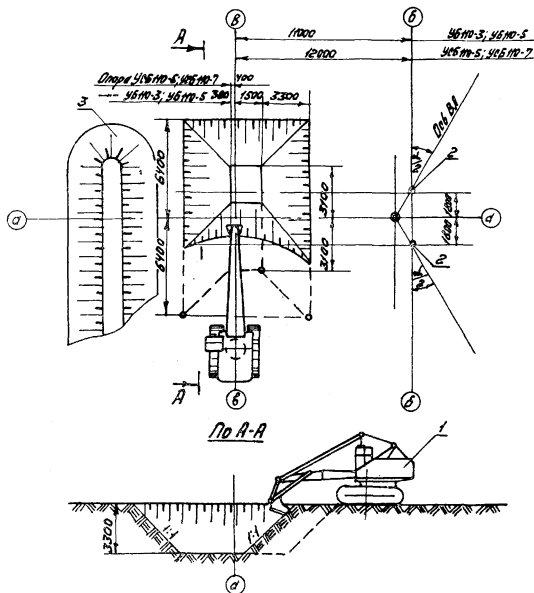
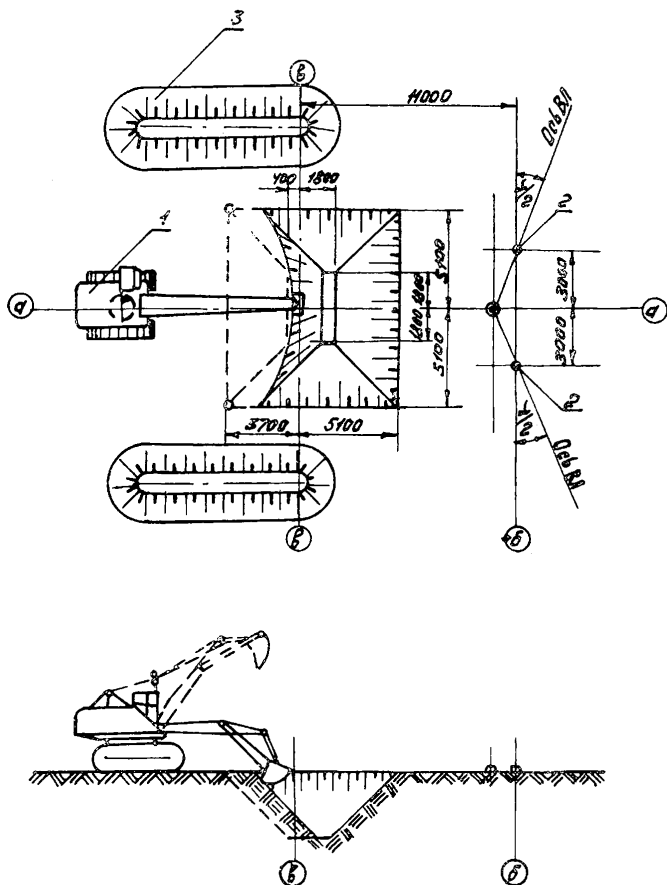


Рис. 2-1 Разработка котлована под анкерные плиты для опор УБНН-3; УБНН-5; УБНН-5; УБНН-7

1-экскаватор; 2-центры стоек опоры; 3-отвал грунта



**Рис. 2-2** Разработка котлованов под анкерную плиту

для опор: УБ220-1; УБ220-5

1-Экскаватор; 2-центр стойки опоры; 3-отвал грунта



## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ 110-220 кВ типа УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-15 2 человека в год, что составит  $2 \times 235 = 470$  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:

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

где

$A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб.)  
 $470 \times 10 = 4700$  руб.

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 непроизводительные формы на 1 раб.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-15 составит:

$$З = 4700 + 4700 \times 0,65 + 0,6 \times 470 + 0,12 \times 2 \times 750 = 8217 \text{ руб.}$$

## С О Д Е Р Ж А Н И Е

1.	Общая часть .....	3
2.	Типовая технологическая карта К-4-15-1. Разбивка котлованов.....	10
3.	Типовая технологическая карта К-4-15-2. Разработка прямоугольных котлованов.....	19
4.	Типовая технологическая карта К-4-15-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой....	25
5.	Типовая технологическая карта К-4-15-4. Сборка опор.....	35
6.	Типовая технологическая карта К-4-15-5. Бурение котлованов.....	48
7.	Типовая технологическая карта К-4-15-6. Установка опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7 краном КВЛ-8.....	57
8.	Типовая технологическая карта К-4-15-7. Установка опор типов УБ220-1 и УБ220-5 краном КВЛ-8.....	65

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
 Печ.л. 5,25 (Усл.печ.л. 4,88) Уч.-изд.л. 4,5 Тираж 1200 экз.  
 Изд. № 81 Заказ № 135 Цена 68 коп.

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электри-  
 фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68  
 Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5