

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-4-16

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО-  
УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА  
ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м

ВЛ 35-220 кВ

ОМ 141,870

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-4-16

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) ОДНОСТОЕЧНЫХ  
ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗО-  
БЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м  
ВЛ 35-220 кВ  
ОМ 141.870

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-4-16 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

---

Составили: Н.А.ВОЙНИЛОВИЧ, А.Ф.КУЗЬМИНА, П.И.БЕРМАН

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках со стойками 19,5, 22,6 и 26,0 м ВЛ 35-220 кВ.

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

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО- К-4-16  
УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА  
ОТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и  
26,0 м ВЛ 35-110-150-220 кВ

### ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-16 состоит из 6 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках типов УБ110-1-1, КБ35-110-1, ПУБ 35-110-1, ПУБ110-3 и ПУБ150-220-1 с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Белорусского отделения института "Энергосетьпроект" № 7303ТМ-П-9, 7303ТМ-П-12, 7303ТМ-П-2, 7303ТМ-П-5 и 7303ТМ-П-7.

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

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, 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 комплексной бригады.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ.

4. Технологические карты разработаны, исходя из следующих условий:

- а) работы производятся в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;
- б) устройство котлованов ведется в необводненных грунтах II категории ;
- в) под оттяжки устанавливаются анкерные плиты типа ПАЗ-I с размерами 2х3м.

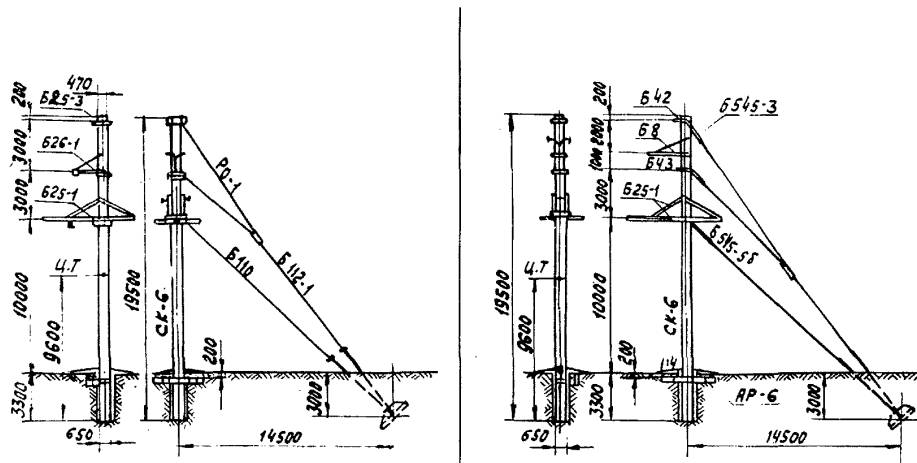
5. Для установки анкерных плит и сборки опор принят монтажный кран К-162 в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на этих операциях могут быть использованы другие краны г.п. 10 тс.

6. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции. Если условия производства работ отличаются от указанных выше в п. 4 и 5, необходимо скорректировать размеры котлованов, объемы земляных работ, расход эксплуатационных материалов и калькуляции трудовых затрат.

7. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш.А-П.70 и действующим правилам.

---





Тип опоры	Концевая	Якорно - угловая
Шифр	КБ 35-110-1	УБ 110-1-1
Масса, т.	6,8	6,83
Расстояние до центра тяж.	9,6	9,6

Рис. П-2 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35÷110кВ.  
со стойками 19,5 м.

Сводная ведомость трудозатрат

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. на I опору	
			продолжительность смен	
			УБ110-1 КБ 35-110-1 ПУБ35-110-1	ПУБ 110-3 ПУБ150-220-1
I	2	3	4	5
Разбивка котлованов	Эл. линейщики	5р. - I	<u>0,32</u>	<u>0,32</u>
	То же,	2р. - 2	0,11	0,11
Разбивка прямоугольных котлованов под анкерн. плиты	Маш. экскав.	5р. - I	<u>1</u>	<u>1,03</u>
	Пом. машин.	5р. - I	0,5	0,51
Установка анкерных плит с обратной засыпкой	Эл. линейщик	6р. - I		
	То же	3р. - 3	<u>2,62</u>	<u>2,69</u>
	Маш. крана	6р. - I		
	Маш. бульд.	5р. - I	0,44	0,45
Сборка опор	Эл. линейщик	6р. - I	<u>1,3</u>	<u>1,14</u>
	То же,	3р. - 3		
	Машинист	5р. - I	0,256	0,226
Бурение котлованов см. карту (К-4-15-5)	Эл. линейщик	3р. - I	<u>0,474</u>	<u>0,474</u>
	Машинист	5р. - I	0,237	0,237



