

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.

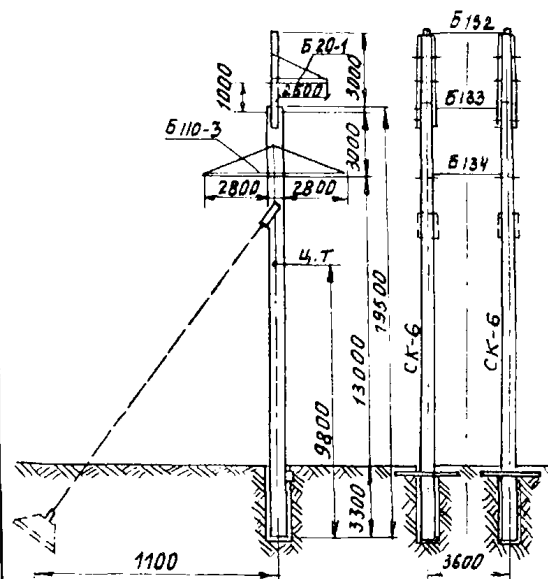
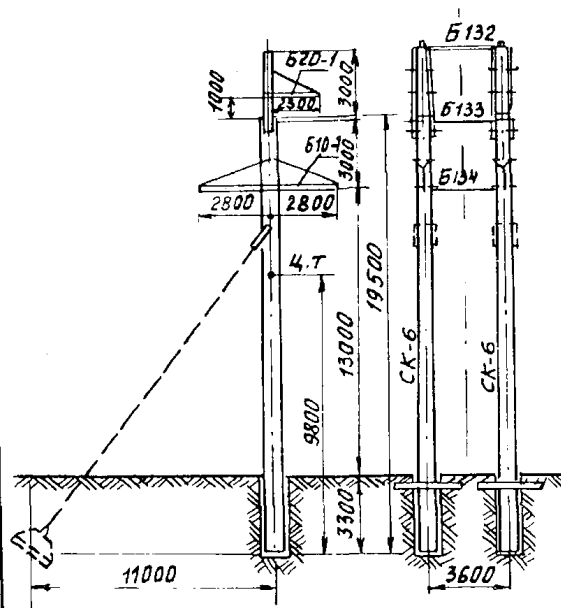
7. Для опор на оттяжках УБ 220-I и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПА3-I с размерами 2х3 метра, а для опор УБ II0-3, УБ II0-5, УСБ II0-5 и УСБ II0-7 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

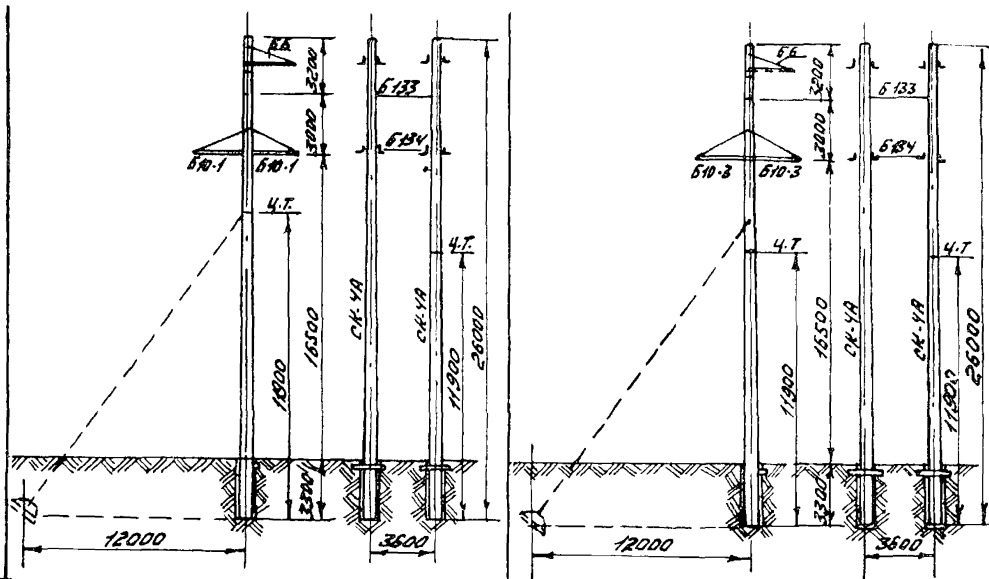


Шифр	4Б 110-3	4Б 110-5
№ чертежа монтажной схемы СЗО ЭСП	7068 ТМ-Т2 - 1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6 - 1 лист 1,2
Масса, т		
без оттяжек	12,93	12,97
на оттяжках	13,16	13,2
Расстояние до ч.т.п. монтажного з/в-та	9,8	9,8

