

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-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.

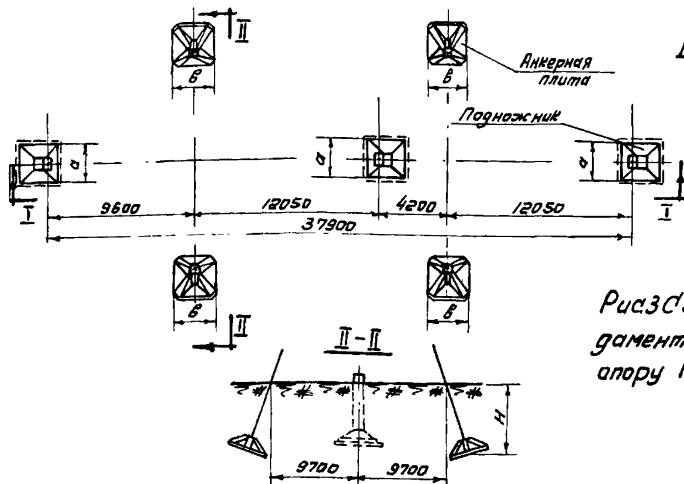
Раздел II содержит технологические карты на монтаж фундаментов из унифицированных ж/б элементов.

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.

[illegible]

Примечание: в качестве элементов фундамен-
тов используются конструкции „Классика
основных чертёжов унифицированных 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.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-I-16-2 служит руководством при разработке котлованов в песчаных и глинистых грунтах I и II группы под фундаменты из унифицированных ж/б элементов для металлической промежуточно-угловой опоры ПУБ20 на оттяжках для ВЛ 500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Карта составлена для фундаментов, приведенных на рис.3.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели

в грунтах I группы

1. Трудоемкость чел.-дн.	4,78
2. Работа механизмов маш.-см.	2,39
3. Производительность за смену (8,2 часа)	
$\frac{м^3}{котл.}$	$\frac{228,0}{0,42}$

в грунтах II группы

1. Трудоемкость чел.-дн.	3,81
2. Работа механизмов маш.-см.	1,905
3. Производительность за смену (8,2 часа)	
$\frac{м^3}{котл.}$	$\frac{162,0}{0,53}$

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

1. Разработка грунта в котлованах производится экскаватором Э-304А, оборудованным драглайном с ковшом емкостью 0,4 м³.
2. Копание котлованов производится отдельно под каждый подножник и анкерную плиту согласно схемам, показанным на рис. 12, 13, 14, 15, 16 и 17.
3. Порядок копания котлованов показан на рисунках римскими цифрами.
4. После отрывки первого котлована, вынутый из него грунт, экскаватор перекидывает на место, указанное на рис. 12 и 15.
5. После переброски грунта, экскаватор производит копание следующих котлованов, в порядке, указанном на рисунках.
6. Копание котлованов должно производиться с недобором 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. - 1 чел.
 - б) Пом. машиниста 4 разр. - 1 чел.
2. Разработка котлованов производится в соответствии со схемами приведенными на рисунках.
3. Машинист 6 разряда устанавливает экскаватор в забой и производит разработку грунта в котловане с выгрузкой грунта 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	1	емкость ковша 0.4 м ³

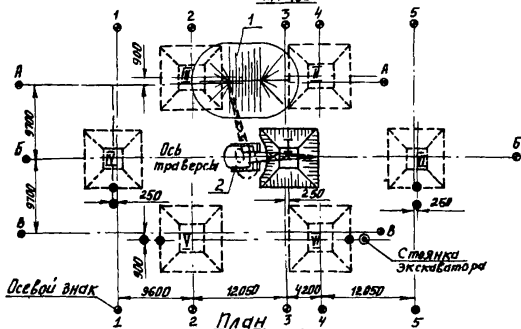
Инструменты

Наименование	К-во, шт.
1. Лопата штыковая	2
2. Рулетка стальная 20 м	1
3. Топор плотничный	1
4. Лом	2
5. Аптечка	1 комплект

