

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.

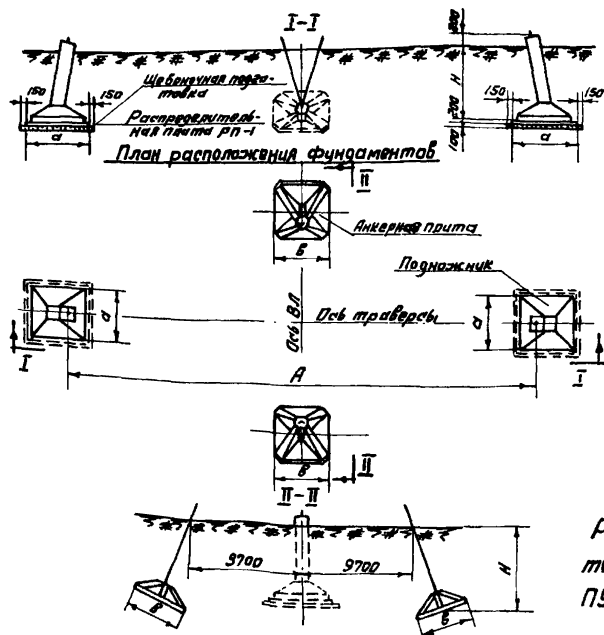
Раздел II содержит технологические карты на монтаж фундаментов из унифицированных ж/б элементов.

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.

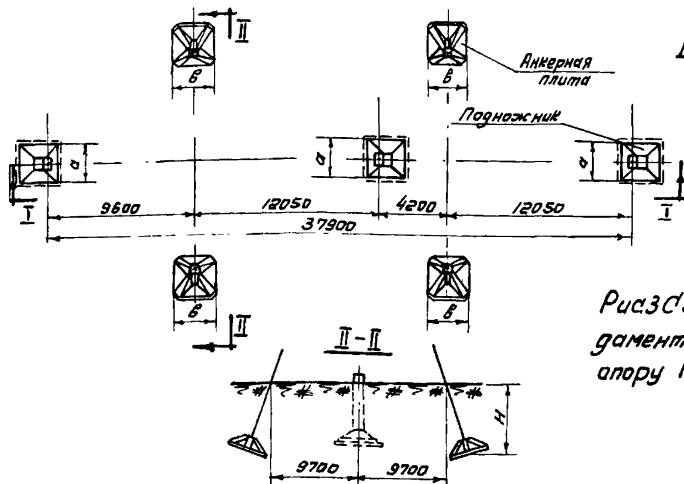


Тип опоры	Установочная высота от основания	Ширина основания	Ширина основания	Кол-во штыков	Расстояние между штыками	Установочная высота от основания	Установочная высота от основания	Установочная высота от основания	Установочная высота от основания	Установочная высота от основания	Установочная высота от основания
ПУБ 2	20800	ФЧ.0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	—	—
		АН-3	2	—	—	2500	1.15	2.9	—	—	—
		АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
		ФЧ.0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	1.10	—	—
ПУБ 5	19900	АН-4	2	—	—	2500	1.15	2.9	—	—	—
		АН-4	4	—	—	—	—	—	—	—	—
		ФЧ.0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	—	—
		АН-3	2	2400	—	2500	1.15	2.9	—	—	—
ПУБ 5	19900	АН-3	2	—	—	2500	1.15	2.9	—	—	—
		АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
		ФЧ.0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	—	—
		РП-1	2	2400	—	2500	1.15	2.9	1.50	—	—
ПУБ 5	19900	АН-4	2	—	—	2500	1.15	2.9	—	—	—
		АН-4	4	—	—	—	—	—	—	—	—
		ФЧ.0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	—	—
		АН-3	2	2400	—	2500	1.15	2.9	—	—	—

Примечание: В качестве элементов фундаментов используются конструкции „Альбама основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ35+500 кВ“ инв. № 1623 тм. т.5 выпуск 1966 года.

