

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
"ОРГЭНЕРГOSTРОЙ"**

**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-ТТ 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.

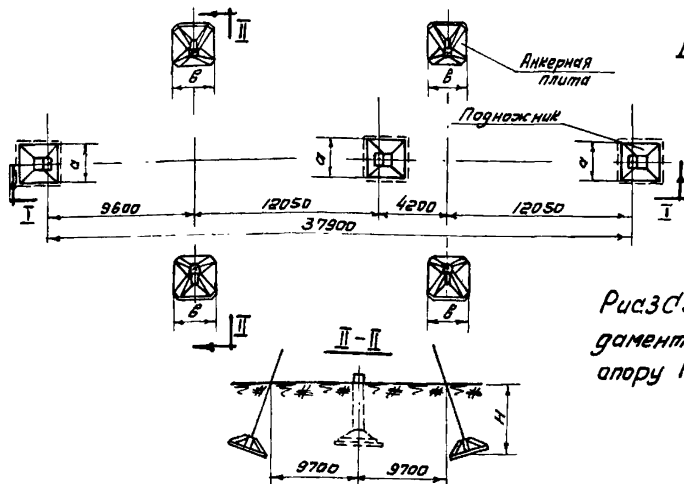
При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

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 Шифру	Размер пенсии, руб. в мес. "5"	Размер аннуитета руб. в мес. "5"	Эквивалент пенсии, руб. в мес. "5"	Остаток бюдж. на за- вершение пенсии "5"	Всего э- квивален- та "5"	Шифр по степени заболеваемости	
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	—	—	—	—	—	0,067	—
		Ф4-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	1,65	—
бббб	большая	АН-4	4	—	2750	3300	2,0	5,9	—	
		АН-4	6	—	—	—	—	—	0,089	—



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

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



Примечание: В качестве элементов фундамента используется проект инв. АЗ540101 и производящая балка ПБ-1 из «АЛБОМА основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35 ÷ 500 кВ» инв. Н 16231Т-Т5, выпуск 19662004

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 ПРОМЕЖУТОЧ-
НЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОПОР РІ, Р2, РІ+5, Р2+5,
РІ+ІО и Р2+ІО

К-І-І6-3

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-І-І6-3 служит руководством при разработке котлованов в песчаных и глинистых грунтах І и ІІ группы, под фундаменты из унифицированных ж/б элементов для промежуточных свободных опор на ВЛ 500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Карта составлена для фундаментов приведенных на рис. 5.

Показатели	РІ	РІ+5	РІ+ІО	Р2	Р2+5	Р2+ІО
<u>В грунтах І группы</u>						
1. Трудоемкость, чел.-дн.	2,88	3,22	3,58	3,04	3,34	4,20
2. Работа механизмов, маш.-см	1,44	1,61	1,79	1,52	1,67	2,10
3. Производительность за смену (8,2 часа)						
$\frac{м^3}{\text{фунд. под опору}}$	<u>262,0</u> 0,70	<u>262,0</u> 0,62	<u>262,0</u> 0,56	<u>262,0</u> 0,66	<u>262,0</u> 0,60	<u>262,0</u> 0,48
<u>В грунтах ІІ группы</u>						
1. Трудоемкость, чел.-дн.	2,30	2,48	2,68	2,45	2,66	3,32
2. Работа механизмов, маш.-см.	1,65	1,24	1,34	1,23	1,33	1,66
3. Производительность за смену (8,2 часа)						
$\frac{м^3}{\text{фунд. под опору}}$	<u>204,0</u> 0,87	<u>204,0</u> 0,81	<u>204,0</u> 0,75	<u>204,0</u> 0,81	<u>204,0</u> 0,75	<u>212,0</u> 0,60

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1. Разработка грунта в котлованах производится экскаватором Э-304А, оборудованным драглайном с ковшом 0,4 м³.
2. Котлован отрывается общий под два подножника согласно схеме, приведенной на рис. 18 и 19.
Вынутый из котлованов грунт укладывается в отвал и используется в дальнейшем для засыпки фундаментов после их установки.
3. Разработка котлованов должна производиться с недобором грунта до проектной отметки не более 0,1 м, перебор грунта не допускается.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Копание котлованов производится звеном рабочих в составе:
 - а) машинист экскаватора 6 разр. - I чел.
 - б) пом. машиниста 4 разр. - I чел.
2. Разработка грунта в котлованах производится согласно схеме, приведенной на рис. 18 и 19.
3. Машинист 6 разр. устанавливает экскаватор в забой и производит разработку грунта с выгрузкой его в отвал.
4. Пом. машиниста 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	К-во, шт.	Примечание
1. Лопаты штыковые	2	
2. Рулетка стальная 20 м	I	
3. Топор плотничный	I	
4. Лом	2	
5. Аптечка	I компл.	

ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛАХ

Наименование	Един. изм.	Расход материалов		Приме- чание
		на 1 час работы	на 100 м ³ грунта	
Дизельное топливо	кг	7,8	22,0	
Бензин	"	0,04	0,11	
Дизельное масло	"	0,36	1,02	
Индустриальное масло	"	0,02	0,06	
Веретенное масло	"	0,05	0,14	
Нигрол (вискозин)	"	0,03	0,09	
Автол	"	0,05	0,14	
Солидол	"	0,21	0,59	
Графитная мазь	"	0,05	0,14	
Канатная мазь	"	0,10	0,28	
Керосин	"	0,06	0,17	
Обтирочный материал	"	0,03	0,09	
Стальной канат	"	0,0125	0,04	

План

M1:400

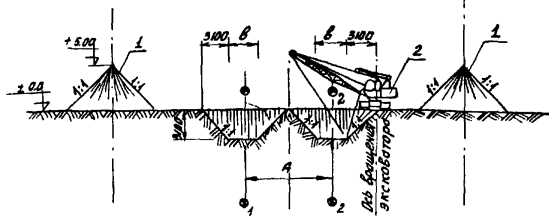
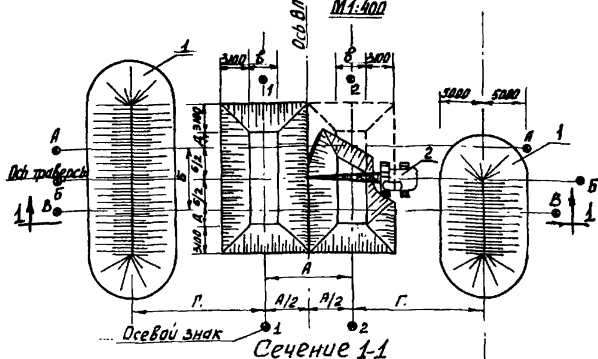


Таблица размеров котлованов. Таблица объемов работ

Түп апары	База апары				Ғажаңа апары қалыпт. жылдары
	А	Б	В	Д	
P1	3008	5488	2400	1200	14300
P1+5	9048	6272	2400	1200	14300
P1+10	10090	7056	2400	1200	14300
P2	3008	5488	2600	1300	14400
P2+5	9048	6272	2600	1300	14400
P2+10	10090	7056	3200	1600	14700

Наименование работ	Объем работ в м³ на опору					
	P1	P1.5	P1.10	P2	P2.5	P2.10
Разработка грунта экскаватор	378,6	424,2	470,0	399,0	440,2	552,4
Зачистка вручную (недобора грунта)	1,77	1,77	1,77	2,7	2,7	2,7
Обратная засыпка материалами	373,2	418,8	464,6	390,8	431,9	539,4

Рис. № 18

Схема разработки котлованов под фундаменты опор Р1-Р10
Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10. 1-отвал грунта 2-экскаватор Э-304А