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	27,8	
Бензин	"	0,04	0,143	
Дизельное масло	"	0,36	1,128	
Индустриальное масло	"	0,02	0,071	
Веретенное масло	"	0,05	0,178	
Нигрол (вискозин)	"	0,03	0,107	
Автол	"	0,05	0,178	
Солидол	"	0,21	0,75	
Графитная мазь	"	0,05	0,178	
Канатная мазь	"	0,1	0,36	
Керосин	"	0,06	0,21	
Обтирочный материал	"	0,03	0,107	
Стальной канат	"	0,0125	0,04	

План *м 1:400*



(Дополнительная перекидка грунта)

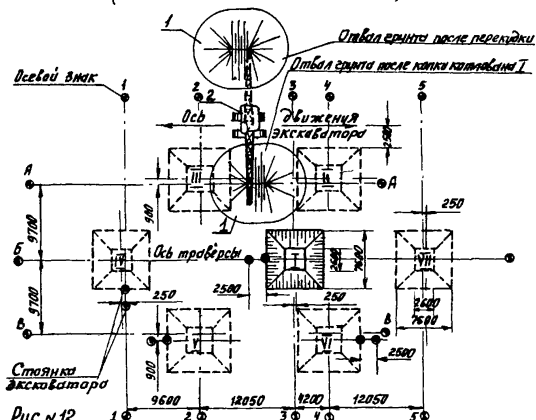


Рис. N 12

Схема разработки котлованов под фундаменты опор ПУБЛТ 1-го и 2-го

1-й этап грунта 2-й этап разработки котлованов

План М 1:400

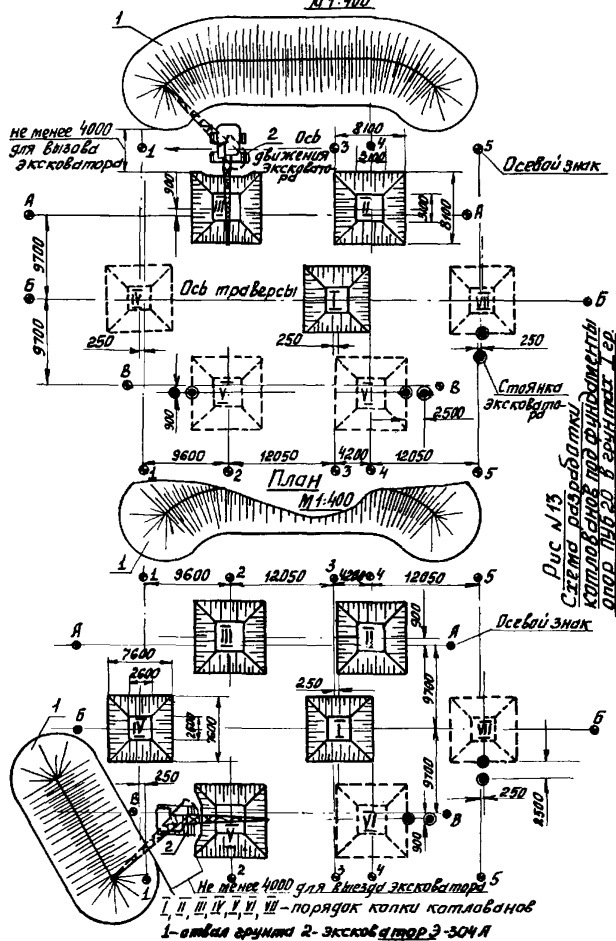


Рис. №13
Схема разработки
катлов снов под фундаментом
опор пуб.20 в г.ч.шт.т.г.ер.

