

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 организаций  
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-УГОЛОВЫХ 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.Скорин,  
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 110-220 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.

---

---

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

ВЛ 35-500 кВ

---

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ 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 двухстоечных 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-II 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 звенями 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, отличавшихся 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 действующим правилам.

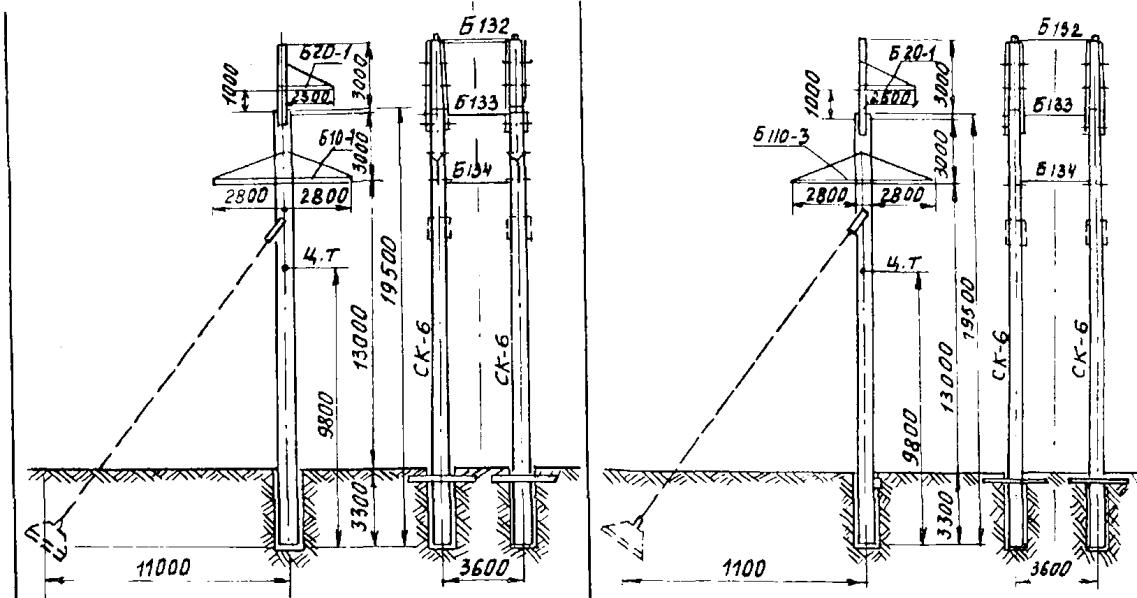
7. Для опор на оттяжках УБ 220-1 и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПАЗ-1 с размерами 2x3 метра, а для опор УБ II0-3, УБ II0-5, УСБ II0-5 и УСБ II0-7 две плиты марки ПА 2-1 с размерами 1,5x2,0 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.

