

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

**K-4-11**

Сборка и установка (с земляными работами)  
унифицированных свободностоящих железобетонных  
опор с центрифугированными стойками длиной  
22,6 м ВЛ 35, 110, 150 кВ

ОМ-61247

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по  
строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

Арх. № 5501

Заказ № 539

Тема № 4894 плана Ц.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-II

Сборка и установка (с земляными работами) унифицирован-  
ных свободностоящих железобетонных опор с центрифуги-  
рованными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, П10: П150 кВ

ОМ-61247

Главный инженер  
института

Г.А. Денисов

Начальник отдела  
ЭМ-20

Б.И. Равин

Главный специалист

Е.Н. Коган

Главный инженер  
проекта

А.В. Цитович

1978

Типовые технологические карты К-4-II разработаны  
отделом организаций и механизации строительства линий  
электропередачи института "Оргэнергострой"

---

Составители: Б. И. Равин, Е. Н. Коган, А. В. Цитович,  
А. Ф. Кузьмина, П. И. Берман, В. В. Шурхал,  
В. Н. Макарычева, Н. И. Балабанова

Сборник типовых технологических карт составлен  
на сборку и установку (с земляными работами) унифици-  
рованных свободностоящих железобетонных опор с центри-  
фугированными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, 110, 150 кВ.

Технологические карты составлены согласно методи-  
ческим указаниям по разработке типовых технологических  
карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР  
2 июля 1964 года, и служат руководством при сооружении  
линий электропередачи 35-500 кВ на унифицированных опо-  
рах.

Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м

ВЛ 35, 110, 150 кВ

К-4-II

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-II состоит из восьми технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку унифицированных свободностоящих железобетонных опор ВЛ 35, 110 и 150 кВ с центрифугированными стойками длиной 22,6 м.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" № 5384 тм-Т2-1, 5384 тм-Т2-2 ; 5384 тм-Т2-3 ; 5384 тм-Т2-4, 3082 тм-Т2-1, 3082 тм-Т2-2, 3082 тм-Т2-3а, 3082 тм-Т2-4, 3082 тм-Т2-6а, 3082 тм-Т2-8а. Общий вид опор приведен на рис. 0-1.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

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

- устройство подъездов к пикетам ;
- расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега) ;
- вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опоры.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при посточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады по монтажу этих опор.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружаемой 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 настоящего сборника 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 проводиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП III.А-II.70 и действующим правилам.

---

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж свободностоящих опор,  
устанавливаемых в цилиндрический котлован

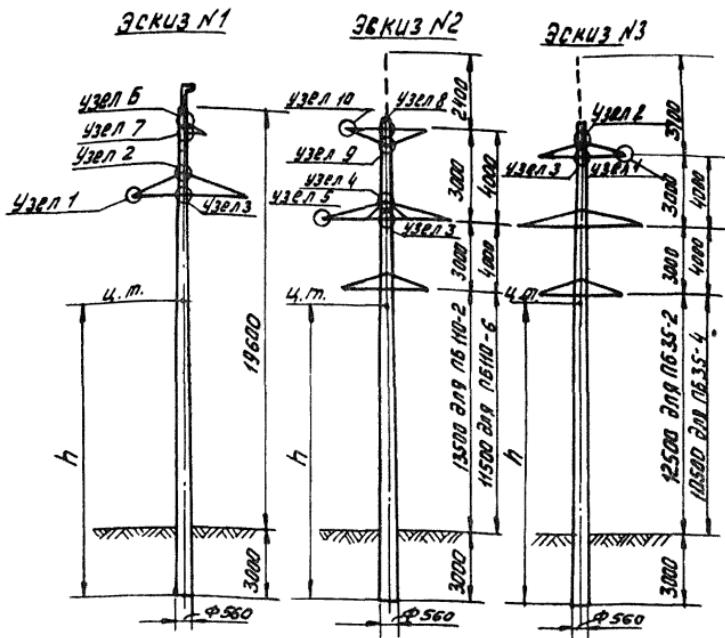
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней в а одину продолжительность, см опору		
			ПБ 35-1	ПБ 110-1	ПБ 35-2
I	2	3	4	5	6
1. Разбивка котлованов	Электролиней- щик 5р.- I То же, 2р.-2	-	0,08 0,03	0,08 0,03	0,08 0,03
2. Сборка опор	Электролиней- щик 5р.- I То же, 3р.- 3 Машинист6р.- I	Монтажный кран грузоподъем- ностью Q=5 тс	0,61 0,125	0,67 0,134	1,0 0,2
3. Бурение котлованов	Электролиней- щик 3р.- I Машинист5р.- I	Буровая машина МРК-2	0,23 0,115	0,23 0,115	0,23 0,115
4. Установка опор (без ригелей)	Электролиней- щик 6р.-I То же, 4р.-I То же, 3р.-I Машинист6р.-I	Монтажный кран К-162 или КВЛ-8	0,76 0,19	0,76 0,19	0,76 0,19
Итого:			1,68 0,46	1,74 0,469	2,07 0,535