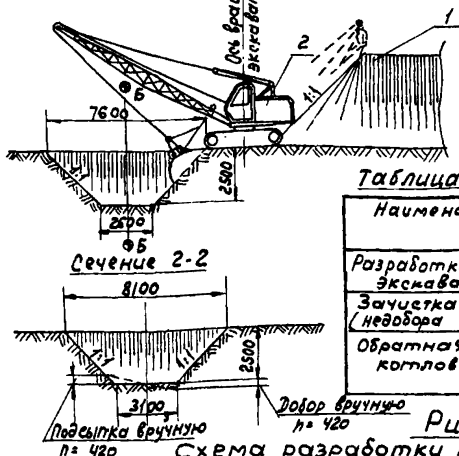
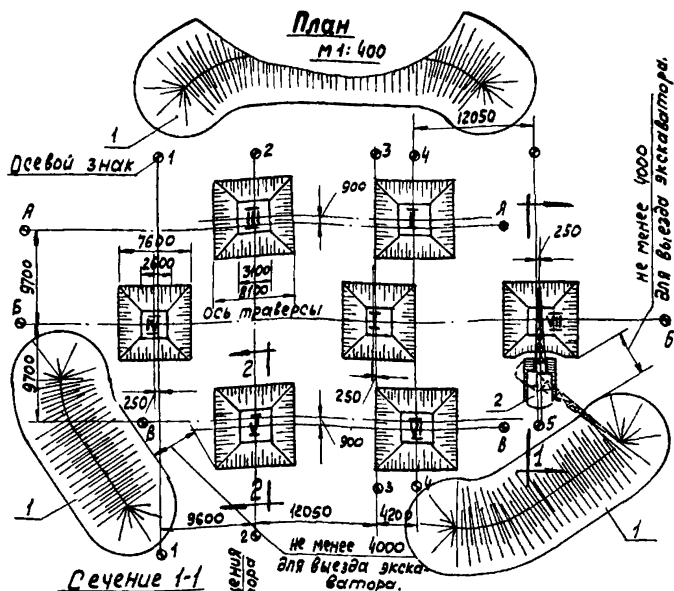


Таблица объемов работ

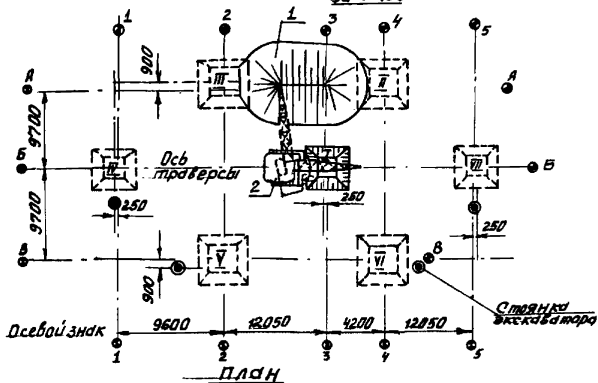
Наименование работ	Объем работ в м³ на опору
Разработка грунта экскаватором.	544,0
Зачистка вручную (недобора грунта).	10,10
Обратная засыпка котлованов.	545,0

Рис. №14

Схема разработки котлованов
под фундаменты опор №420 в грунтах I-г.
1-отвал грунта, 2-экскаватор 2-304А I, II, III, IV, V, VI- порядки копки котлованов.