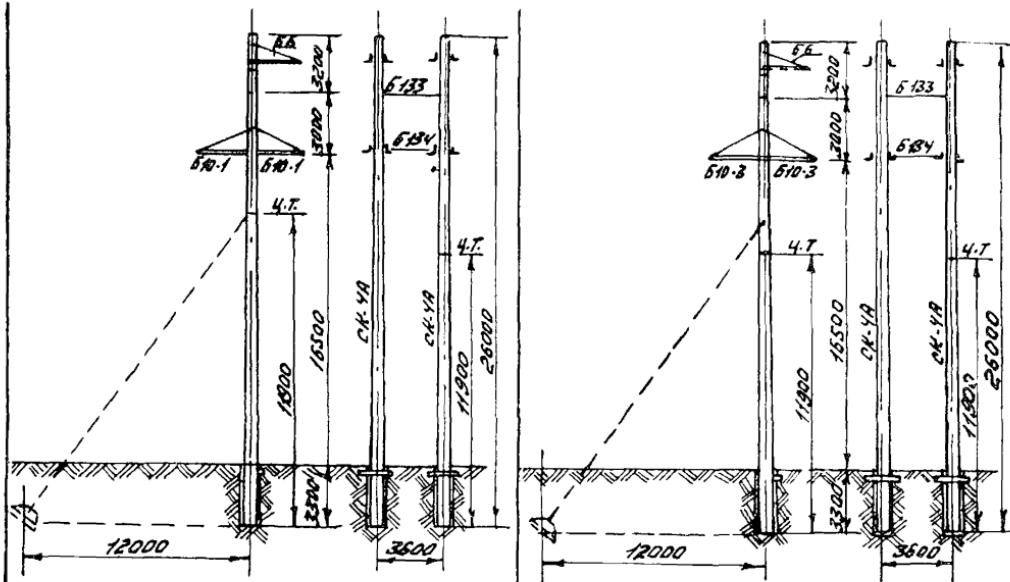
Эскиз  
опоры



Шифр	УБ 110-3	УБ 110-5
№черт. монтажной схемы СЗО ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т	без оттяжек	12.97
	на оттяжках	13.16
Расстояние до ц.пп. монтажного зла-па	9,8	9,8

Рис. 0-1 Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ  
со стойками  $\ell = 19.5 \text{ м}$ .

Эскиз  
опоры



Шифр  
чертежа монтажной  
схемы ОЗО ЭСП  
Масса, т  
без оттяжек  
на оттяжках  
Расстояние до 4т  
монтажного эле-та

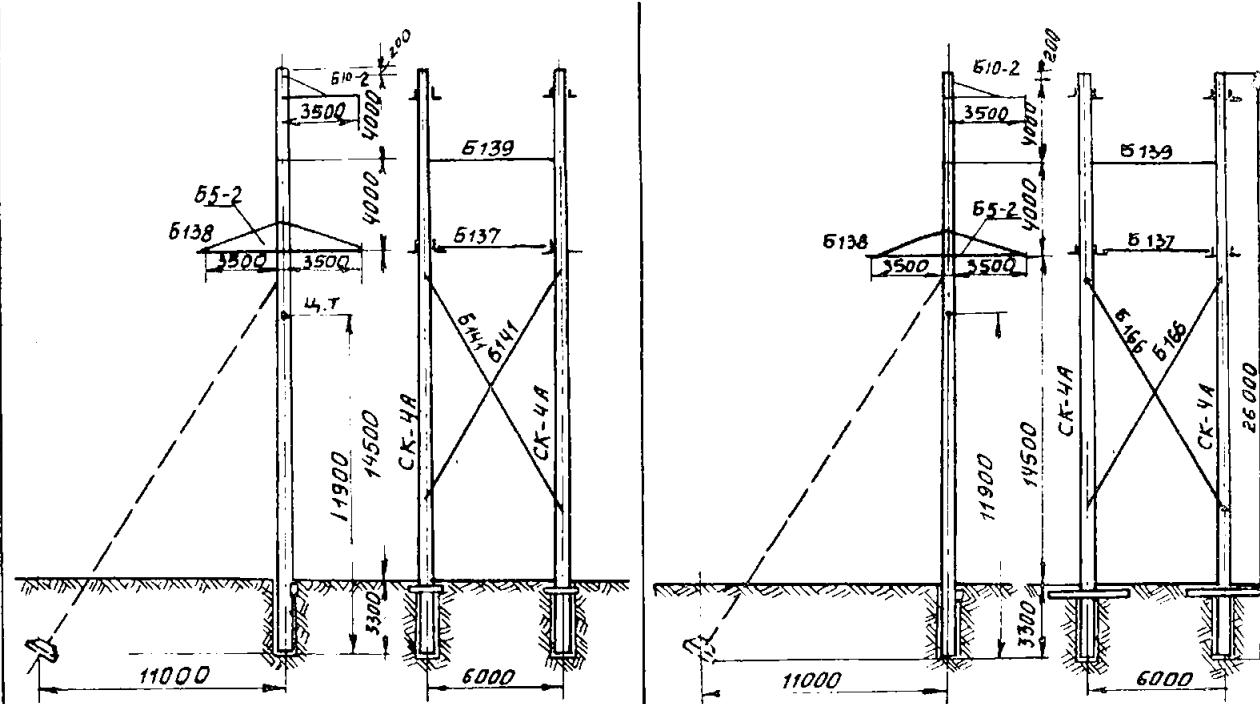
УСБ 110-5  
7068 ТМ-72-9 лист 1.2  
14.8  
15.03  
11.9