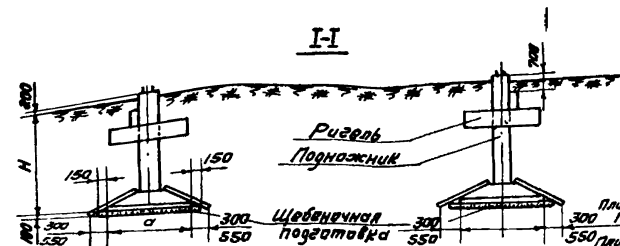
Рис.2 Схема расположения фундаментов под промежуточно-угловые опоры ПУБ 2 и ПУБ 5

тип оплата	Формы оплаты по видам работ	Штук работ	Кладовые штук	Различные работы, по определенным тарифам	Различные работы, по определенным тарифам	Эксплуатационные работы, по определенным тарифам	Остатки работ, по определенным тарифам	Всего штук	Всего стоимость работ
1952	Исходя из материала	44-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—
	Исходя из материала	44-3	4	—	2500	2500	1,45	3,6	—
	Исходя из материала	44-4	3	2000	—	—	—	0,061	—
	Исходя из материала	44-4	4	—	—	2500	1,3	3,25	1,65
	Исходя из материала	44-4	6	—	—	3300	2,0	5,0	—
	Исходя из материала	44-4	6	—	—	—	—	0,088	—

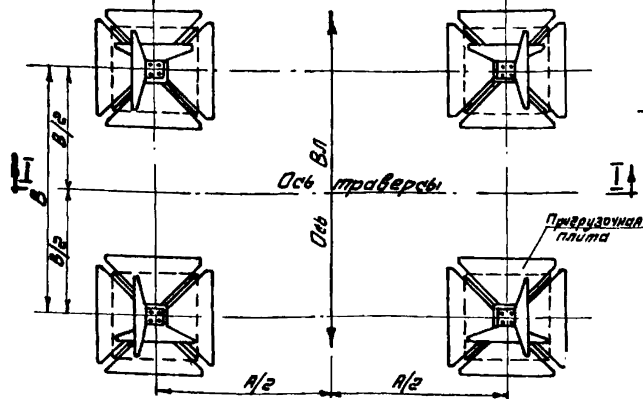


Примечание: в качестве элементов фундамен-
тов используются конструкции „Классика
основных чертёжжк унифицированных опор и
фундаментов ВЛ 35÷500кВ“ инв. № 16237м-ТС,
выпуск 1966г.

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



План расположения фундаментов



Тип опоры	База опоры		Площадь по площади ос- нования	Шифр элементов	Кол-во штук	Размеры ос- нования по длине и ширине	Объем бетона фундамента	Объем бетона стоек	Всего бетона	Шифр элементов	Кол-во штук
	A	B									
P1	8008	5488	10090	Р1-1	4	1800	2000	1.2	3.8	—	—
P1+S	9048	6272	10090	Р1-2	8	—	—	0.08	0.2	—	—
P1+10	10090	7056	10090	Р1-3	16	—	—	1.2	5.0	2.6	—
P2	8008	5488	10090	Р2-1	4	—	—	0.24	0.6	—	—
P2+S	9048	6272	10090	Р2-2	8	2000	3000	0.08	0.2	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-3	16	—	—	1.8	5.0	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-4	4	2600	3200	0.13	0.32	3.4	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-5	8	—	—	0.24	0.6	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-6	16	—	—	0.7	1.8	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-7	4	2000	3000	0.24	0.6	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-8	8	—	—	0.3	0.75	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-9	16	—	—	0.13	0.32	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-10	4	2600	3200	2.85	7.5	3.4	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-11	8	—	—	0.7	1.8	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-12	16	—	—	0.08	0.2	—	—
P2+10	10090	7056	10090	Р2-13	4	—	—	0.84	0.6	—	—

Примечания: 1. В качестве элементов фундаментов используются конструкции Альбона основных шпалей унифицированных опор и фундаментов ВЛЗС-500 кВ. инв. № 16237-м-75 выпуск 1966г.

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

Рис.5 Схема фундаментов под проже-
кторные свободностоящие опоры Р1,
Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-I-I6

Раздел II

СБОРКА ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ОТДЕЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Устройство фундаментов под металлические опоры ВЛ 500 кВ, предусматривается из унифицированных ж/б элементов, разработанных институтом "Энергосетьпроект" см. альбом основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35-500 кВ, инв. № I623тм-т5 выпуск I 1966 г.

2. Земляные работы под фундаменты должны производиться в соответствии с технологическими картами, приведенными в разделе I настоящего сборника.

