

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства

"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-1-16

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ПОД МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ  
ОПОРЫ ВЛ 500 кВ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗО-  
БЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НЕОБВОДНЕННЫХ ГРУНТАХ  
ОМ-199854

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

---

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-І-І6  
(Сборник)

СООРУЖЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ ПОД МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 500 кВ  
ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НЕОБВОДНЕННЫХ  
ГРУНТАХ

Главный инженер института  
"Оргэнергострой"

С. Гробокопатель

Начальник отдела ЭМ-20

Б. Равин

Главный специалист

Г. Покровский

Главный инженер проекта

В. Дубровин

Типовые технологические карты разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

---

Составители: Равин Б.И., Покровский Г.Н., Дубровин В.М.,  
Войничкович Н.А., Корсаков Г.А., Кондратьева Н.В.,  
Муращенко Д.Д.

Сборник типовых технологических карт составлен на разработку котлованов и устройство фундаментов под опоры ВЛ 500 кВ из сборных железобетонных элементов в необходимых песчаных и глинистых грунтах I и II группы.

Карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденных Госстроем СССР 2.7.1964 г., и служат руководством при сооружении фундаментов под типовые металлические опоры ВЛ 500 кВ.

---

## В В Е Д Е Н И Е

Типовые технологические карты, на сооружение фундаментов под унифицированные металлические опоры ВЛ 500 кВ, разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой" на основании задания Энергосетьпроект № 09-301-1327 от 30.IV.69 г. и схем фундаментов под опоры ВЛ 500 кВ приведенных на чертежах "Энергосетьпроект" № 3935тм-Т1 листы

Схемы фундаментов указаны на рис. 1, 2, 3, 4, 5.

Технологические карты разработаны для необводненных суглинков и глин средней плотности туго и мягкопластичных с консистенцией  $B=0,3, 0,7$  и коэффициентом пористости  $E=0,55+1,0$ , а также песков средней плотности мелких и средней крупности с коэффициентом пористости  $E=0,55+0,8$  и  $\varphi = 30^{\circ}$ .

Типовые технологические карты на сооружение фундаментов выполнены в виде отдельных карт на устройство котлованов, на сборку фундаментов из отдельных железобетонных элементов, и засыпку котлованов, с уплотнением грунта засыпки.

В соответствии с этим сборник технологических карт состоит из трех разделов.

Раздел I состоит из технологических карт на разработку котлованов под фундаменты различных типов опор.

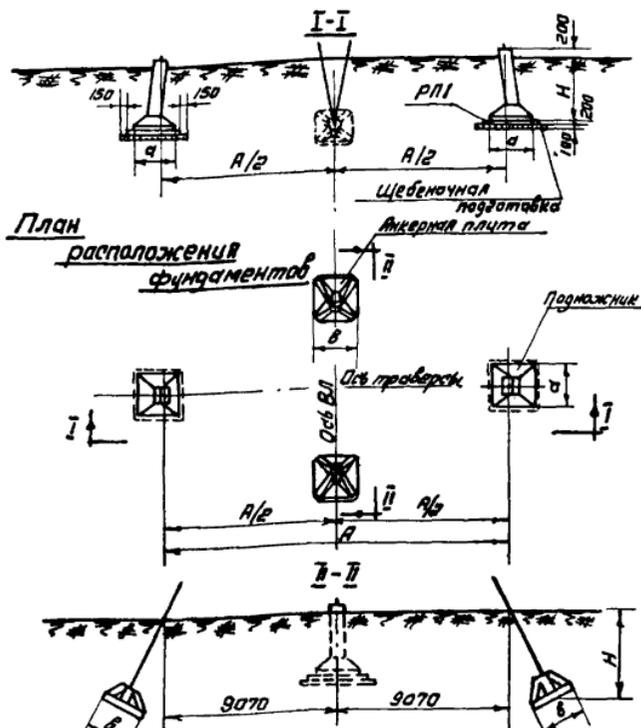
Раздел II содержит технологические карты на монтаж фундаментов из унифицированных ж/б элементов.