1	2	3	4	5
Установка опор краном К-162	Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I Машинист 6р. - I	Кран К-162	<u>1,15</u> 0,286	
Установка опор краном К-162 и трактором Т-100М	Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I То же, 2р. - 2 Маш.крана 6р. - I Маш.тракт. 5р. - I	Кран К-162 Трактор Т-100М		<u>1,92</u> 0,275
Установка ригелей (см. карту К-4-III-8) на каждую стойку по одному ригелю	Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I Машинист 6р. - I	Кран установщик КВЛ-8	<u>0,78</u> 0,2	
	Итого		<u>7,644</u> 2,029	<u>7,574</u> 1,808

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 35-500 кВ

УСТАНОВКА ОПОР КРАНОМ К-162 И ТРАКТОРОМ

T-100M

K-4-16-6

## I . ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта K-4-16-6 служит руководством при установке в цилиндрические котлованы с заделкой стоек, одно-стоечных опор типов ПУБ110-3 и ПУБ150-220-I (на оттяжках) на строительстве линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

### 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	К-во
1. Трудоемкость	чел. -дн.	1,92
2. Работа механизмов	маш. -см.	0,55
3. Численность звена	человек	7
4. Продолжительность установки опоры	смен	0,275
Производительность звена на смену		3,64

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы одностоечных железобетонных опор на оттяжках производит звено рабочих с краном К-162 и трактором Т-100М 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 котлованов, разработке котлованов, установке анкерных плит, сборке опор и бурении котлованов (карты К-4-16-1, К-4-16-2, К-4-16-3, К-4-16-4 и К-4-15-5).

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) установка крана и трактора в рабочее положение ;
- б) строповка опоры ;
- в) подъем опоры и установка ее в котлован ;
- г) закрепление оттяжек на анкерных болтах ;
- д) выверка установленной опоры согласно нормам и допускам ;
- е) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована ;
- ж) окончательное закрепление оттяжек.

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электролинейщик (звеньевой)	6	1
2. Электролинейщик	4	1
3. То же	3	1
4. То же	2	2
5. Машинист крана	6	1
6. Машинист трактора	5	1
Итого		7

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) машинист устанавливает кран в рабочее положение, а электролинейщики 4-го и 3-го разрядов производят строповку стойки (рис. 6-1, 6-2);

б) тракторист устанавливает трактор по оси поднимаемой стойки на расстоянии 40 м от котлована ;

в) электролинейщики с помощью крана укладывают комель поднимаемой стойки на сани (рис. 6-2) и закрепляют на санях трос тракторной лебедки ;

г) по команде звеньевых машинист крана производит подъем стойки, тракторист лебедкой подтаскивает стойку опоры так, чтобы полиспаст крана во все время подъема находился в вертикальном положении ;

д) поднятая стойка опускается в котлован ;

е) звеньевой производит выверку стойки согласно нормам и допускам (рис. 5-6), а электролинейщики-закрепление стойки в котловане с засыпкой и трамбованием щелевого зазора. Все время, пока происходит выверка и закрепление, стойка удерживается краном ;

ж) электролинейщики закрепляют оттяжки к анкерным болтам.

---

## 4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на един. измер.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
<u>Опоры ПУБ110-3 и ПУБ150-220-I</u>					
ЕНиР §23-3-12 табл.2 п. I, 2 д.е. учитывается закреп- ление двух оттяжек	Установка железобетон- ных одностоечных опор на оттяжках краном К-162 и трактором Т-100М $14,5 - \frac{14,5-6,2}{5} \times 2 =$ $= 11,2$	опора	I	II,2	II,2
	Электрوليнейщики Машинисты $\frac{11,2}{5} \times 2 = 4,5$				4,5
	Итого				15,7

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
1. Кран	Автомобильный	К-162	1	Подповоротный со стрелой 18 м на выносных опорах
2. Трактор	Гусеничный	T-100M	1	

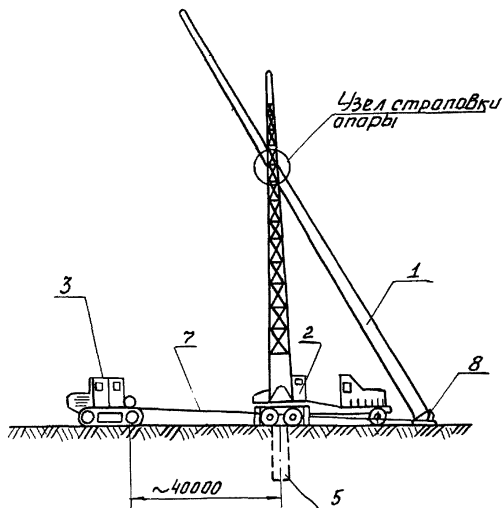
5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
1. Теодолит со штативом	10529-70	компл.	1	
2. Трамбовка ручная шелевая		шт.	2	
3. Топор плотничный	1399-73	"	1	
4. Сани		"	1	(рис. 6-2)
5. Канат пеньковый $\varnothing 20$ мм	483-55	м	80	
6. Кувалда прямоугольная 5 кг	11401-65 <sup>x</sup>	шт.	1	
7. Каска	9820-61	"	1	
8. Лазы монтерские		компл.	2	
9. Лопата копальная остроконечная	3620-63	шт.	2	
10. Лопата подборочная	"	"	1	
11. Лом стальной строительный	1405-72	"	2	
12. Лом стальной монтажный	"	"	2	
13. Метр складной металлический	7253-54	"	1	
14. Отвес	7948-71	"	1	