3. До начала работ по сборке фундаментов, на пикет должен быть завезен полный комплект (согласно рабочих чертежей) ж/б элементов фундамента, а также заготовленные элементы заземлителей, если они предусмотрены проектом. Заземлители должны укладываться в котлованы после сборки фундаментов.

4. При привязке технологических карт к конкретным условиям должны уточняться, калькуляция трудозатрат, отдельные технологические операции, расход эксплуатационных материалов.

5. Собранные из отдельных элементов фундаменты должны удовлетворять нормам и допускам, приведенным на рис.

6. Разрыв времени между окончанием земляных работ и установкой фундаментов, во избежание осыпания откосов котлованов должен быть не более 2-3 суток в сухих грунтах, в обводненных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов и не более одних суток.

Сборка фундаментов из отдельных железобетонных элементов под металлические промежуточные свобод- K-I-I6-6
стоящие опоры P1, P1+5, P1+10, P2, P2+5 и
P2+10 на ВЛ 500 кВ

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта K-I-I6-2 служит руководством при устройстве фундаментов из отдельных железобетонных элементов под унифицированные промежуточные свободстоящие опоры ВЛ 500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Установочная схема фундаментов показана на рис. 5.

Технико-экономические показатели

Показатели	P1, P1+5, P1+10	P2, P2+5	P2+10
1. Трудоемкость, чел.-дн.	4,86	5,92	8,48
2. Работа механизмов, м-см.	0,96	1,18	1,69
3. Производительность за смену (8,2 часа) фундамент. под опору	1,04	0,91	0,63

Организация и технология сборки фундаментов

1. Сборка фундаментов из отдельных железобетонных элементов должна производиться по установочным чертежам фундаментов.

2. Перед сборкой фундаментов недобор грунта (защитный слой) после экскавации зачищается вручную.

3. Сборка фундаментов производится в следующей последовательности:

а) на спланированное дно котлована укладывается щебеночная подготовка и распределительная плита, если они предусмотрены проектом;

б) устанавливаются в проектное положение подножки, затем пригрузочные плиты и ригели;

в) после сборки фундаментов в котлованы укладываются заземлители, если они предусмотрены проектом.

4. Монтаж фундаментов производится с помощью крана К-162 или К-156 в соответствии со схемой приведенной на рис. 26.

Организация и методы труда рабочих

1. Сборку фундаментов в готовых котлованах производит звено рабочих в составе:

а) электролинейщик 6 разр. - I чел.

б) " 4 " - I "

в) " 2 " - 2 "

г) машинист 6 " - I "

всего - 5 чел.

2. Распределение обязанностей в звене рабочих:

а) электролинейщик 6 разр. проверяет размеры и отметки дна котлованов и соответствие их рабочим чертежам фундаментов, комплектность завезенных на пикет железобетонных элементов фундамента и заземлителей, руководит работой всего звена, проверяет правильность установки фундаментов:

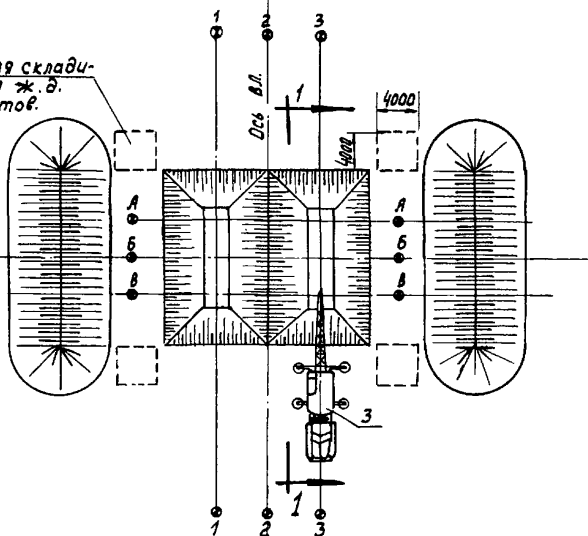
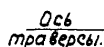
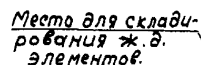
б) электролинейщики 4 и 2 разр. производят зачистку и планировку дна котлованов до проектной глубины, производят установку элементов фундамента и заземлителей, производят выверку установленных элементов;

в) машинист 6 разр. устанавливает кран в местах, указанных на рис. 26, производит подачу элементов фундамента в котлованы и их установку согласно проекту.