В разделе III приведены способы обратной засыпки котлованов, а также способы уплотнения засыпки.

При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

Работы по сооружению фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопровод, кабелей и т.д.) должны производиться по согласованию с организацией, в ведении которой находятся эти коммуникации.

Разрыв во времени между окончанием работы по устройству котлованов и установкой в них фундаментов во избежание обрушения стенок котлованов должен быть минимальным и не превышать 1-2 суток в сухих глинистых грунтах, в песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов и во всяком случае не более одних суток.

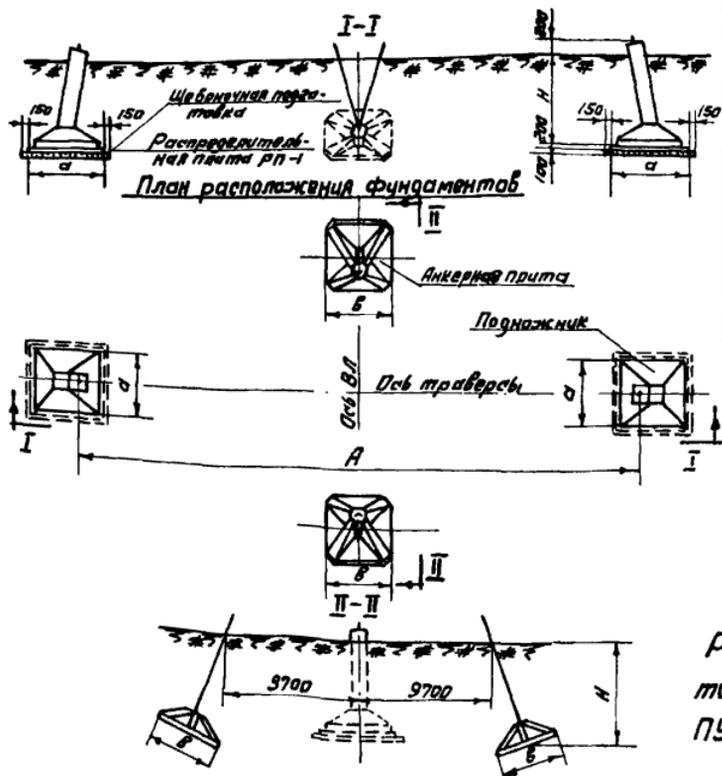


План  
расположения  
фундаментов

План опоры	Площадь опоры в м <sup>2</sup>	Средняя нагрузка на опору	Вариант фундамента	Широкое основание	Кол-во штырей	Средняя нагрузка на штырь	Средняя нагрузка на фундамент	Средняя нагрузка на штырь	Средняя нагрузка на фундамент	Средняя нагрузка на штырь	Средняя нагрузка на фундамент	
ПБ1	17400	—	Необъемный	I	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	1.75	—
					АН-1	2	1600	2500	0.7	1.75	—	
					АН-1	4	—	—	—	—	—	
				II	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—
					АН-1	2	2400	—	—	—	—	—
					АН-1	4	1800	2500	0.7	1.75	—	
ПБ2	17400	—	Объемный	III	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	0.90
					АН-2	2	1900	3000	0.9	2.26	—	
					АН-2	4	—	—	—	—	—	
				IV	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	0.65	—
					АН-2	2	2400	—	—	—	—	—
					АН-2	4	1800	3000	0.9	2.26	1.50	
ПБ3	18400	—	Необъемный	V	ФЗ-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—
					АН-2	2	2500	1800	0.9	2.26	—	
					АН-3	4	—	—	—	—	—	
				VI	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	0.67	—
					АН-1	2	2400	—	—	—	—	—
					АН-3	4	1800	2500	0.9	2.26	—	
ПБ4	18400	—	Объемный	VII	ФЗ-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	1.10
					АН-3	2	2500	2500	1.45	3.6	—	
					АН-3	4	—	—	—	—	—	
				VIII	ФЗ-0	2	2000	—	2500	1.3	0.67	—
					АН-3	2	2500	2500	1.45	3.6	—	
					АН-3	4	2500	3300	1.45	3.6	—	
ПБ5	18400	—	Объемный	IX	ФЗ-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—
					АН-1	2	2400	—	—	—	—	
					АН-3	4	2500	3300	1.45	3.6	—	

