

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ

Всесоюзный институт по проектированию организаций
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-1-16
(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 "Оргэнергострой".

Составители: Равин Б.И., Покровский Р.Н., Дубровин В.М.,
Войнилович 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 необводненных 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-ТИ листы

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

Технологические карты разработаны для необводненных суглинков и глины средней плотности тугого и мягкопластичных с консистенцией В=0,3, 0,7 и коэффициентом пористости $E=0,55+I,0$, 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 засыпкой.

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.

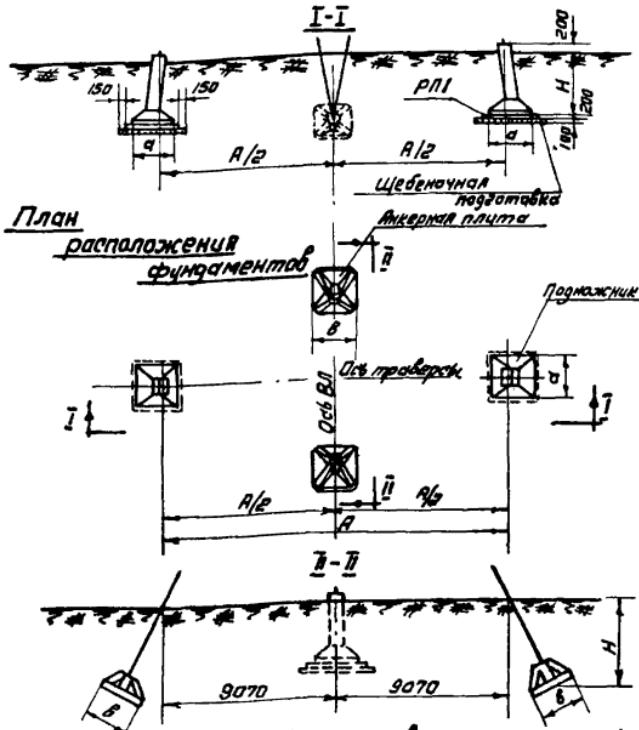
Раздел II содержит технологические карты на монтаж фундаментов из унифицированных к/б элементов.

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.



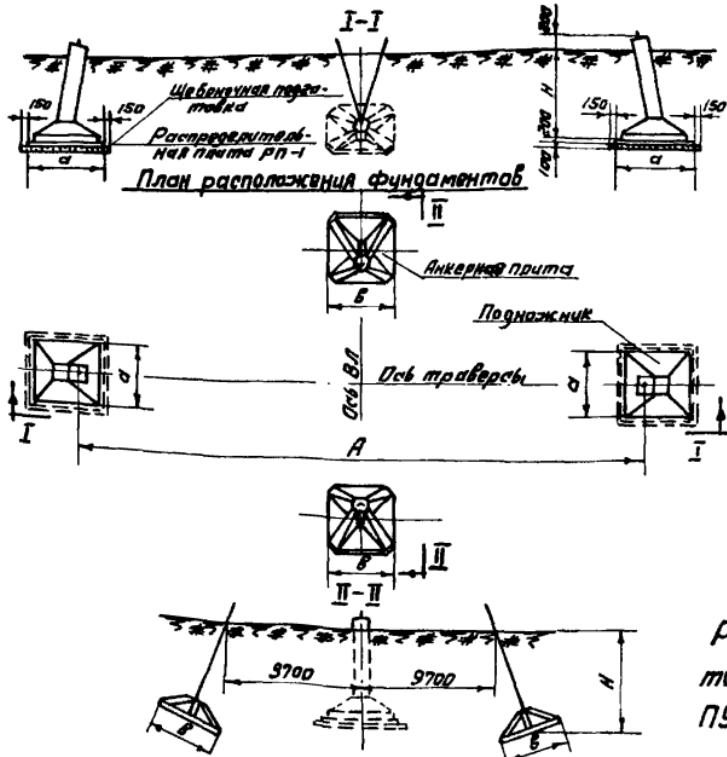
План

расположения
фундаментов

Рис Схема фундаментов под промежуточные опоры на опорных
и фундаментных погружаемых опорах