I	2	3	4	5	6
Добавляется к п.4 при установке: одного ригеля			<u>0,39</u> 0,1	<u>0,39</u> 0,1	<u>0,39</u> 0,1
двух ригелей			<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15
Итого для опоры	с одним ригелем		<u>2,07</u> 0,56	<u>2,13</u> 0,569	<u>2,46</u> 0,635
	с двумя ригелями		<u>2,28</u> 0,61	<u>2,34</u> 0,619	<u>2,67</u> 0,685

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж свободностоящих опор,  
устанавливаемых в прямоугольные котлованы

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, ч.-дн.		На одну опору	
			продолжительность; см.			
			ПБ 35-1 ПБ 35-3	ПБ 110-1 ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПБ 150-1		
I	2	3	4	5	6	
I. Разбивка котлованов	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 2р. - 2	-	0,24 0,08	0,24 0,08	0,24 0,08	
2. Сборка опор	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 3р. - 3 Машинист 6р. - I	Монтажный кран грузоподъемностью 5 тс	0,61 0,125	0,67 0,134	1,0 0,2	
3. Разработка прямоуголь- ных котлованов	Машинист 5р. - I Эл. линейщик 3р. - I (помощник маши- ниста)	Экскаватор ЭО-213Д	0,8 0,4	0,8 0,4	0,8 0,4	

1	2	3	4	5	6
4. Установка опор в прямоугольные котлованы	С двумя ригелями _____	Эл. линейщик 6р. - I To же, 4р. - I " 3р. - I		<u>1,81</u> 0,26	<u>1,81</u> 0,26
	С тремя ригелями	Машинист 2р. - 2 6р. - I To же, 5р. - I		<u>2,18</u> 0,31	<u>2,18</u> 0,31
Итого для опоры	С двумя ригелями _____			<u>3,46</u> 0,865	<u>3,52</u> 0,874
	С тремя ригелями			<u>3,83</u> 0,915	<u>3,89</u> 0,924
					<u>4,22</u> 0,99



Н/п/п.	Цифр опоры.	Н/черт. монт. скрмы с30-эсп.	Масса, т.	Расстояние до центра тяжести п.м.	Примечания
1	ПБ 35-1	5384 ТМ-72-1	4.828	10.75	ЭСКУЗ №1
2	ПБ 35-3	5384 ТМ-72-2	4.818	10.70	
3	ПБ 110-1	3082 ТМ-72-1	4.840	10.80	
4	ПБ 110-3	3082 ТМ-72-2	5.27	10.70	
5	ПБ 110-5	3082 ТМ-72-30	5.34	10.80	
6	ПБ 150-1	3082 ТМ-72-8α	5.4	10.70	
7	ПБ 35-2	5384 ТМ-72-3	5.456	10.95	
8	ПБ 35-4	5384 ТМ-72-4	5.043	11.10	
9	ПБ 110-2	3082 ТМ-72-4	5.6	11.35	
10	ПБ 110-6	3082 ТМ-72-6α	5.17	11.30	ЭСКУЗ №2

Рис. 0-1. Свободностоящие унифицированные железобетонные опоры.

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта служит руководством при производстве работ по бурению котлованов диаметром 650 мм на глубину до 3 м на строительстве линий электропередачи 35, 110, 150 кВ.

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

Наименование	Един. изм.	Для опор всех типов
1. Трудоемкость	чел.-дн.	0,23
2. Работа механизмов	маш.-см.	0,II5
3. Численность звена	чел.	2
4. Продолжительность бурения	смена	0,II5
Производительность звена за смену	опора	8,7

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ  
БУРЕНИЯ КОТЛОВАНОВ

3.1. Картою предусматривается устройство цилиндрических котлованов буровой машиной МРК-2 или другими, позволяющими производить бурение на глубину до 3 м, с диаметром бура 650 мм.

3.2. До начала работ по бурению котлованов должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п. 2 общей части, а также работы по разбивке котлована (карта К-4-II-1) и сборке опоры (карты К-4-II-2).

3.3. Особое внимание следует обратить на выбуривание котлованов точно по отвесу (вертикально) и на проектную глубину.