3. Установленные элементы фундаментов должны удовлетворять требованию проекта, а также допускам, приведенным на рис. 28.

План

M 1: 400



Сечение 1-1

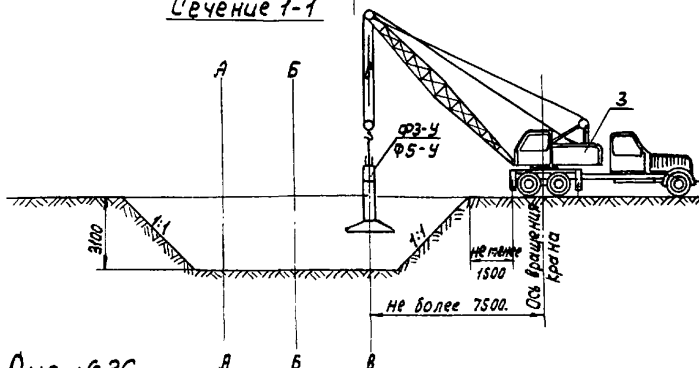
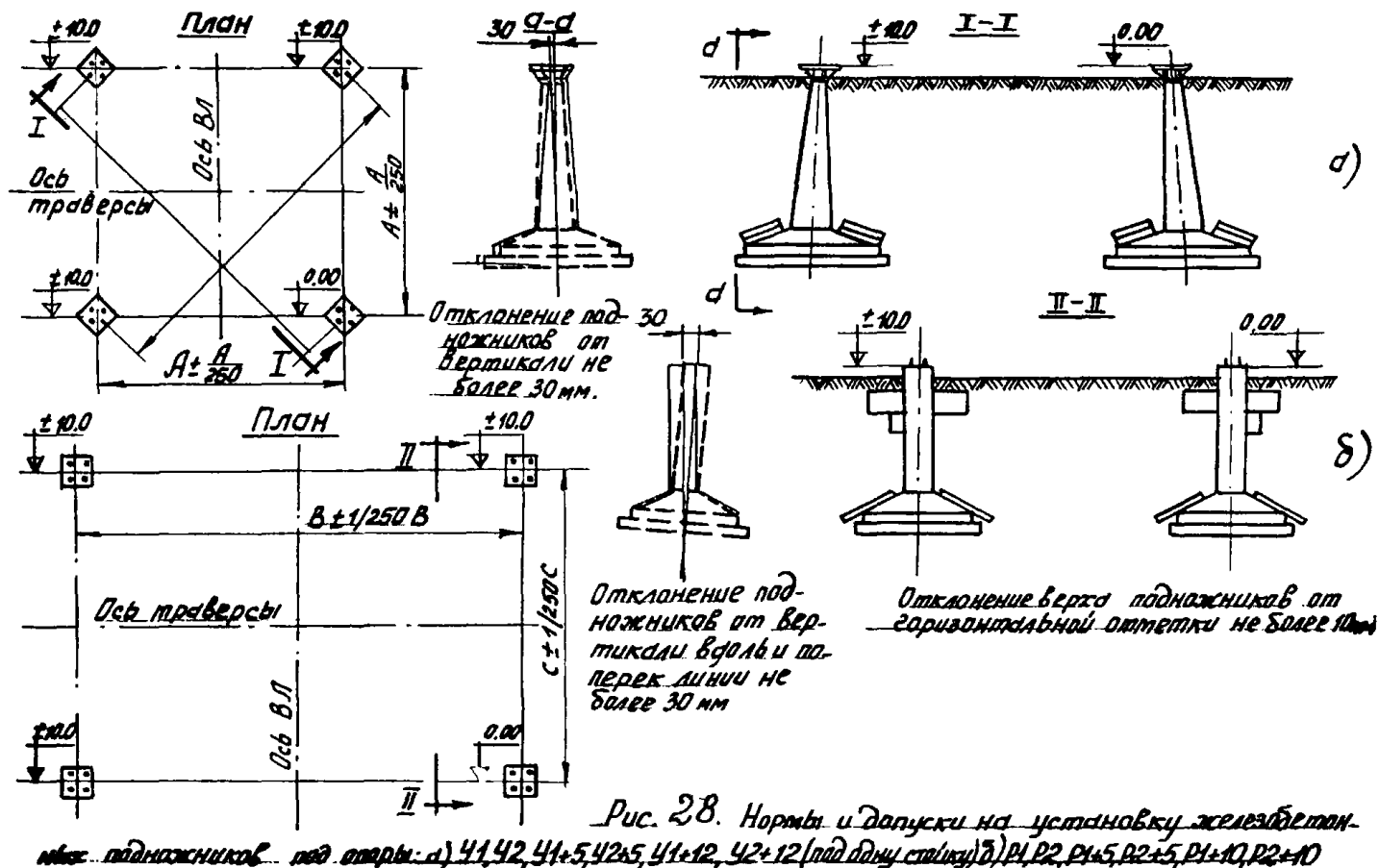


