

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:

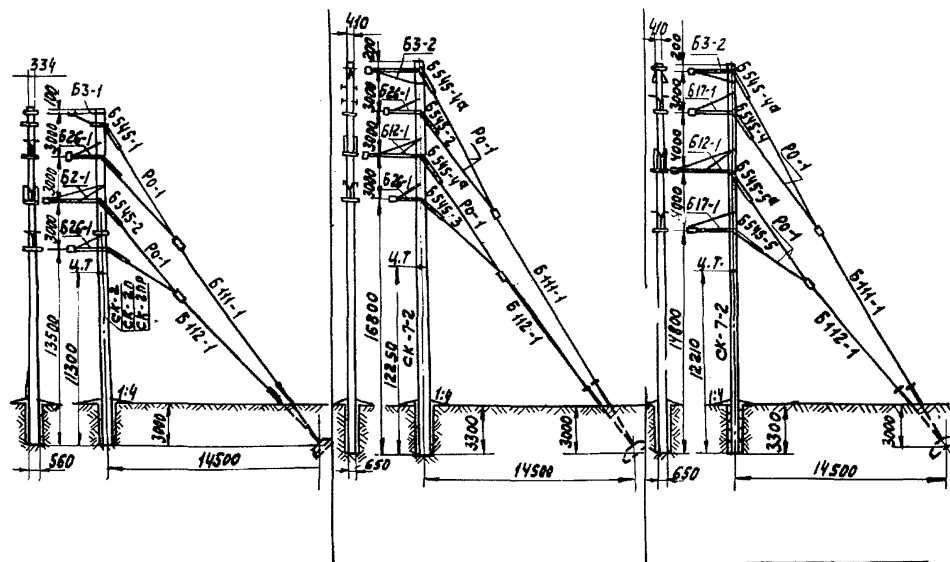
- а) работы производятся в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;
- б) устройство котлованов ведется в неободренных грунтах II категории ;
- в) под оттяжки устанавливаются анкерные плиты типа ПАЗ-I с размерами 2х3м.

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.

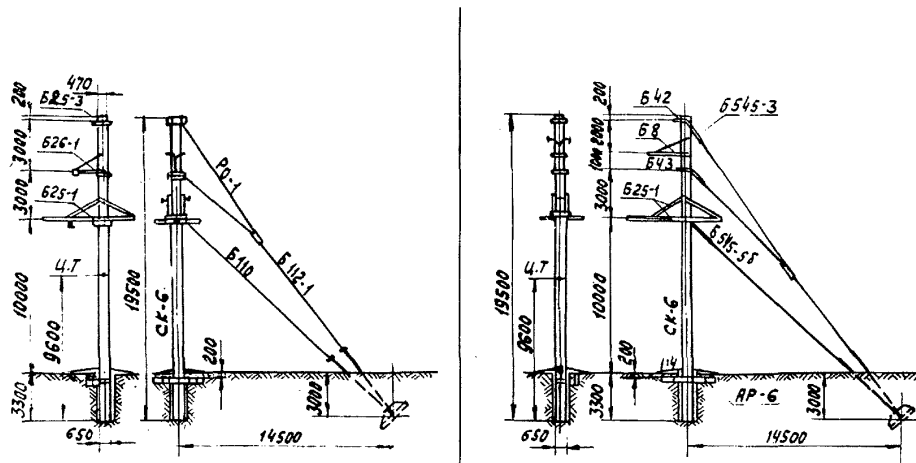
7. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш.А-П.70 и действующим правилам.

---



Тип опоры	Промежуточно - угловые		
Шифр	ПУБ 35-110-1	ПУБ 110-3	ПУБ 150-220-1
Масса, т	5,77	7,99	8,09
Расстояние до центра тяж.	11,3	12,25	12,21

Рис. 0-1 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35÷220 кВ. со стойками 22,6 м; 26,0 м



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	Экскаватор ЭО-2131 А	<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	Кран К-162		
	То же 3р. - 3	Бульдозер Д-271	<u>2,62</u>	<u>2,69</u>
	Маш. крана 6р. - I	Электротрам-бовка ИЭ-4504	<u>0,44</u>	<u>0,45</u>
	Маш. бульд. 5р. - I			
Сборка опор	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>1,3</u>	<u>1,14</u>
	То же, 3р. - 3		0,256	0,226
	Машинист 5р. - I			
Бурение котлованов см. карту (К-4-15-5)	Эл. линейщик 3р. - I	Буровая машина МРК-2	<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-4-11-8) 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