Примечание: Качество элементов фундаментов используется конструкция. Алгоритм основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35+500 кВ шв. н 1623 тм-тс, Выпуск 1966 года.

Рис. 1. Схема фундаментов под промежуточные опоры на опорах ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4 и ПБ5

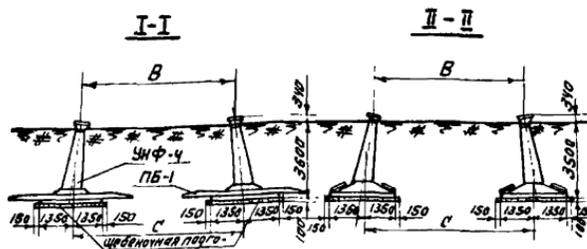


Тип опоры	Исполнение по высоте	Ширина основания	Ширина опорной плиты	Класс бетона	Размер анкерной плиты								
ПУБ 2	20800	150	150	2000	ФЧ-0	2	2500	1.3	3.25	—			
					АН-3	2	—	2500	1.15	3.6	—		
					АН-3	4	—	—	—	—	—	1.067	—
					ФЧ-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	1.10	—
ПУБ 5	19000	150	150	2000	ФЧ-0	2	2500	1.3	3.25	—			
					АН-3	2	—	2500	1.15	3.6	—		
					АН-3	4	—	—	—	—	—	1.067	—
					ФЧ-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	
					АН-3	2	2400	—	—	—	—	—	1.50
					АН-3	2	—	2500	1.15	3.6	—	—	
					ФЧ-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	
					АН-3	2	—	2500	1.15	3.6	—	—	

**Примечание:** В качестве элементов фундаментов используются конструкции „Альбама основных чертежей унифицированных опор и фундаментов В.135 + 500 кв” инв. № 1823 тм. т.5 выпуск 1966 года.

Рис.2 Схема расположения фундаментов под промежуточно-угловые опоры ПУБ 2 и ПУБ 5





План расположения фундаментов

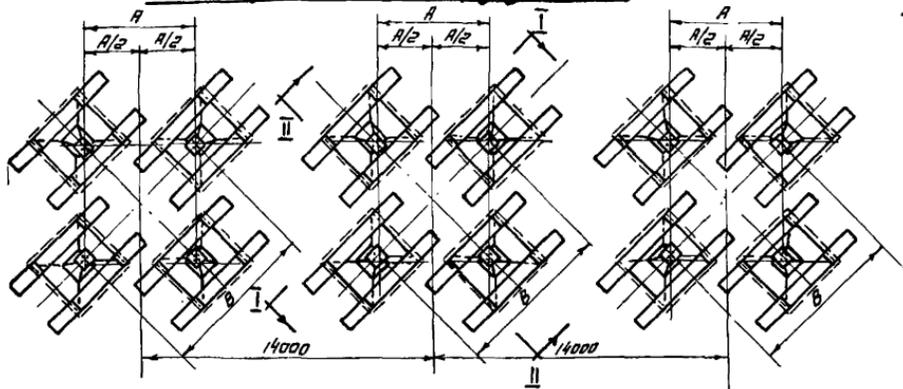
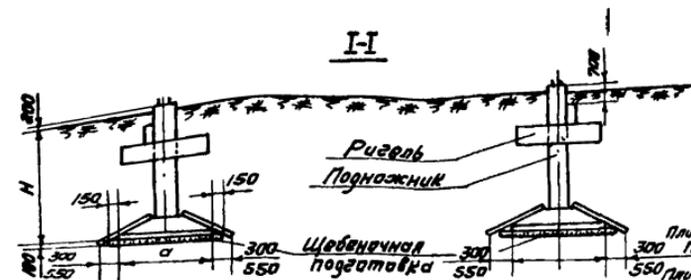