УСБ 110-7  
7068 ТМ-ТБ-2 лист 1.2  
14.8  
15.07  
11.9

Рис. D-2

АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОДНОЧЕЛНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110 кВ  
состоинами  $\theta=26\text{m}$

## Эскиз опоры



Шифр № черт. монтажной схемы СЭО-ЭСП	УБ 220-1 7068 ТМ-Т2-11	УБ 220-5 7068 ТМ-Т6-5
Без оттяжек	15,86	15,91
Масса, т на оттяжках	16,04	16,09
расстояние до ц.т монтажного зле-та	11,9	11,9

Рис. 0-3 Анкерно-угловые однозцепные железобетонные опоры ВЛ 220 кВ со стойками  $l=26$  м.

## СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору					
			Продолжительность, смен					
			УБ II0-3	УБ II0-5	УСБ II0-5и	УСБ II0-7	УБ 220-I и 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  To же, 2р.-2		0,53  0,18	0,23  0,08	0,53  0,18	0,23  0,08	0,53  0,18	0,23  0,08
Разработка пря- моугольных кот- лованов под ан- керные плиты	Машинист 5р. -I Экскаватор  Пом. машиниста Э0-2131А 4р.- I		1,76  0,875		1,76  0,875		1,36  0,68	
Установка ан- керных плит с обратной за- сыпкой	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162  To же, Зр. -3 Бульдозер Д-271 Маш. крана 6р.- I Электротрам. - Маш. бульд. 5р. -I		5,26  0,88		5,26  0,88		3,43  0,58	
Сборка опор	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162  To же, 4р.- 2 To же, Зр. -2 Машинист 5р. - I		2,74  0,46	1,57  0,26	3,12  0,52	1,73  0,29	3,12  0,52	1,73  0,29

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

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
УСТАНОВКА АНКЕРНЫХ ПЛИТ С ОБРАТНОЙ  
ЗАСЫПКОЙ

ВЛ 35-500 кВ

К-4-15-3

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-3 служит руководством при установке анкерных плит для унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-7, УБ220-1 и УБ220-5 (с оттяжками) на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

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

Показатели	Един.	Типы опор	
		мэм.	УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7
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. З-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. Электролинейщик	6	I
2. То же	3	3
3. Машинист крана	6	I
4. Машинист бульдозера	5	I
Итого		6

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- a) электролинейщики вручную производят подготовку дна котлована с разбивкой контуров анкерных плит;
- б) электролинейщики, с помощью крана, продевают У-образные болты, подбивая их втугую 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 балкам (рис. З-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. 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 УБ220-I и УБ220-5</u>					
1. §2-1-3I п.1e	Подготовка дна котлована для установки анкерных плит	I м <sup>3</sup>	2,00	1,25	2,5
2. § 23-3-I п.2 K=0,75	Разбивка на дне котлована контура анкерных плит $\frac{2,2}{2} \times 0,75 = 0,83$	контур	I	0,83	0,83
3. §23-3-7 п.25а, 6	Установка анкерных плит	плита	I	3,8	3,8
4. §2-1-4Зтабл.I п. 26	Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером	m <sup>3</sup>	I34	0,07	9,4
5. Характеристика трамбовки	Уплотнение грунта в котловане эл.трамбовкой с питанием трам- ИЭ-4504 80м <sup>3</sup> /ч бокви от генератора крана K=0,8	64 m <sup>3</sup>	$\frac{I34}{64} = 2,1$	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 УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5 и УСБП10-7 (с оттяжками)</u>					
1. §2-1-31 п.1 е	Подготовка дна котлована для установки анкерных плит	I м <sup>3</sup>	1,85	1,25	2,32
2. §23-3-1 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. §2-1-43 табл. I п. 2б	Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером	m <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>	<u>200</u> 64	3,1 1,0	3,1
<u>Итого: Электролинейников</u>					
<u>Машинистов</u>					
			<u>28,67</u> 4		<u>14,37</u>
					43,04