Рис. 0-1

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

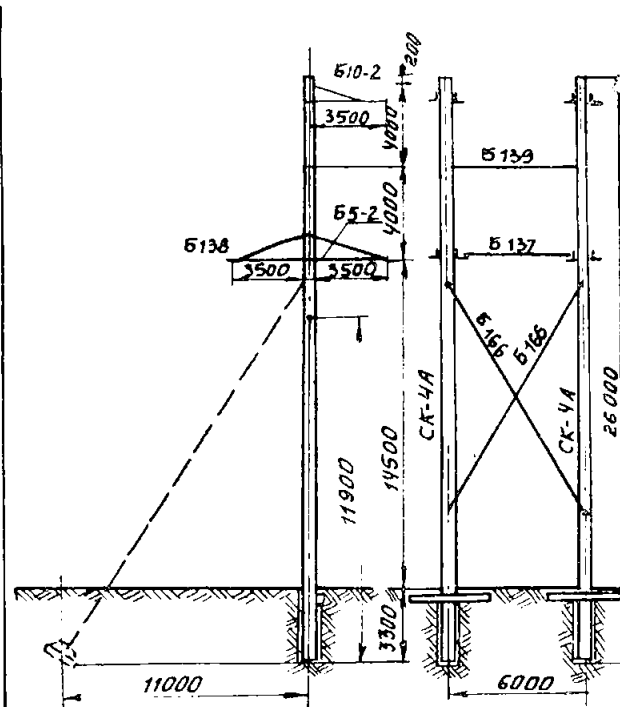
Эскиз  
опоры



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

[illegible]

Шифр	УБ220-1	УБ220-5
№№ черт. монтажной схем СЗ0-ЭС7	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-4-15-5 служит руководством при производстве работ по бурению котлованов глубиной до 3,5 м и диаметром до 700 мм и более на строительстве ВЛ 35-500 кВ, а также пособием для разработки проектов производства работ.

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

Показатели	Един. изм.	На одну опору			
		глубина бурения до 3,0 м диаметр бурения до 700мм	глубина бурения более 3,0 м, диа- метр бур. более 700 мм		
		одностоеч. опора	двух- стоеч. опора	одно- стоеч. опора	двух- стоеч. опора
1	2	3	4	5	6
1. Трудоемкость	чел.-дн.	0,227	0,432	0,303	0,474
2. Работа меха- низмов	маш.-смен	0,114	0,216	0,151	0,237
3. Численность звена	человек	2	2	2	2
4. Продолжитель- ность бурения	смен	0,114	0,216	0,151	0,237
Производитель- ность звена за смену	опор	8,8	4,6	6,6	4,2

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

3.1. Картой предусматривается устройство цилиндрических котлованов машиной МРК-2 или другими, позволяющими производить бурение на глубину до 3,5 м с диаметром бура до 700 мм и более.

3.2. До начала работ по бурению котлованов должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п.2 общей части, а также работы по разбивке котлованов, сборке опор, а для опор, где предусмотрены оттяжки, должны быть также выполнены работы по установке анкерных плит.

3.3. Особое внимание следует обратить на выбуривание котлованов точно по отвесу (вертикально) и на проектную глубину, причем в случае выбуривания котлованов для двухстоечных опор, подошвы обоих котлованов должны находиться на одной отметке.

Проверку отметок дна котлованов для двухстоечных опор рекомендуется производить по схеме, приведенной на рис. 5-2.

3.4. В целях сохранения котлованов от обрушения и для более качественной заделки опор в грунте, выбуривание котлованов следует производить не более, чем за сутки до установки опор.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Разработка котлованов для установки опор выполняется звеном рабочих в следующем составе

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

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) машинист устанавливает острие бура над центром котлована, электролинейщик удаляет осевой знак, после чего котлован пробуривается на проектную глубину (рис.5-1), для двухстоечных опор эту операцию повторяют ;

б) электролинейщик отбрасывает грунт от края котлованов и очищает бур ;

в) электролинейщик (для двухстоечных опор) проверяет отметки дна котлованов с помощью реек и уровня и в случае разницы, превышающей установленные нормы и допуски, машинист добурирует котлован до требуемой отметки.