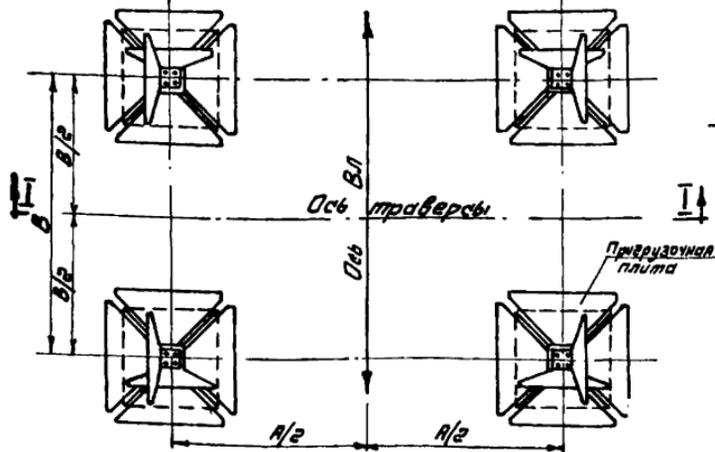
Рис. 4. Схема расположения фундаментов под анкерно-угловые опоры У1У2У1+5, У2+5, У1+12, У2+12

Тип опоры	Размеры для установки фундаментов			Грунты по табл. СНиП	Виды анкеров	Шифр анкеры	Хар. во шпунт	Высота анкера, мм	Размер шага анкера, мм	Размер шага анкера, мм	Защита от коррозии	Исходная нагрузка, т	Исходная нагрузка, т	Исходная нагрузка, т
	A	B	C											
У1У2	5000	7070	8060	Необработанный	I	УНФ-4	12	2700	—	3500	2,6	6,5		
У1+5	6032	8531	9521		II	УНФ-4	12	2700	—	3500	2,6	6,5		
У2+5	7478	10575	11565		III	УНФ-4	12	2700	6000	3500	1,05	2,6		
У1+12	5000	7070	8060		IV	УНФ-4	12	2700	—	3500	2,6	6,5	10,8	
У2+5	6032	8531	9521		V	УНФ-4	12	2700	—	3500	2,6	6,5	10,8	
У2+12	7478	10575	11565		VI	УНФ-4	12	2700	6000	3500	1,05	2,6	—	

Примечания: В качестве элементов фундаментов используется подложник УНФ-4 (типовой проект инв. №35401м) и приармующая балка ПБ-1 из «Альбамы основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35 ÷ 500 мВ» инв. № 16231м-ТС, выпуск 1966 года



План расположения фундаментов



Тип опоры	База опоры		Ширина по ступенчатой подготовке	Ширина по ступенчатой подготовке	Кол-во штырей	Размер стержней по диаметру	Размер стержней по длине	Шаг стержней	Шаг стержней	Шаг стержней	Шаг стержней
	A	B									
	мм	мм									
P1	8008	5488	Ф3-4	4	1800	2000	1.8	5.0	—	—	—
			AP1	8	—	—	0.08	0.2	—	—	—
P1+5	9048	6272	Ф5-4	4	2000	3000	1.8	5.0	2.6	—	—
			П1	16	—	—	0.3	0.75	—	—	—
P1+10	10090	7056	AP3	4	—	—	0.24	0.6	—	—	—
			AP1	4	—	—	0.08	0.2	—	—	—
P2	8008	5488	Ф5-4	4	2000	3000	1.8	5.0	—	—	—
			AP2	8	—	—	0.13	0.32	—	—	—
			Ф6-4	4	2600	3200	2.85	7.5	3.4	—	—
P2+5	9048	6272	П3	16	—	—	0.7	1.8	—	—	—
			AP3	8	—	—	0.24	0.6	—	—	—
			Ф8-4	4	2000	3000	1.8	5.0	—	—	—
			П1	16	—	—	0.3	0.75	—	—	—
			AP2	8	—	—	0.13	0.32	—	—	—
P2+10	10090	7056	Ф6-4	4	2600	3200	2.85	7.5	3.4	—	—
			П3	16	—	—	0.7	1.8	—	—	—
			AP1	4	—	—	0.08	0.2	—	—	—
			AP3	4	—	—	0.24	0.6	—	—	—