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

**5.1. Механизмы**

Наименование	Марка	К-во	Примечание
I. Монтажный кран	К-162	I	Со стрелой $\ell = 10$ м
2. Бульдозер	Д-271	I	
3. Электротрамбовка	ИЭ-4504	I	Изготовитель: З-д электро- инструмент г. Даугав- пилс

**5.2. Инструменты и приспособления**

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во			Приме- чание
			I	2	3	
I. 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.	I405-72	"			I	
7. Топор плотничный	I399-73	"			I	
8. Пила поперечная	979-70	"			I	
9. Стропы такелажные из троса Ø20 мм		"			2	
I0. Проволока вязальная		кг			10	
II. Скобы строительные		"			20	
I2. Лестница приставная дер.		шт.			I	
I3. Шаблон деревянный		"			2	См. лист 34
I4. Колья деревянные		"			I2	

I	2	3	4	5
I5. Бревна длиной по 8,0 м		шт.	2	
I6. Кабель для электротрамбовки		м	50	
I7. Бак с кружкой		шт.	I	
I8. Аптечка		компл.	I	
I9. Каска	9820-6I	шт.	6	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

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

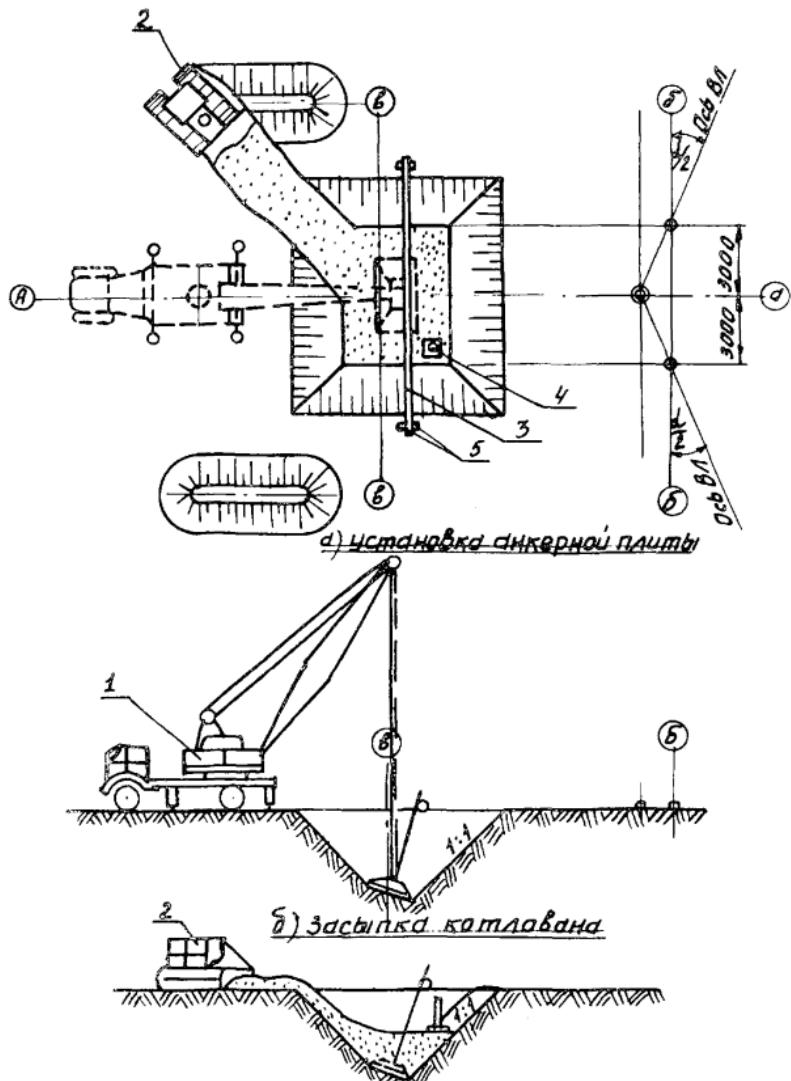
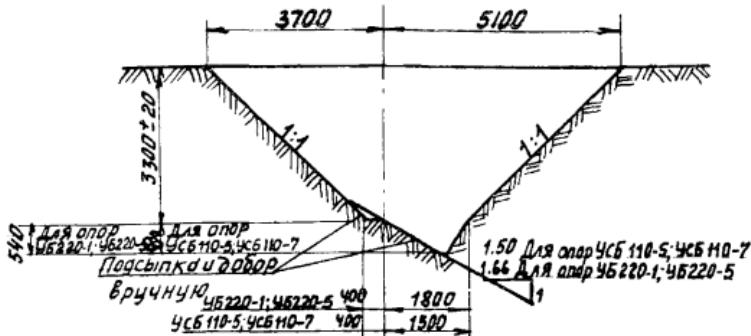


Рис. 3-1 Установка анкерной плиты с обратной засыпкой котлована.