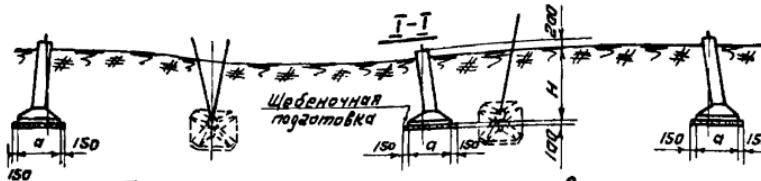
ПБ1	ПЛСН столбчатые с опорой на свайные фундаменты	ПЛСН столбчатые с опорой на опорные фундаменты	Фундамент из свай		Номер штук	Размер диаметр из свай	Глубина заливки из свай	Материал из свай	Вес один штук	Вес один штук
			Ф-3-0	Ф-1-0						
	АН-1	—	2	1800	—	2500	1.1	1.75	—	0.95
	Ф-3-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	1.16	2.9
	ПЛ-1	2	2400	—	2500	0.7	1.75	—	0.65	0.90
	АН-1	2	1600	2500	—	2500	1.1	2.75	—	0.65
	АН-1	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.65	0.90
	Ф-3-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.65	0.90
	АН-1	2	1800	3000	0.9	2.25	—	—	—	0.65
	АН-2	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.65	0.90
	ПЛ-1	2	2400	—	2500	1.1	2.75	—	1.15	2.9
	АН-2	2	1800	3000	0.9	2.25	—	—	—	0.65
	АН-2	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.65	0.90
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	—	0.9	2.25
	АН-2	2	1800	2500	0.9	2.25	—	—	—	0.67
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-1	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.67	0.90
	ПЛ-1	2	2400	—	2700	1.15	2.9	—	—	—
	АН-2	2	1800	2500	0.9	2.25	—	—	—	0.67
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	1.10	0.9	2.25
	АН-2	2	1800	2500	2500	1.15	3.6	—	0.67	0.90
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-0	2	2000	—	2500	1.3	3.25	1.10	0.9	2.25
	АН-2	2	1800	2500	3300	1.15	3.6	—	0.67	0.90
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ф-3-0	2	1800	—	2500	1.1	2.75	—	0.65	0.90
	ПЛ-1	2	2400	—	2700	1.15	2.9	1.50	—	—
	АН-2	2	2600	3300	1.15	3.6	—	—	—	0.65
	АН-3	4	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание к качеству элементов фундаментов: фундаменты из сплавов
литых конструкций. Надоено основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35+500 кВ.
ибл. № 1623 ТМ-ТБ, выпуск 1966 года.

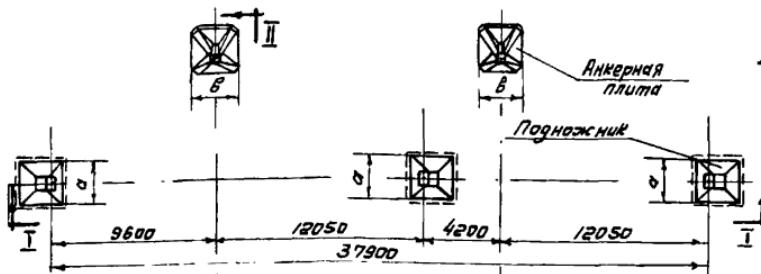


Примечание. В качестве элементов фундаментов используются конструкции „Альбома основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ35+500 кв“ инв. № 16237М-75 выпуск 1966 года.

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



План расположения фундаментов



Примечание: в качестве элементов функциональных испытаний использовались конструкции.. Альбома основных чертежей унифицированных опор и функциональных бл. 65-5000-6" инв. № 6237м-75, выпуск 1966 года.

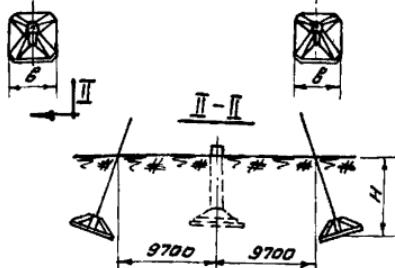
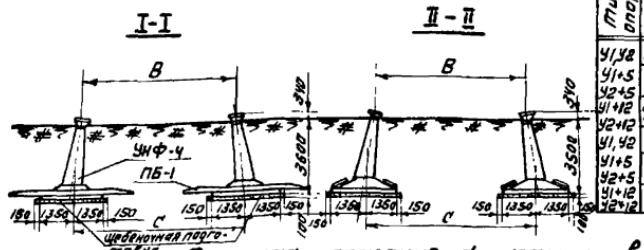