Примечания: 1. В качестве элементов фундаментов используются конструкции Альбота основных шпалей унифицированных опор и фундаментов ВЛЗ3+500 кв. инв. № 16237-75 выпуск 1966г.

2. Крепление ригелей к стойке подножника осуществляют с помощью крепежных деталей КР2 и КР3. На один ригель приходится 4 детали КР2 и 2 детали КР3

Рис.5 Схема фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры P1, P1+5, P1+10, P2, P2+5, P2+10

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(Сборник)  
К-1-16

Раздел I

РАЗРАБОТКА КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ  
ОПОР ВЛ 500 кВ В НЕОБВОДНЕННЫХ ГРУНТАХ

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Разработка котлованов под фундаменты опор линий электропередачи должна производиться, как правило, экскаваторами, с максимально допустимыми для данных конкретных грунтов, откосами.

2. Способы выполнения земляных работ для различных типов опор приведены в технологических картах.

3. При привязке типовых технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнять:

а) объем земляных работ в соответствии с грунтовыми условиями, допускаемой максимальной крутизной откосов котлованов для данных грунтов и конструкций фундаментов ;

б) уточнить калькуляцию трудовых затрат и расход эксплуатационных материалов.

4. Наибольшую крутизну откосов котлованов в грунтах естественной влажности следует принимать в соответствии с таблицей № I.

Таблица I

Вид грунта	Глубины выемки					
	до 1,5 м		от 1,5 до 3 м		от 3 до 5 м	
	угол между направлением откоса и горизонт.	отношение высоты откоса к заложению.	угол между направлением откоса к гориз.	отношение высоты откоса к заложению	угол между направлением откоса и горизонтом	отношение высоты откоса к заложению
Насыпной	76°	1:0,25	45°	1:1	33°	1:1,25
Песчаный и гравелистый, влажный (ненасыщенный)	63	1:0,5	45	1:1	45	1:1
Глинистый						
суглинок	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
глина	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
лессовый сухой	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
	90	1:0	63	1:0,5	63	1:0,5

Крутизну откосов в глинистых грунтах, переувлажненных дождевыми, снеговыми (талыми) и другими водами, следует уменьшать против указанных в таблице I до крутизны I;I (45°).

Об уменьшении крутизны откоса производитель работ обязан составить акт.

Разработка котлованов и траншей в грунтах естественной влажности с вертикальными стенками без креплений разрешается не более:

- а) в насыпных, песчаных и гравелистых грунтах - I м
- б) в супесчаных и суглинистых грунтах - I,25 м
- в) в глинах - I,5 м
- г) в особоплотных не скальных грунтах - 2,0 м.

5. В зимнее время отрывные котлованы и вынутый из них грунт должны предохраняться от промерзания, если установка фундаментов производится с перерывом, путем укрытия их местными материалами (шлак, опилки, листья, снег и т.п.).

6. При промерзании грунта на глубину 0,2 м и менее разработка грунта производится экскаватором с ковшом 0,4 м без предварительного рыхления.

При промерзании грунта более 0,2 м применять рыхление грунта клинбабами, баровыми машинами, дизель-молотами на экскаваторе и прочими механизмами.

