

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.

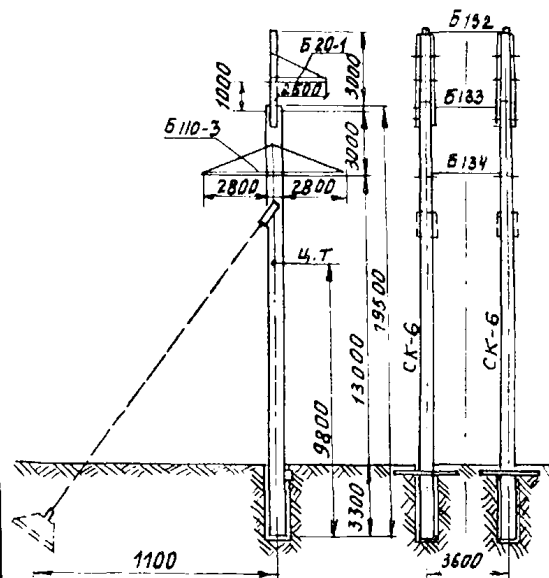
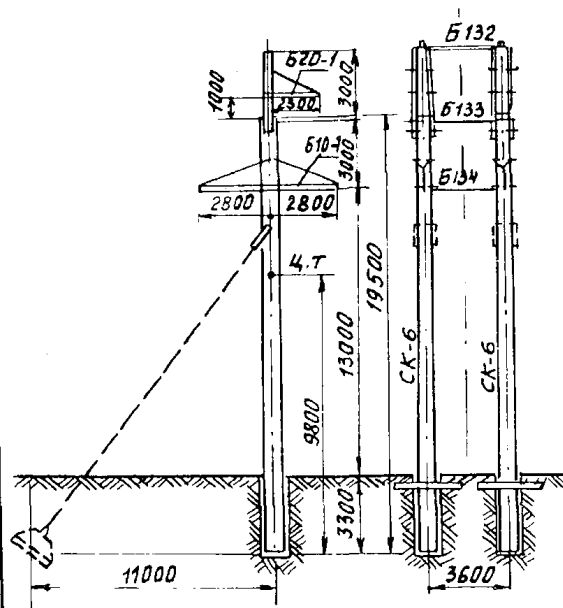
7. Для опор на оттяжках УБ 220-I и УБ 220-5.

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

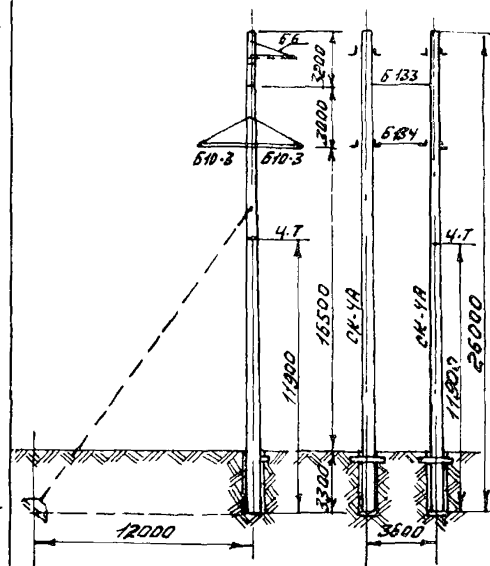
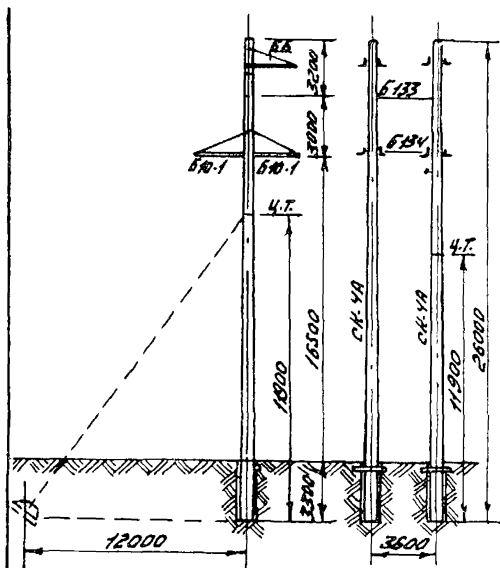