1.-кран; 2.-бульдозер; 3.-балка(ф200мм); 4-электротротробор; 5.-деревянные колья для фиксации балки.

а) Котлован под анкерные плиты опор: ЧСБ110-5, ЧСБ110-7,  
УБ220-1, УБ220-5



б) Котлован под анкерные плиты опор: ЧБ110-3, ЧБ110-5.

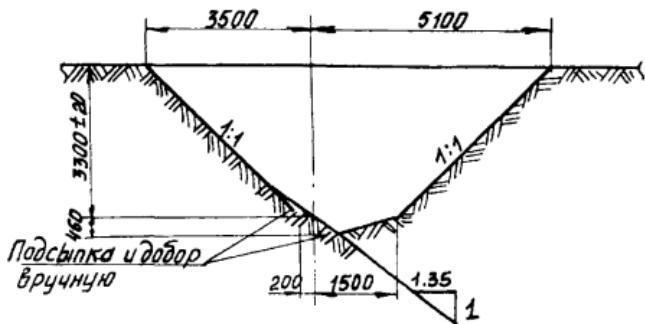
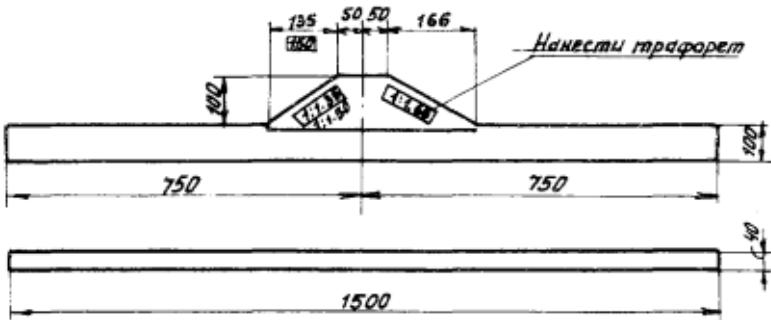
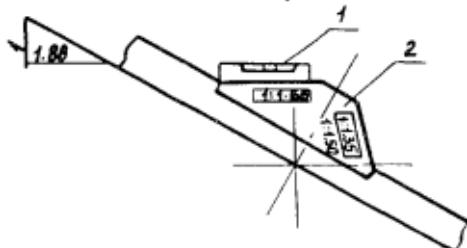


Рис. 3-2 Допуски на разработку котлованов.

## Шаблоны



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



*б) Проверка уклона 1:35 (для опор ЧБ 110-3, ЧБ 110-5)  
1:50 (для опор ЧСБ 105, ЧСБ 110-7)*

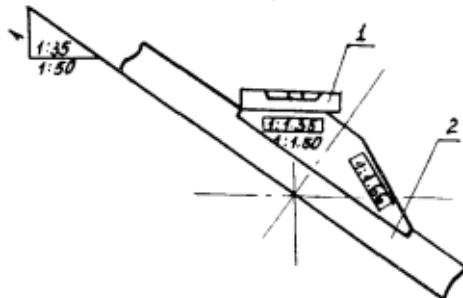


Рис.3-3 Деревянные шаблоны для проверки уклона дна котлованов под анкерные плиты  
1-стремянный уровень; 2-шаблон.

## Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ 110-220 кВ типа УБПО-3, УБПО-5, УСППО-5, УСППО-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 2x235=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 составляет:

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

где

$A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при

стоимости одного чел.-дня 10 руб.)

470 × 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.;

$\Delta$  - 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 непроизводственные формы на 1 раб.

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

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 УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7 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>/16  
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