	1	2	3	4	5
15.	Освобождающее устройство или полуавтоматический строп		компл.	I	(рис. 5-4)
17.	Пояс предохранительный монтерский	I4I85-69	"	I	
18.	Плоскогубцы комбинированные	5547-72	шт.	I	
19.	Рулетка металлическая 20 м	7202-69	"	I	
20.	Термос для воды с крышкой		"	I	
21.	Аптечка		"	I	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

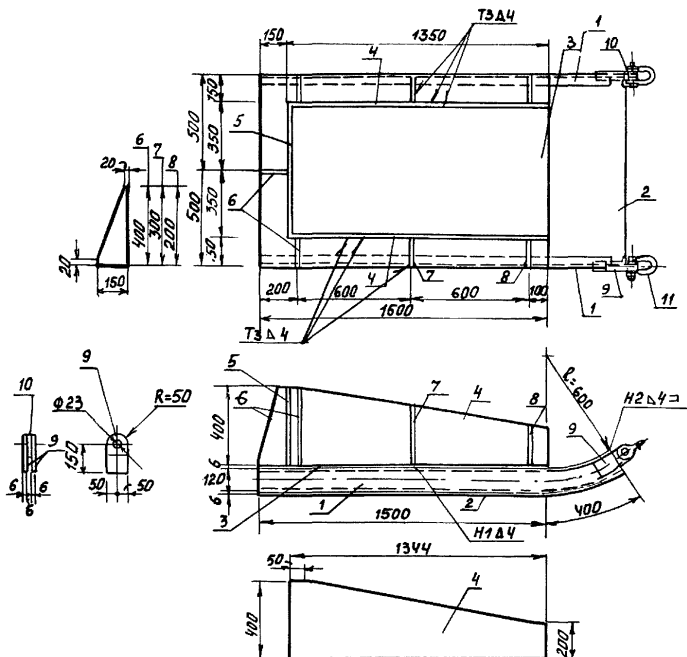
Наименование	Един. изм.	К-во
1. Дизельное топливо	кг	31,5
2. Дизельная смазка	"	1,54



**Рис. 6-1** Схема подъема опор краном К-162 и трактором.

1-опора; 2-кран К-162; 3-трактор Т-100м,  
 5-цилиндрический котлован; 7-тяговой трос.  
 8.- монтажные сани.





Спецификация металла на одну марку

Марка	№п/п	Профиль	Длина мм	R-80 шт.		Масса кг.		Марка	Примечан.
				Т	Н	шт.	Всех		
Сани	1	СН 12	1900	1	1	19,8	39,6	275	
	2	Лист 6 x 1000	1900	1	1	39	39		
	3	— 6 x 1000	1500	1	1	71	71		
	4	— 6 x 400	1344	2	2	20	40		
	5	— 6 x 400	700	1	1	13	13		
	6	— 6 x 150	400	3	3	2,8	8,4		
	7	— 6 x 150	300	2	2	2,0	4,0		
	8	— 6 x 150	200	2	2	1,4	2,8		
	9	— 6 x 100	200	4	4	0,95	3,8		
	10	— 6 x 100	100	2	2	0,50	1,0		
	11	Сковба СК-12			2				2,4

Рис. 6-2

Сани

## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-16 на монтаж железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ типа УБ110-1-1, КБ35-110-1, ПУБ35-110-1, ПУБ110-3, ПУБ150-220-1

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-16 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:

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

где

- $A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб.  $470 \times 10 = 4700$ )
- 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 трудозатрат, чел.-дн.;
- $\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел.;
- 750 - удельные капиталовложения в непроизводительные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-16 составит:

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

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть .....	3
2. Типовая технологическая карта К-4-16-1, Разбивка котлованов.....	9
3. Типовая технологическая карта К-4-16-2. Разбивка прямоугольных котлованов под анкерные плиты.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-16-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой...	21
5. Типовая технологическая карта К-4-16-4. Сборка опор .....	30
6. Типовая технологическая карта К-4-16-5. Установка опор краном К-162.....	39
7. Типовая технологическая карта К-4-16-6. Установка опор краном К-162 и трактором Т-100м.....	51

---

Подписано в печать 17/II 1978 г.   Формат 60x84<sup>I</sup>/16  
Печ.л. 3,75 (Усл.печ.л. 3,49) Уч.-изд.л. 3,0 Тираж 1500 экз.  
Изд. № 79                              Заказ № 133                              Цена 45 коп.

---

Центр научно-технической информации по энергетике и электри-  
фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

---

Типография Информэнерго, Москва, I-й Перелеславский пер., д.5