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-16-4 служит руководством при сборке железобетонных одностоечных опор типов УВ110-1-1, КВ35-110-1, ПУБ35-110-1, ПУВ110-3 и ПУВ150-220-1 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
НА СБОРКУ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Типы опор	
		ПУБ35-110-1, ПУВ110-3, ПУВ150-220-1	УВ110-1-1 КВ35-110-1
1. Трудоемкость	чел.-дн.	1,3	1,14
2. Работа механизмов	маш.-смен	0,256	0,226
3. Численность звена	человек	5	5
4. Продолжительность сборки	смен	0,256	0,226
Производительность за смену	опор	3,9	4,4

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ОПОР

3.1. Сборка опор производится звеном рабочих и механизмами в составе комплексной бригады по монтажу этих опор:

3.2. До начала работ должны быть выполнены:

- подготовительные работы, указанные в п. 2 общей части;
- разбивка котлованов (карта К-4-16-1);

- в) разработка котлованов (карта К-4-16-2) ;
- г) установка анкерных плит (карта К-4-16-3) ;
- д) проверка комплектности металлоконструкций, качества стоек, соответствия нормам и допускам (рис. 4-3) с устранением дефектов или заменой отбракованной стойки ;

3.3. Сборка опор выполняется по рабочим чертежам опор в последовательности:

- а) выкладка стойки на деревянных подкладках (рис.4-1 ; 4-2) ;
- б) установка траверс ;
- в) закрепление оттяжек в стойке ;
- г) проверка собранной опоры согласно нормам и допускам ;
- д) затяжка гаек с раскерниванием резьб ;
- е) нанесение несмываемой краской на стойке номера опоры, года ее установки и предупредительного плаката.

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Опоры собираются звеном рабочих в следующем составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электролинейщик (звеньевой)	6	1
2. Электролинейщик	3	3
3. Машинист	5	1
Итого		5

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) машинист и электролинейщик производят выкладку стойки опоры на деревянные подкладки ;
- б) звеньевой и электролинейщики 3 разряда производят сборку траверс согласно рабочему чертежу, устанавливают хомуты, и присоединяют траверсы к стойке ;
- в) звеньевой закрепляет оттяжки, а электролинейщики 3-го разряда раскладывают их вдоль стойки, концы оттяжек привязывают к стойке веревками или проволокой ;
- г) звеньевой проверяет соответствие нормам узлов собранной опоры (рис. 4-3) и затяжку болтов. Электролинейщики 3-го разряда раскернивают резьбы и наносят по трафарету на стойку (на высоте 5-6 м от комля) номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

## 4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час	
				на един. измерен.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
<u>Опоры ПУБ35-110-1, ПУБ110-3 и ПУБ150-220-1</u>					
1. ЕНПР §23-3-8 п.1	Выкладка стоек опор электролинейщики	стойка	I	0,45	0,45
2. ЕНПР §23-3-8 п.9 за вычетом сборки одной оттяжки <u>(8,7-3,7)</u>	Сборка одностоечных анкерно-угловых опор на оттяжках	опора	I	7,7	7,7
5	$8,7 - \frac{8,7-3,7}{5} = 7,7$				
3. ЕНПР §23-3-53 п.3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,115х2=0,23	0,23
<u>-----</u>					
	Электролинейщики				8,38
	Машинисты $\frac{8,38}{4} = 2,1$				2,10
<u>-----</u>					
	Итого				10,48

#### 4.4. Калькуляция 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
<u>Опоры УБ110-I-I и КБ35-II0-I</u>					
1. ЕНП §23-3-8 п.1	Выкладка стоек опор электролинейщики	стойка	I	0,45	0,45
2. ЕНП §23-3-8 п.9, 10 за вычетом сборки 2-х оття- жек <u>(8,7-3,7)</u> 5 х2	Сборка одностоечных ан- керно-ушловых опор на оттяжках 8,7- <u>8,7-3,7</u> 5 х2=6,7				
	электролинейщики	опора	I	6,7	6,7
3. ЕНП §23-3-53 п.3	Нумерация опоры и нане- сение предупредительно- го плаката по трафарету	опора	I	0,115 х2=0,23	0,23
	Электролинейщики				7,38
	Машинисты <u>7,38</u> 4 = 1,85				1,85
Итого					9,23

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

### 5.1. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
I . Монтажный кран	K-162	I	Полноповорот- ный со стре- лой 10 м

### 5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Приме- чание
I	2	3	4	5

I. Ключи гаечные под бод- ты	2839-62	шт.	2	
20	"	"	2	
24	"	"	I	
30	"	"	I	
36	"	"	I	
42	"	"	I	
2. Рулетка металлическая	7502-69	"	I	
3. Пила поперечная	979-70	"	I	
4. Топор плотничий	1399-73	"	I	
5. Лопаты копальные	3620-63	"	I	
6. Лопаты подбортные	"	"	I	