7. Перед разработкой котлованов на пикете должны быть выполнены следующие подготовительные работы, неучитываемые картами:

- а) устроены подъезды к пикетам для транспортных средств и механизмов.
- б) Расчищена монтажная площадка от деревьев, пней, кустарника и других предметов, мешающих производству работ.
- в) Произведена разбивка осей фундаментов и границ котлованов.
- г) Завезен на пикет согласно проекту полный комплект ж/б элементов фундамента и электродов заземления.

8. Размеры монтажной площадки должны определяться в зависимости от типа опоры и фундамента. При определении размеров площадки следует учитывать также место для выкладки, сборки и установки опоры.

9. Технологические карты на устройство котлованов в мерзлых грунтах при промерзании более 0,2 м см. отдельные карты.

Разработка котлованов под фундаменты металлических угловых опор У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 в грунтах I и II группы

К-I-I6-4

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-I-I6-4 служит руководством при разработке котлованов в песчаных и глинистых грунтах I и II группы, под фундаменты из унифицированных ж/б элементов для металлических угловых опор типа У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 на ВЛ 500 кВ.

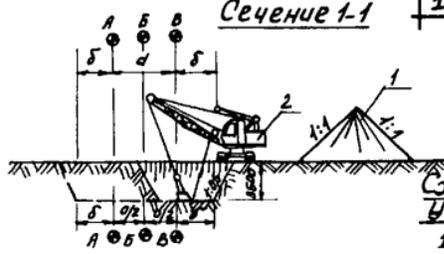
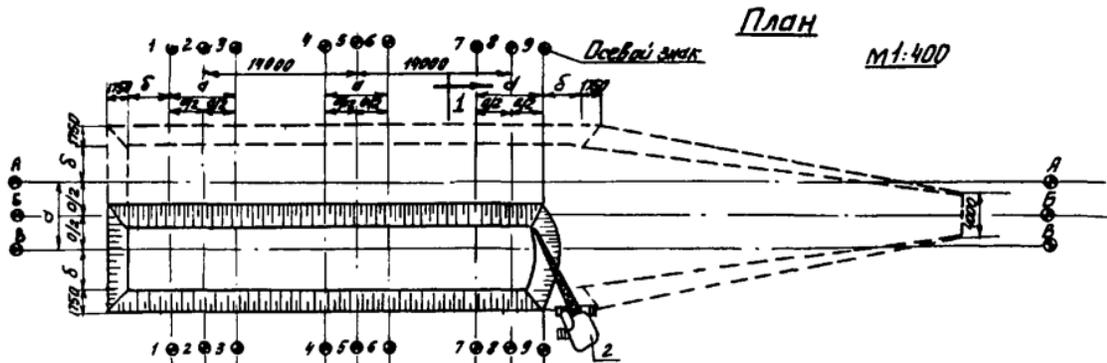
Карта предназначается также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Карта составлена для фундаментов, приведенных на рис. 4.

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели	У1	У2	У1+5	У2+5	У1+12	У2+12
<u>В грунтах I группы</u>						
1. Трудоемкость, чел.-дн.	11,50	11,50	13,80	13,80	15,50	15,50
2. Работа механизмов, маш.-см.	5,75	5,75	6,90	6,90	7,75	7,75
3. Производительность за смену (8,2 часа)	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$	$\frac{470,0}{\text{м}^3}$
	котл.	0,175	0,175	0,145	0,145	0,13
<u>В грунтах II группы</u>						
1. Трудоемкость, чел.-дн.	10,6	10,6	13,0	13,0	14,4	14,4
2. Работа механизмов в смену (8,2 часа), маш.-см.	5,30	5,30	6,50	6,50	7,20	7,20
3. Производительность за смену (8,2 часа)	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$	$\frac{400,0}{\text{м}^3}$
	котл.	0,19	0,19	0,15	0,15	0,14