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 человек	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. 3-1) ;

б/ электролинейщик отбрасывает грунт от края котлована и очищает бур ;

в/ машинист подготавливает машину к переезду на следующий пикет.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
				на един. измерения	на весь объем работ
	Опоры: ПБ 35-1 ; ПБ 35-3 ; ПБ 35-2 ; ПБ 35-4 ; ПБ II0-1 ; ПБ II0-3 ; ПБ II0-5 ; ПБ II0-2 ; ПБ II0-6 ; ПБ I50-1				
§ 23-3-2 п. I "в", "г"	Бурение котлованов в немерзлых грунтах группы II	котлов	I		
	Электролинейщики	I		0,93	0,93
	Машинисты	I		0,93	0,93
	Итого				I-86

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

### 5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во тип	Техническая характеристика машин
Буровая машина	Самоходная	МРК-2	I	Диаметр бурения до 700 мм, глубина 3,5 м

Примечание. Для разработки цилиндрических котлованов могут быть использованы другие механизмы с буром 650 мм и глубиной до 3 м.

### 5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	Един. изм.	К-во	Примечание
1. Аптечка	КОМПЛ.	I	
2. Кувалда прямоугольная массой 5 кг	шт.	I	ГОСТ II40I-65 <sup>X</sup>
3. Лопата подборочная	"	I	ГОСТ 3620-63
4. Лопата	"	I	-"-
5. Рулетка металлическая	"	I	ГОСТ 7502-69
6. Рейка нивелирная 3,5 м	"	I	ГОСТ III58-65
7. Топор плотничный	"	I	ГОСТ I399-73

### 5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	К-во на одну опору
1. Дизельное топливо	кг	6,5
2. Дизельная смазка	кг	0,31

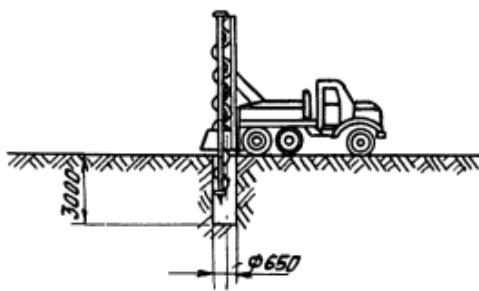


Рис. 3-1 Бурение котлованов машиной МРК-2

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ  
экономической эффективности от внедрения технологической  
карты К-4-И

Эффективность работы определяется внедрением на строительстве ВЛ высокопроизводительного поточного метода, направленного на сокращение сроков строительства и специализацию по основным видам работ с целью уменьшения трудозатрат.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже свободностоящих одностоечных к/б опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м составит 8 человек.

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта СН 423-71, составит:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot D + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \cdot 750, \text{ где:}$$

$A_1 - A_2 = 8 \cdot 235 \cdot 9 = 16900$  руб. - годовая экономия основной зарплаты (здесь 235 - среднегодовое число дней выхода на работу ; 9 руб. - стоимость одного чел.-дня) ;

0,15 - коэффициент, учитывающий повышение накладных расходов на основную зарплату ;

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работ.

0,6 - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел.-день, руб.

$D = 8 \cdot 235 = 1880$  чел.-дн. - годовая экономия трудозатрат ;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергостроительства.

$\Gamma_1 - \Gamma_2 = 8$  чел. - ожидаемое уменьшение числа рабочих ;

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего, руб.

Годовая экономическая эффективность составит:

$$\mathcal{E} = 16900 + 16900(0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot 1880 + 0,12 \cdot 8 \cdot 750 = 29,8 \text{ тыс. руб.}$$

## С О Д Е Р Ж А И Е

1. Общая часть. Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифужированными стойками длиной 22,6 м ЕЛ 35, 110, 150 кВ.....	3
2. Типовая технологическая карта К-4-II-1. Разбивка котлованов.....	10
3. Типовая технологическая карта К-4-II-2. Сборка опор.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-II-3. Бурение котлованов.....	29
5. Типовая технологическая карта К-4-II-4. Разработка прямоугольных котлованов.....	34
6. Типовая технологическая карта К-4-II-5. Установка опор краном КВЛ-8.....	39
7. Типовая технологическая карта К-4-II-6. Установка опор краном К-162.....	48
8. Типовая технологическая карта К-4-II-7. Установка опор в прямоугольные котлованы.....	55
9. Типовая технологическая карта К-4-II-8. Установка ригелей на опорах при заделке их в цилиндрических котлованах.....	66

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-II

Ответственный за выпуск - В.Д.Карпеева

Технический редактор - И.Н.Махова

---

Подписано в печать 24/IV 1978 г. Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Печ.л. 4,5 (Усл.печ.л.4,19) Уч.-изд.л. 3,5 Тираж 1100 экз.

Изд.№ 198 Заказ № 373 Цена 53 коп.

---

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

---

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