I	2	3	4	5
7. Лом стальной	I405-72	шт.	I	
8. Кувалда массой 5 кг	II40I-65	"	I	
9. Оправки конусные		"	2	
10. Метр складной	7253-54	"	I	
11. Молоток слесарный	72II-72	"	2	
12. Зубило слесарное 20x60 <sup>0</sup>	72II-72	"	2	
13. Домжи сборочные (монтажные)	I405-65	"	I	
14. Каски	9820-6I	"	5	
15. Кисть малярная	I0597-70	"	I	
16. Краска масляная		кг	3	
17. Трафарет для нумерации		компл.	I	
18. Трафарет для нанесения плаката		шт.	I	
19. Термос для воды и кружка		шт.	I	
20. Аптечка		компл.	I	
21. Шнур крученный Ø 6 мм		п.м.	50	
22. Строп универсальный		шт.	2	
23. Лес для подкладок		мЗ	0,4	

### 5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един.	Тип опор	
	изм.	ПУБ35-110-1 ПУБ110-3 ПУБ150-220-1	УБ110-1-1 КБ35-110-1

1. Дизельное топливо	кг	13,40	11,9
2. Дизельная смазка	"	0,63	0,55

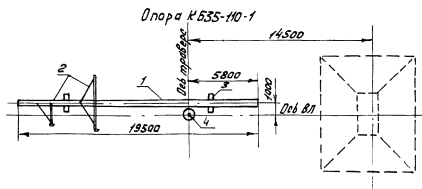
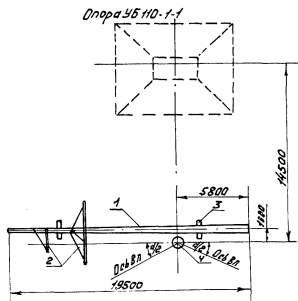


Рис. 4-1. Схема выкладки и сборки опор: УБ 110-1-1; КБ 35-110-1  
 1 - Стяжка; 2 - Траверсы; 3 - Деревянные подкладки;  
 4 - Центр котлована

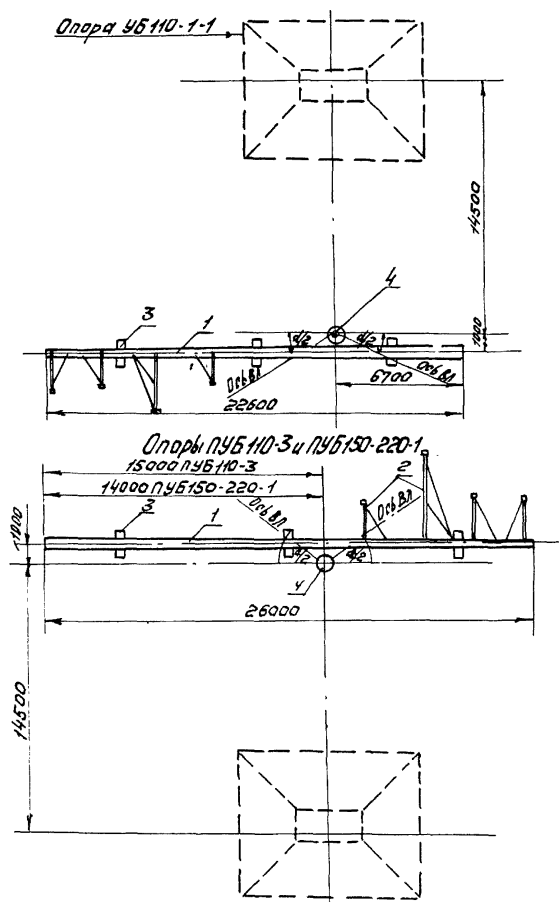


Рис.4-2 Схема выкладки и сборки опор: УБ110-1-1, ПУБ110-3, ПУБ150-220-1  
1.- Стойка; 2.- траверсы; 3.- Деревянные подкладки; 4.- центр котла

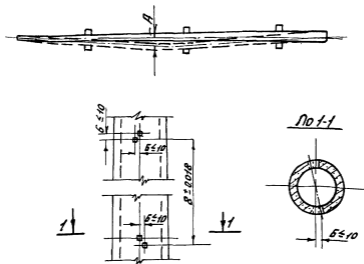


Рис 4-3 Нормы и допуски на приёмку стойки (мм)

$A \leq 55$  - искривление стойки опоры (при длине 22,2 м)  
 $\leq 65$  (--- --- 26,0 м)  
 $\leq 65$  (--- --- 26,4 м)

$B \leq 10$  - смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали;  
 $8 \pm 0.018$  - отклонение от проектных размеров между закладными деталями:

# 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:

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

где

$A_1 - A_2$  - годовая экономия основной заработной (при стоимости одного чел.-дня 10 руб.  $470 \times 10 = 4700$ )

0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную заработную ;

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. ;

$\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел. ;

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

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

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

## 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>1</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, 1-й Переяславский пер., д.5