**Таблица размеров котлованов.**

**Таблица объемов работ.**

Тип опоры	Высота установки	Размеры	
		. д'	. б'
У1, У2	I	5000	3000
У1.5, У2+5	II	6032	3600
У1+12, У2+12	III	7478	3600

Наименован. работ	Объем работ в м <sup>3</sup> на объект		
	I	II	III
Разработка грунта экскаватор	2180,0	2598,0	2880,0
Зачистка грунта (недобра грунта)	11	11	11
Обратная засыпка котлованов	2098	2533	2817

**Рис. №21**

**Схема разработки котлованов под фундамента опор У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 в грунтах II группы**  
**1 - отвал грунта, 2 - экскаватор Э-304 А.**

## ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

1. Разработка грунта в котлованах производится экскаватором Э-652 оборудованным драглайном емкостью 0,8 м<sup>3</sup>.

2. Котлован отрывается общий под все подложники (три стойки опоры) в соответствии со схемами, приведенными на рис. 20 и 21.

3. Разработка грунта в котловане должна производиться с недобором грунта до проектной отметки не более 0,15 м. Перебор грунта не допускается.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Копание грунта производится звеном рабочих в составе:

- а) машинист экскаватора 6 разр. - I чел.
- б) пом. машиниста 4 разр. - I чел.

2. Разработку грунта в котловане следует производить согласно схемам, приведенным на рис. 20 и 21.

3. Машинист 6 разряда устанавливает экскаватор в забой и производит разработку грунта с укладкой его в отвал.

4. Пом. машиниста 5 разряда следит за работой механизмов экскаватора, производит смазку и заправку горючего, проверяет глубину и размеры в плане отрываемого котлована.

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

#### Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
Экскаватор, оборудованный драглайном	Э-304А	I	Емкость ковша 0,4 м <sup>3</sup>

#### Инструменты

Наименование	Колич. шт.	Примечание
1. Лопаты штыковые	2	
2. Рудетка стальная 20м	I	
3. Топор плотничий	I	
4. Лом	2	
5. Аптечка	I компл.	

Потребность в основных эксплуатационных материалах

Наименование	Единица измер.	Расход материала		Приме- чание
		на 1 час работы	на 100 м <sup>3</sup> грунта	
1	2	3	4	5
Дизельное топливо	кг	7,9	26,5	
Бензин	"	0,04	0,13	
Дизельное масло	"	0,36	1,21	
Индустриальное масло	"	0,02	0,07	
Веретенное масло	"	0,05	0,17	
Нигрол (вискозин)	"	0,03	0,10	
Автол	"	0,05	0,17	
Солидол	"	0,21	0,71	
Графитная мазь	"	0,05	0,17	
Канатная мазь	"	0,1	0,36	
Керосин	"	0,06	0,20	
Обтирочный материал	"	0,03	0,10	
Стальной канат	"	0,0125	0,04	

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ

НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД УНИФИЦИРОВАННЫЕ УГЛОВЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ У1, У2, У1+5, У1+5,  
У1+12, У2+12 В ГРУНТАХ I ГРУППЫ (НА ОДНУ ОПОРУ)

Основание норм	Описание работ	Единица измерения	Норма времени на един. измер. в чел.-дн.	У1		У2		У1+5		У2+5		У1+12		У2+12	
				Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.
ЕНИР §2-1-9, табл.3 К=1,2 сог- ласно ЕНИР 23 вып. 69 г. п.10	Рытье котлованов в грунте I группы экскаватором Э-652	100 м <sup>3</sup>													
	Машинист экскав. 6 разр. - I чел.		3,48	27,0	11,50	27,0	11,5	32,5	13,8	32,5	13,8	36,5	15,5	36,5	15,5
	Пом. машиниста 5 разр. - I чел. 2,9x1,2=3,48 Экскаватор 1,45x1,2=1,74		1,74	-	5,57	-	5,75	-	6,90	-	6,90	-	7,75	-	7,75
	Итого машинистов, чел.-дн.			11,5	-	11,5	-	13,8	-	13,8	-	15,5	-	15,5	-
	экскаватор, маш.-см.			5,75	-	5,75	-	6,90	-	6,90	-	7,75	-	7,75	-

Примечание. Продолжительность рабочего дня 8,2 часа.

### КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ

НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД УНИФИЦИРОВАННЫЕ УГЛОВЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ТИПА У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 В ГРУНТАХ II ГРУППЫ (НА ОДНУ ОПОРУ)

Основание норм	Описание работ	Единица измерения	Норма времени на едinh. измер. чел.-дн.	У1		У2		У1+5		У2+5		У1+12		У2+12	
				Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.	Объем работ	Норма времени на весь объем в чел.-дн.
ЕНиР §2-1-9 табл.3 К-1,2 согласно ЕНиР 23 вып. 69 г. пункт 10	Рытье котлованов в грунте II группы экскаватором Э-652 Машинист 6 разр. - I чел. Пом. машиниста 4 разр. - I чел. 3,4x1,2=4,08 Экскаватор 1,7x1,2=2,04	100 м <sup>3</sup>	4,08	21,2	10,7	21,2	10,6	26,0	13,0	26,0	13,0	28,9	14,4	28,9	14,4
			2,04	-	5,30	-	5,30	-	6,50	-	6,50	-	7,20	-	7,20
	Итого машинистов, чел.-дн. экскаватор, маш.-см.					10,6	-	10,6	-	13,0	-	13,0	-	14,4	-
				5,30	-	5,30	-	6,50	-	6,50	-	7,20	-	7,20	

Примечание. Продолжительность рабочего дня 8,2 часа.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

I. ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ I.	
<u>Разработка котлованов под фундаменты металлических опор</u> <u>ВЛ 500 кВ в несобводненных грунтах</u>	
2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	10
3. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-1. Разработка котлованов под фундаменты промежуточных опор ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5 и промежуточно-угловых опор ПУБ2 и ПУБ5 в грунтах I и II группы.....	12
4. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6.2 Разработка котлованов под фундаменты промежуточно-угло- вой опоры ПУБ20 в грунтах I и II группы.....	23
5. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-3 Разработка котлованов под фундаменты промежуточных свобод- ностоящих опор P1, P2, P1+5, P2+5, P1+10, P2+10 в грунтах I и II группы.....	34
6. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-4 Разработка котлованов под фундаменты металлических опор У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 в грунтах I и II группы..	41
РАЗДЕЛ II	
Сборка фундаментов из отдельных ж/б элементов	
7. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	50
8. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-5 Сборка фундаментов из отдельных ж/б элементов под метал- лические опоры ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5, ПУБ2, ПУБ5 и ПУБ20.....	51
9. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-6 Сборка фундаментов из отдельных ж/б элементов под метал- лические свободностоящие опоры P1, P1+5, P1+10, P2, P2+5, P2+10 на ВЛ 500 кВ.....	61

10. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-16-7. Сборка фундаментов из отдельных ж/б элементов под металлические анкерно-угловые опоры на ВЛ 500 кВ У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12.....	68
<b>РАЗДЕЛ III.</b>	
Засыпка фундаментов и уплотнение грунта засыпки	
11. ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....	76
12. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-16-8 Засыпка фундаментов под опоры на оттяжках с уплотнением грунта засыпки.....	77
13. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-16-9 Засыпка фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры ВЛ 500 кВ.....	83
14. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-16-10 Засыпка фундаментов под анкерно-угловые трехстоечные опоры.....	89

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ**  
**ВЛ 35-500 кВ**  
**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**  
**К-I-16**

Технический редактор - О.А. Секунова

Подписано к печати 12.09.78	Формат 60x84 <sup>1</sup> /16
Ротапринт Усл.печ.л. 5,58	Уч.-изд.л. 4,8
Тираж 1200 экз.	Заказ № 818 Цена 72 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электр  
 трификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д., 68  
 Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5