План

N 1:400



N 1:400

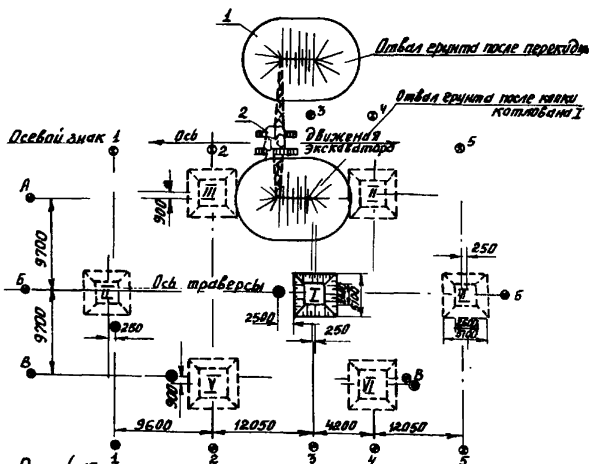


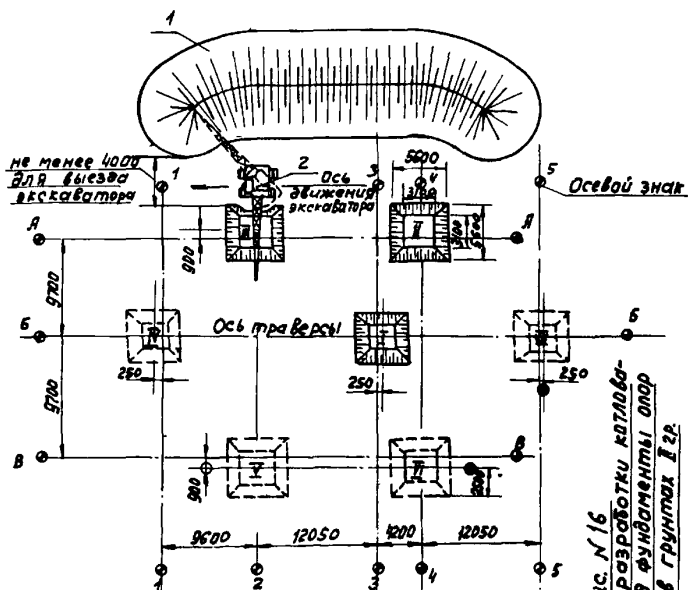
Рис № 15

Схема разработки котлована под фундаменты опор ПУБЭЛ в грунтах II гр.

