

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-I-16
(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

Москва 1978

Типовые технологические карты разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Орг-энергострой".

Составители: Равин Б.И., Покровский Г.Н., Дубровин В.М.,
Войничович Н.А., Корсаков Г.А., Кондратьева Н.В.,
Мураченко 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 Энергосеть-проекта № 09-301-1327 от 30.IV.69 г. и схем фундаментов под опоры ВЛ 500 кВ приведенных на чертежах "Энергосетьпроекта" № 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.

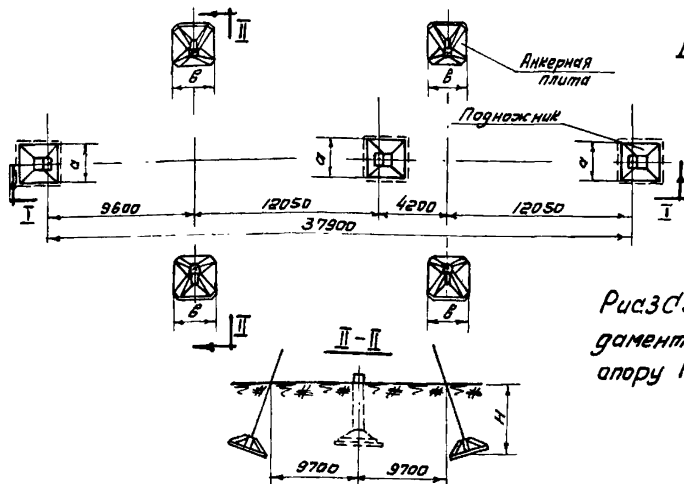
При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

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.



тип оплата	Группа по степени заболеваемости	Шифр заболеваемости	Код по ШМК	Размер пенсии, руб. в мес. "5"	Размер аннуитета руб.	Эквивалент пенсии, руб. в мес. "5"	Остаток бюдж. на за- вершение периода "5"	Средн. пенсия "5"	Средн. аннуитет руб. в мес. "5"
нуб 20	неболь- шая	Ф4-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—
		А1-3	4	—	2500	2500	1,45	3,6	—
		АН-3	6	—	—	—	—	—	—
		Ф4-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	1,65
бббб	больш. мелн.	АН-4	4	—	2750	3300	2,0	5,0	—
		АН-4	6	—	—	—	—	—	—
		Ф4-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	1,65
		АН-4	6	—	—	—	—	—	—



Примечание: в качестве элементов фундамен-
тов используются конструкции „Каблота
основных чертажх укрупняваньх опор и
фундаментов ВЛ 35÷500кВ“ инв. №16237м-ТС,
выпуск 1966г.

Рис.3 Схema расположения фундаментов под промежуточно-угловую опору ПУБ 20

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						
супесь	76	1:0,25	56	1:0,67	50	1:0,85
суглинок	90	1:0	63	1:0,5	53	1:0,75
глина	90	1:0	76	1:0,25	63	1:0,5
лессовый сухой	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 отрытые 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 клин-бабами, 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)	<u>470,0</u>	<u>470,0</u>	<u>470,0</u>	<u>470,0</u>	<u>470,0</u>	<u>470,0</u>
м ³ котл.	0,175	0,175	0,145	0,145	0,13	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)	<u>400,0</u>	<u>400,0</u>	<u>400,0</u>	<u>400,0</u>	<u>400,0</u>	<u>400,0</u>
м ³ котл.	0,19	0,19	0,15	0,15	0,14	0,14