Шифр	4Б 110-3	4Б 110-5
№ чертежа монтажной схемы, СЗД ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т		
без оттяжек	12,93	12,97
на оттяжках	13,16	13,2
Расстояние до ч.т.п. монтажного з/в-та	9,8	9,8

Рис. 0-1

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

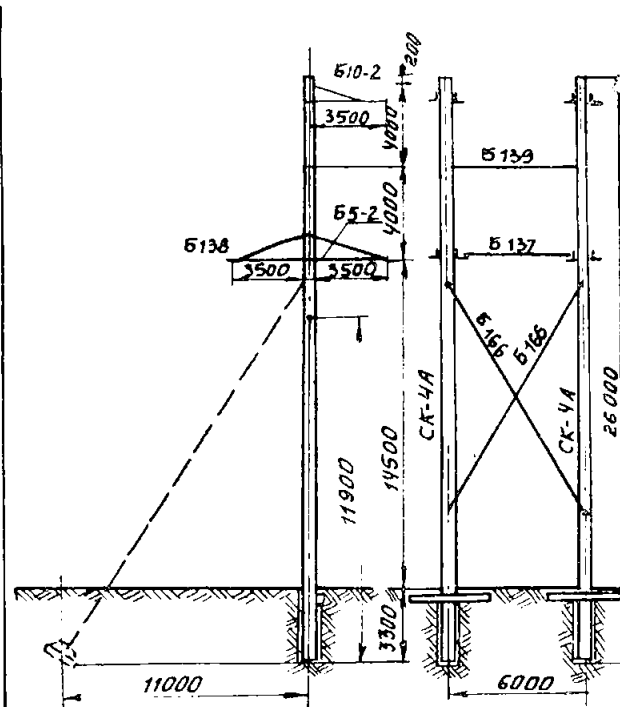
Эскиз  
опоры



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
Идентификатор, м	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-ЭСП	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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УСТАНОВКА АНКЕРНЫХ ПЛИТ С ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКОЙ	ВЛ 35-500 кВ К-4-15-3
---	--------------------------

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-3 служит руководством при установке анкерных плит для унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (с оттяжками) на строительстве линий электропередач, а также пособием для разработки проектов производства работ.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ АНКЕРНЫХ ПЛИТ ДЛЯ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Едини.	Типы опор	
	изм.	УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7	УБ220-1, УБ220-5
1. Трудоемкость	чел.-дн.	5,26	3,43
2. Работа механизмов маш.-см.		1,75	1,15
3. Численность звена человек		6	6
4. Продолжительность установки анкер- ных плит	смена	0,88	0,58
Производительность звена за смену	опора	1,13	1,73

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

3.1. Установка анкерных плит с обратной засыпкой производится звеном рабочих и механизмами в составе комплексной бригады по монтажу опор.

3.2. До начала работ по установке анкерных плит должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п.2 общей части, а также работы по разбивке и разработке котлованов под анкерные плиты (карты К-4-15-1 и К-4-15-2).

3.3. Последовательность выполнения работ:

- а) подготовка вручную дна котлована для установки анкерных плит (рис. 3-2) ;
- б) разбивка на дне котлована контуров анкерных плит ;
- в) установка краном анкерных плит с У-образными болтами ;
- г) засыпка котлована бульдозером с послойным трамбованием грунта.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Предусмотренные картой работы производит звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электромонтер	6	1
2. То же	3	3
3. Машинист крана	6	1
4. Машинист бульдозера	5	1
Итого		6

#### 4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) электролинейщики вручную производят подготовку дна котлована с разбивкой контуров анкерных плит ;

б) электролинейщики, с помощью крана, продевают У-образные болты, подбивая их втулку деревянными клиньями так, чтобы они не касались бетонной поверхности плиты ;

в) электролинейщики производят строповку анкерных плит ;

г) машинист крана под руководством звеньевого устанавливает анкерные плиты на дно котлована ;

д) электролинейщики закрепляют У-образные болты скобами или проволокой к деревянным направляющим бодам (рис. 3-1) ;

е) машинист бульдозера производит обратную засыпку котлована грунтом из отвала слоями до 0,4 м. Электролинейщики разравнивают грунт и уплотняют электротрамбовкой ИЭ-4504. Электропитание трамбовки осуществляется от генератора крана К-162.