1-отвал грунта 2-экскаватор 3-ЗО 4-Я 1 2 3 4 5 по мере копки котлована

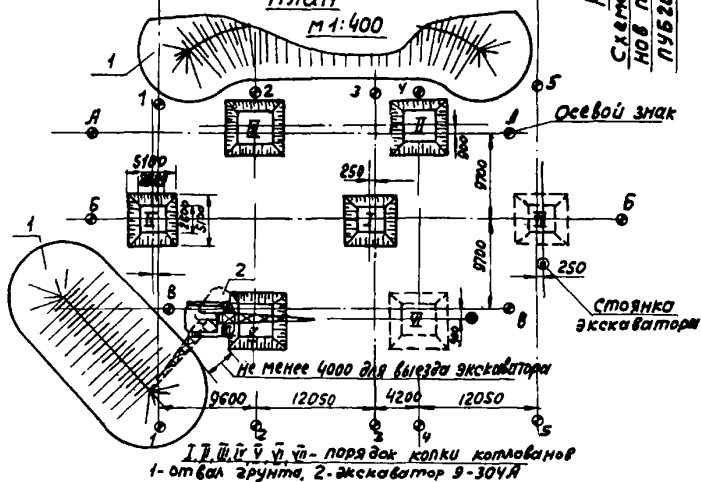
План

M 1:400



План

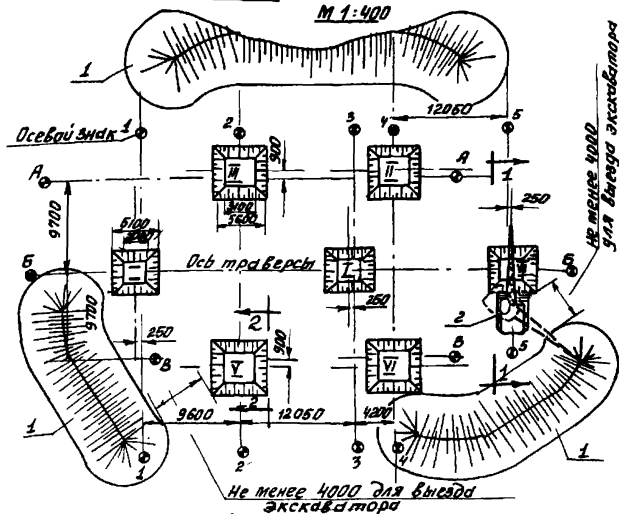
M 1:400



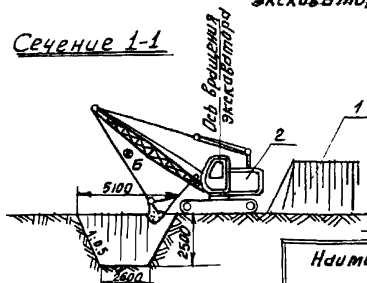
I, II, III, IV, V, VI, VII - порядок колки котлованов
1-отвал грунта, 2-экскаватор 9-304А

План

M 1:400



Сечение 1-1



Сечение 2-2

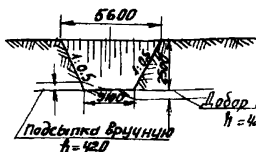


Таблица съвета в работ

Наименование работ	Объем работ в м ³ из валов
Разработка грунта экскаватором.	308.4
Зачистка вручную (недобора грунта)	10.10
Обратная засыпка котлованов	308.8

Подсыпка вручную $h=420$ Система разработки комплексная
по фундаментам опор 14520 смет.тр.
1-отвал грунта 2-экскаватор 3-304 А. 14520 - порядок работ
комплексная

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ
НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ ОПОРЫ ЛУБ 20 В ГРУНТАХ I ГРУППЫ НА ОДНУ ОПОРУ

Основание норм	Описание работ	Един. измерен.	Норма времени на един. в ч. - час	Объем работ	Норма времени на весь объем в ч. - дн.	Приме- чание
ЕНИР, §2-I-9 табл. 3, K=1,8 по разделу I п.5, K=1,2 со- гласно вводной части ЕНИР 23, вып. 3 1969 г., п. 10	Рытье котлованов в грунте I группы экскаватором Э-304А Машинист 6 разр.-I чел. Пом.машиниста 4разр.-Iчел. 2,9х1,8х1,2=6,24	100 м ³				
	Экскаватор 2,9х0,9х1,2= = 3,12		6,24	5,44	4,14	
То же	Перекидка ранее вынутого грунта экскаватором Машинист 6 разр.-I чел. Пом.маш. 4разр. -I чел. Экскаватор		3,12	0,83	2,07	
			6,24		0,64	
			3,12		0,32	
	Итого машинистов чел. -дн.				4,78	
	экскаватор маш.-см.				2,39	

Примечание. Продолжительность рабочего дня 8,2 часа.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ
НА УСТРОЙСТВО КОТЛОВАНОВ ПОД ФУНДАМЕНТЫ ОПОРЫ ПУБЭО В ГРУНТАХ II ГРУППЫ НА ОДНУ ОПОРУ

Основание норм	Описание работ	Единица измер.	Норма времени на един. в ч- час.	Объем работ	Норма времени на весь объем в ч.-дн.	Приме- чание
ЕНИР §2-1-9 табл. 3	Рытье котлованов в грунте II группы экскаватором	100 м ³				
K=1,8 по раз- делу I, п. 6.	Машинист 6 разр. - I чел. 3,7х1,8х1,2=8,00		8,00	3,08	3,0	
K=1,2 согласно вводной части	Пом. маш. 4 разр. - I "					
ЕНИР 23, вып. 3 1969 г., п. 10	Экскаватор 3,7х0,9х1,2=4,00		4,0		1,50	
То же	Перекидка грунта экскаватором			0,833		
	Машинисты		7,14		0,81	
	Экскаватор		3,57		0,405	
	Итого машинистов ч.-дн.				3,81	
	экскаватор маш.-см.				1,905	

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