Рис. № 26

Схема установки железобетонных элементов фунда-
ментов опор Р1, Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+6, Р2+10.

3- автокран марки К-156 или К-162



Материально-технические ресурсы
(на одно звено рабочих)
Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
Кран автомобильный со стрелой 10 м	К-162	I	Допускается применение других кранов отвечающих требованиям, по вылету стрелы и грузоподъемностью для данного конкретного фундамента

Инструменты и материалы

Наименование	К-во	Примечание
I. Рулетка стальная 20 м	I	
2. Шнур крученный	100 м	
3. Отвес	2	
4. Уровень плотничный	I	
5. Рейка для уровня 4-5 м	I	
6. Рейка для уровня 2 м	I	
7. Лопаты штыковые	4	
8. Топор плотничный	I	
9. Пила поперечная	I	
10. Лом \varnothing 30 мм 1,5 м	2	
II. Стропы инвентарные из стального каната	2 компл.	
12. Аптечка	I	"
13. Бак для воды	I	
14. Кружка	I	
15. Лестницы деревянные приставные 3,5 м	2	

Материалы на фундамент под одну опору

I. Колышки 30 см. 3x3 см	30
--------------------------	----

Потребность в основных эксплуатационных
материалах

Наименование	Един. изм.	Расход материалов	
		на 1 час работы	на один фун- дамент средняя
1. Дизель топлива	кг	16,0	76,0
2. Бензин	"	0,08	0,38
3. Дизельное масло	"	0,72	0,34
4. Индустриальное масло	"	0,01	0,47
5. Нигрол (вискозин)	"	0,07	0,33
6. Солидол	"	0,11	0,52
7. Графитная мазь	"	0,005	0,03
8. Канатная мазь	"	0,04	0,19
9. Керосин	"	0,05	0,3
10. Обтирочный материал	"	0,03	0,15

Калькуляция трудозатрат на сборку фундаментов
на одну опору

Основания норм	Описание работ	Норма време- ни на 1 эл. в чел.- час.	объем работ	О п о р ы		
				P1, P1+5, P1+10	P2 P2+5	P2+10
				нормы време- ни в чел.-дн.	нормы време- ни в чел.-дн.	нормы време- ни в чел.-дн.
1	2	3	4	5	6	7
ЕНИР, сбор- ник 23, вып. 3, 1969г. § 23-3-7	1) Установка под- ножников ФЗ-У с зачисткой и пла- нировкой дна котлована		4			
	Электролинейщики	4,3	-	2,08		
	Машинисты	1,1	-	0,536		
	2) То же, поднож- ники Ф5-У		4			
	Электролинейщики	6,0	-	-	3,94	2,94
	Машинисты	1,5	-	-	0,73	0,73

I	2	3	4	5	6	7
ЕНИР	3) Установка пригруппочных плит III		16			
сборник 23	электролинейщики	1,05	-	-	-	2,05
вып. 3	машинисты	0,26		-	-	0,51
1969 г.	4) То же, ригелей		8			
§ 23-3-7	АР I					
	электролинейщики	1,85	-	1,82	-	-
	машинисты	0,46	-	0,45	-	-
	5) То же, ригелей		8			
	АР2					
	электролинейщики	1,85		-	1,82	1,82
	машинисты	0,46		-	0,45	0,45
	Итого					
	электролинейщики, ч.-дн.			3,90	4,74	6,79
	машинисты			0,96	1,18	1,69

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-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