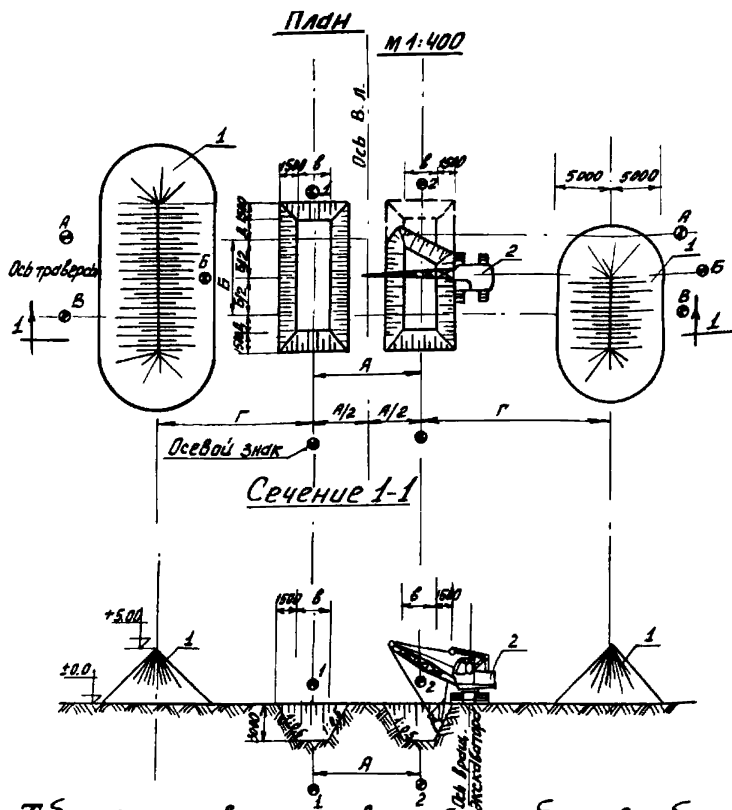


Таблица размеров котлованов

Тип опоры	Размеры котлована по плану			
	А	Б	В	Д
P1	8008	5488	2400	14300
P1+5	9048	6272	2400	14300
P1+10	10090	7056	2400	14300
P2	8008	5488	2600	14400
P2+5	9048	6272	2600	14400
P2+10	10090	7056	2600	14700

Таблица объемов работ

Наименование работ	Объем работ в м³ на опору					
	P1	P1+5	P1+10	P2	P2+5	P2+10
Разработка грунта						
Эксплуатация	234	2514	2748	251	2716	3512
Зачистка вручную (необходимо)	1,77	1,77	1,77	2,7	2,7	2,7
Обратная засыпка котлованов	330,3	2517,3	2716,3	245,5	266,6	344,5

Рис. №49 Схема разработки котлованов под фундаментами опор Р1, Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10
1-отвал грунта 2-экскаватор Э 304А в грунт и т.п.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ

Основание норм	Описание работ	Един. изм.	Норма времени на ед. изм. в ч. -дн.	Р	И	PI+5	PI+10	P2	P2+5	P2+10					
			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-I-9 табл.3, К=1,8 по разделу I п.6, К=1,2со- гласно ЕНИР 23, вып.69г. пункт 10	Рытье котлованов в грунтах I груп- пы экскаватором Э-304А.	100 м³													
	машинист 6р.- I														
	пом.маш. 4р.- I														
	2,9х1,8х1,2=6,24		6,24	3,78	2,88	4,24	3,22	4,70	3,58	3,99	3,04	4,40	3,34	5,52	4,20
	Экскаватор														
	2,9х0,9х1,2=3,12		3,12	-	1,44	-	1,61	-	1,79	-	1,52	-	1,67	-	2,10
	Итого машинистов, чел.-дн.				2,88	-	3,22	-	3,58	-	3,04	-	3,34	-	4,20
	экскаватор маш.-см.				1,44	-	1,61	-	1,79	-	1,52	-	1,67	-	2,10

Примечание: Продолжительность рабочего дня 8.2 часа.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ
НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР Р1, Р2, Р1+5, Р2+5, Р1+10, Р2+10
В ГРУНТАХ II ГРУППЫ

Основа- ные норм	Описание работ	Един. изм.	Нор- ма вре- мени на един. в ч.-дн.	Р1		Р1+5		Р1+10		Р2		Р2+5		Р2+10		
				Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	Объем работ	Норма време- ни на весь объем в ч.-дн.	
ЕНИР §2-1-9 таб.3 К=1,8 по разделу I, п.6, К=1,2 согласно ЕНИР 23, вып.3-69г. пункт 10	Рытье котлова- нов в грунте II группы экска- ватором Э-304А машинист 6разр. - 1чел. пом. машиниста 4разр. - 1чел. 3,7х1,8х1,2=8,0 Экскаватор 3,7х0,9х1,2=3,57 Итого: машинистов, чел.-дн. экскаватор, маш.-см.	100 м³		8,00	2,34	2,30	2,54	2,48	2,75	2,68	2,51	2,45	2,72	2,66	3,51	3,32

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 несободненных 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-угловой опоры ПУБ20 в грунтах I и II группы.....	23
5. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-I-I6-3	
Разработка котлованов под фундаменты промежуточных свободных 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 металлические 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 металлические свободные 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