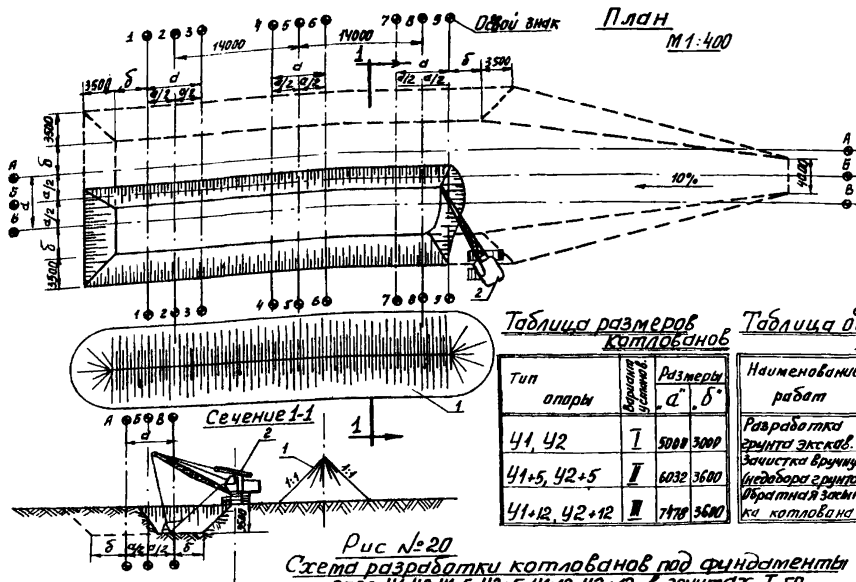


Таблица размеров
котлованов

Тип опоры	Вариант устройства	Размеры	
		а'	б'
41, 42	I	5000	3000
41+5, 42+5	II	6032	3600
41+12, 42+12	III	7170	3600

Таблица объемов
работ

Наименование работ	Объем работ в м³ на опору вручную		
	I	II	III
Разработка грунта экскав.	2700	3250	3650
Зачистка вручную нижнего грунта	10,8	10,8	10,8
Обратная засыпка котлована	2669	3194	3594

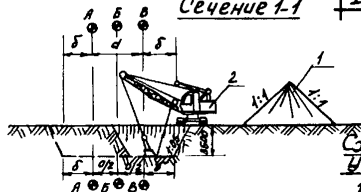
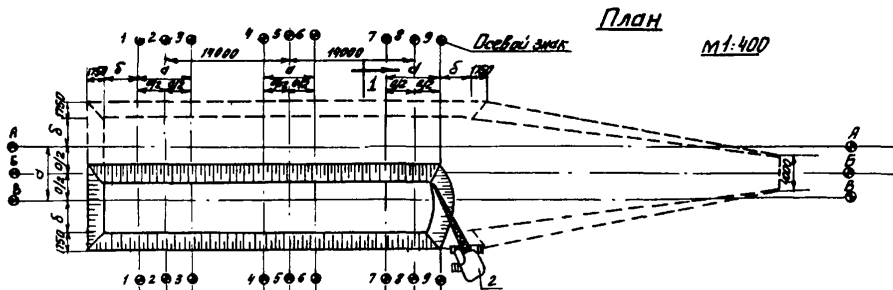


Таблица размеров
котла

Тип опор	Высота устья	Размеры	
		а"	б"
У1, У2	I	5000	3000
У1.5, У2+5	II	6032	3600
У1+12, У2+12	III	7478	3600

Таблица объемов
работ

Наименован. работ	Объем работ в м³ на 100 м³ выработки котла		
	I	II	III
Разработка грунта экскав.	2100	2533	2880
Зачистка грунта (необходима)	11	11	11
Обратная засыпка котла	2098	2533	2877

Рис. №21

Схема разработки котла
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 м³.

2. Котлован отрывается общий под все подножки (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 ³

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 ³ 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 согласно ЕНиР 23 вып. 69 г. п.10	Рытье котлованов в грунте I группы экскаватором Э-652	100 м³													
	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. 2,9х1,2=3,48 Экскаватор 1,45х1,2=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 един. 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 3-652	100 м ³													
	Машинист 6 разр. - I чел.														
	Пом. машиниста 4 разр. - I чел.		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
	3,4х1,2=4,08 Экскаватор 1,7х1,2=2,04		2,04	-	5,30	-	5,30	-	6,50	-	6,50	-	7,20	-	7,20
	Итого машинистов, чел.-дн.				10,6	-	10,6	-	13,0	-	13,0	-	14,4	-	14,4
	экскаватор, маш.-см.				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 несоблюденных 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 Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+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 Р1, Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10 на ВЛ 500 кВ.....	61

10. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-7. 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
---	----

РАЗДЕЛ III.

Засыпка фундаментов и уплотнение грунта засыпки	
11. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	76
12. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-8 Засыпка фундаментов под опоры на оттяжках с уплотнением грунта засыпки.....	77
13. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-9 Засыпка фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры ВЛ 500 кВ.....	83
14. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-10 Засыпка фундаментов под анкерно-угловые трехстоечные опоры.....	89

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-500 кВ ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ К-I-I6

Технический редактор - О.А. Секунова

Подписано к печати 12.09.78	Формат 60x84 ¹ /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 элек-
трификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, д., 68
Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5