Трамбование следует производить от края котлована к его середине.

## 4.3. КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, ч.-час	
				на един. изм.	на весь объем работ
1	2	3	4	5	6
<u>Опоры УБ220-1 и УБ220-5</u>					
1. §2-1-31 п.1е	Подготовка дна котлована для установки анкерных плит	1 м <sup>3</sup>	2,00	1,25	2,5
2. § 23-3-1 п.2 K=0,75	Разбивка на дне котлована контура анкерных плит $\frac{2,2}{2} \times 0,75 = 0,83$	контур	1	0,83	0,83
3. §23-3-7 п.25а, 6	Установка анкерных плит	плита	1	3,8	3,8
4. §2-1-43 табл.1 п. 26	Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером	м <sup>3</sup>	134	0,07	9,4
5. Характеристика трамбовки ИЗ-4504 80м <sup>3</sup> /ч K=0,8	Уплотнение грунта в котловане эл.трамбовкой с питанием трамбовки от генератора крана	64 м <sup>3</sup>	$\frac{134}{64} = 2,1$	1,0	2,1
Итого электролинейщиков				18,63	
Машинистов				$\frac{18,63}{4} \times 2 = 9,32$	
				27,95	

#### 4.4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, ч.-час	
				на един. изм.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
<u>Опоры УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5 и УСБ110-7 (с оттяжками)</u>					
I. §2-I-3I п. I в	Подготовка дна котлована для установки анкерных плит	1 м <sup>3</sup>	1,85	1,25	2,32
2. §23-3-I п. 2а K=0,75	Разбивка на дне котлована контура анкерных плит $\frac{2,2}{2} \times 0,75 = 0,83$	контур	2	0,83	1,65
3. §23-3-7 п. 25а,б	Установка анкерных плит	плита	2	3,8	7,6
4. §2-I-43 табл. I п. 2б	Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером	м <sup>3</sup>	200	0,07	14
5. Характеристика трамбовки ИЭ-4504 80 м <sup>3</sup> /ч K=0,8	Уплотнение грунта в котловане эл. трамбовкой с питанием трамбовки от генератора крана	64 м <sup>3</sup>	$\frac{200}{64} = 3,1$	1,0	3,1
Итого: Электролинейщиков					28,67
Машинистов			$\frac{28,67}{4} \times 2$		14,37
					43,04

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ**  
(для одного звена)

**5.1. Механизмы**

Наименование	Марка	К-во	Примечание
1. Монтажный кран	К-162	I	Со стрелой ℓ=10 м
2. Бульдозер	Д-271	I	
3. Электротрамбовка	ИЗ-4504	I	Изготовитель: з-д электро- инструмент г. Даугав- пилс

**5.2. Инструменты и приспособления**

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во	Приме- чание
1	2	3	4	5
1. Теодолит с треногой	10529-70	компл.	I	
2. Рейка		шт.	I	
3. Мерная стальная лента (или рулетка) 20 м	7502-69	"	I	
4. Лопата копальная остро- конечная	3620-62	"	2	
5. Лопата подборочная	3620-63	"	2	
6. Лом стальной строит.	1405-72	"	I	
7. Топор плотничный	1399-73	"	I	
8. Пила поперечная	979-70	"	I	
9. Стropy такелажные из троса Ø20 мм		"	2	
10. Проволока вязальная		кг	10	
11. Скобы строительные		"	20	
12. Лестница приставная дер.		шт.	I	
13. Шаблон деревянный		"	2	См. лист 34
14. Колья деревянные		"	12	



1	2	3	4	5
15. Бревна длиной по 8,0 м		шт.	2	
16. Кабель для электротрам- бовки		м	50	
17. Бак с кружкой		шт.	1	
18. Аптечка		компл.	1	
19. Каска	9820-6I	шт.	6	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един.	тип опор	
	изм.	УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7	УБ220-1 УБ220-5
1. Дизельное топливо	кг	104,0	69,5
2. Дизельная смазка	"	5,1	3,3