#### 4.3. КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на единицу измерения	на весь объем работ
1	2	3	4	5	6
БНП §23-3-2, п. I	Бурение цилиндрических котлованов в грунтах II категории на глубину до 3,0 м с диаметром бура до 700 мм	котлован	I	0,93	0,93
	Электролинейщики				0,93
	Машинисты				0,93
	Итого				1,86

## 4.4. КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на един. изм.	на весь объем работ
1	2	3	4	5	6
ЕИИР §23-3-2 п. I с K=0,9 (для второго котлована на одном пикете)	Бурение цилиндрических кот- лованов для двухстоечных опор в грунтах II категории глубиной до 3 м с диаметром бура до 700 мм				
	0,93 + 0,93.0,9=1,77	опора	I	1,77	1,77
	Электролинейщики				1,77
	Машинисты				1,77
	Итого				3,54

#### 4.5. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на один изм.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
ЕНиР §23-3-2 п. I К=1, I (для котлованов более 3,0 м и буром более 700 мм)	Бурение цилиндрических котлова- нов в грунтах II категории на глубину свыше 3,0 м с диамет- ром бура более 700 мм				
	0,93жI, I=I,024	котлован	I	I,024	I,024
	Электролинейщики				I,024
	Машинисты				I,024
	Итого				2,048



## 4.6. КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
				на един. измер.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
ЕНиР §23-3-2. п. I с K=1, I для котлованов более 3,0 метров и диаметром бура более 700 мм K=0,9 (для второго котлована на одном пикете)	Бурение цилиндрических котло- ванов для двухстоечных опор в грунтах II категории с диамет- ром бура более 700 мм	2 кот- лована	I	I,94	I,94
	0,93. I, I + 0,93. I, I. 0,9 = I,94				
	Электролинейщики				I,94
	Машинисты				I,94
	Итого				3,88

# 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(для одного звена)

## 5.1. Механизмы

Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
I. Буровая машина	самоходная	МРК-2 (МРК-750)	I	Диаметр бурения до 700 мм (750 мм). Глубина бурения до 3,5 м.

## 5. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	к-во	Примечание
I	2	3	4	5
1. Кувалда прямоугольная масса 5 кг	II40I-65 <sup>X</sup>	шт.	I	
2. Лопата копальная остро-конечная	3620-63	"	I	
3. Лопата подборочная	"	"	I	
4. Метр складной металлический	7253-54 <sup>X</sup>	шт.	I	
5. Отвес	7948-7I	"	I	
6. Рулетка металлическая $\ell = 20$ м	7502-69	"	I	
7. Лом стальной строительный	I405-72	"	I	
8. Уровень	-	"	I	
9. Рейка нивелировочная 4,0 м с делениями	III53-65 <sup>X</sup>	"	I	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Едини- ца из- мере- ния	На одну опору			
		глубина бурения до 3,0 м, диаметр бурения до 700 мм		глубина бурения более 3,0 м, диаметр бурения более 700 мм	
		односто- ечные опоры	двухсто- ечные опоры	односто- ечные опоры	двухсто- ечные опоры
1	2	3	4	5	6
1. Дизельное топливо	кг	6,04	11,5	8,06	15,7
2. Дизельная смазка	"	0,31	0,58	0,41	0,62

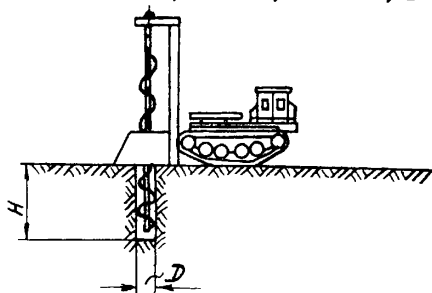


Рис. 5-1 Бурение котлована машиной МРК-2  
 $H$  - глубина бурения по проекту  
 $D$  - по диаметру козла стойки.

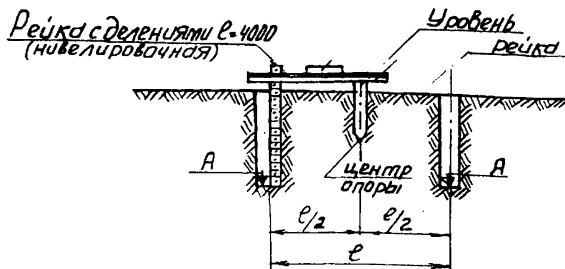


Рис. 5-2 Схема проверки отметок дна котлована  
 для двухстоечных опор.

$A$  - отметка дна котлована  
 $e$  - расстояние между стойками по проекту

## 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