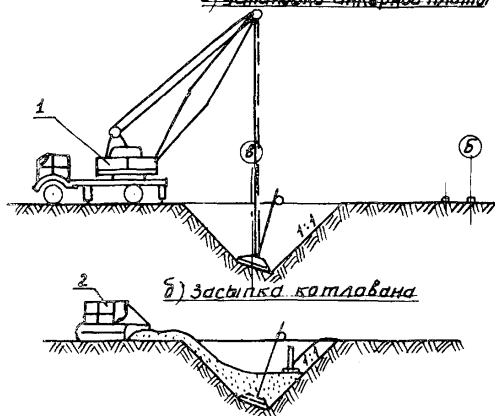
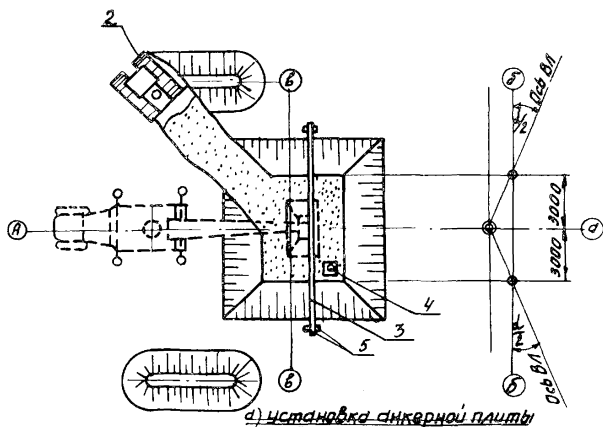
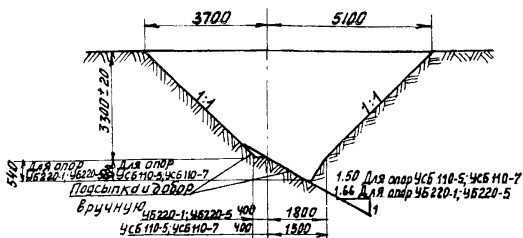


Рис. 3-1 Установка анкерной плиты с обратной засыпкой котлована.

1.-кран; 2.-бульдозер; 3.-балка (φ200 мм) 4.-электротрамбовка;  
5.-Деревянные колья для фиксации балки.

а) Котлован под анкерные плиты опор: УСБ 110-5; УСБ 110-7, УСБ 220-1; УСБ 220-5



б) Котлован под анкерные плиты опор: УСБ 110-3; УСБ 110-5.

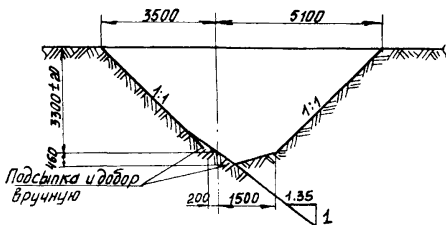
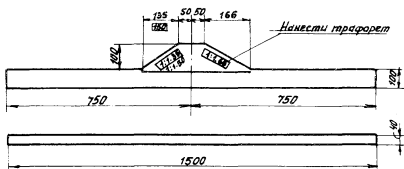
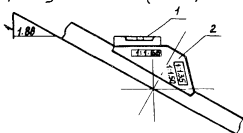


Рис. 3-2 Допуски на разработку котлованов.

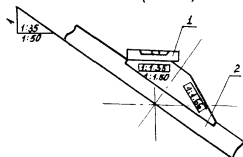
## Шаблоньы



а) Проверка уклона 1:1.66 (для опор УБ-220-1; УБ-220-5)



б) Проверка уклона 1:3.5 (для опор УБ-110-3; УБ-110-5)  
1:50 (для опор УБ-110-5; УБ-110-7)



**Рис.3-3** Деревянные шаблоны для проверки уклона  
дна котлованов под анкерные плиты  
1-съемный уровень; 2-шаблон.

## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ II0-220 кВ типа УБII0-3, УБII0-5, УСБII0-5, УСБII0-7, 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