Рис. схема расположения фундаментов под промежуточно-угловой опору ПУБ 20



План расположения фундаментов

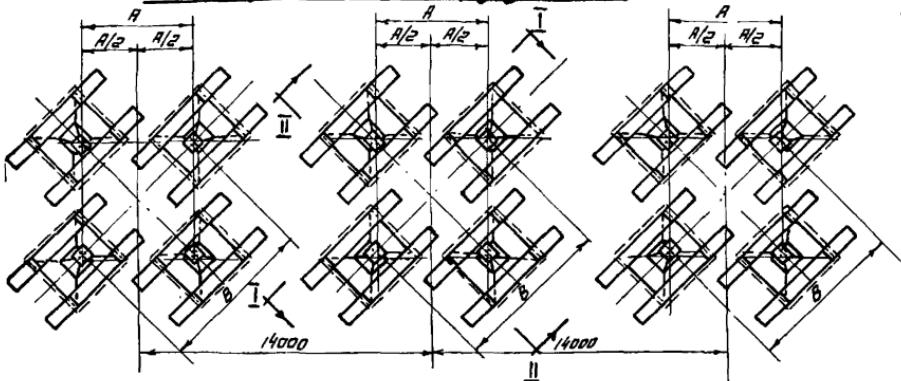
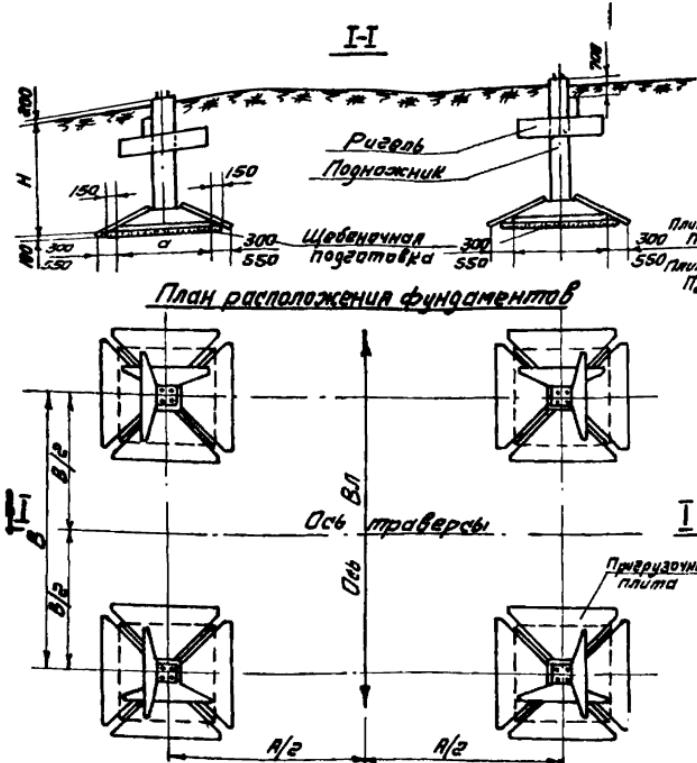


Рис. 4 Схема расположения фундаментов под анкерно-чугловые опоры У1Ч2У1+5, У2+5, У1+12, У2+12

тип аппарату	размеры приводного и навесного фундаментов			коэффициент затухания вibrationов	коэффициент затухания вibrationов	коэффициент затухания вibrationов	коэффициент затухания вibrationов
	A	B	C				
51,38	5000	7070	8060	I	ЧИФ-4	2700	—
51,5	6032	8531	9521	II	ЧИФ-4	2700	3500
52+5	7478	10575	11565	III	ПБ-1	24	6000
51,42	5000	7070	8060	IV	ЧИФ-4	2700	3500
51,5	6032	8531	9521	V	ЧИФ-4	2700	3500
52+5	7478	10575	11565	VI	ПБ-1	24	6000
51,42	5000	7070	8060		ЧИФ-4	2700	3500
51,5	6032	8531	9521		ПБ-1	48	6000
52+5	7478	10575	11565		ПБ-1	48	6000

Примечания: В качестве элементов функциональных схем используется подножник УНФ-Ч (типовой проект инв. № 35У01м) и приведенная далее ПБ-1 из „Альбома основных чертежей унифицированных отраслевых функциональных схем и функционентов ВЛ 35 : 500 кВ“ инв. № 16231м-Т5, выпуск 1966 года



Номер опоры	База опоры		Номер опоры	База опоры	
	А	В		А	В
P1	8008	5488	P1	8	—
P1+5	9048	6272	P1+5	4	2000
P1+10	10090	7056	P1+10	16	3000
P2	8008	5488	P2	8	—
P2+5	9048	6272	P2+5	4	—
P2+10	10090	7056	P2+10	16	3000

Примечания: 1. В качестве элементов фундаментов используется конструкция Альбата основных фундаментов унифицированных опор и фундаментов ВЛ35-500 кв. инв. № 16237м-5 выпуск 1966г.

2. Крепление ригелей к стойке подложника осуществляется пятачками с помощью крепежных деталей КР2 и КР3. На один ригель приходится 4 детали КР2 и 2 детали КР3.

Рис.5 Схема фундаментов под гирляндные 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 III
ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ И УПЛОТНЕНИЕ ГРУНТА
ЗАСЫПКИ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Засыпка котлованов после сборки фундаментов и укладки заземлителей производится бульдозером, согласно схемам, приведенным в технологических картах.
 2. Уплотнение грунта засыпки производится вибротрамбующей машиной ВТМ-2.
 3. Уплотнение грунта должно производиться до получения объемного веса грунта засыпки $\gamma = 1,600 \text{ т}/\text{м}^3$. Количество проходок трамбовки по одному следу устанавливается опытным путем.
 4. Засыпка котлованов должна производиться немедленно вслед за установкой фундаментов и укладкой заземлений.
 5. При привязке типовых технологических карт к конкретным условиям необходимо учитывать:
 - а) объем засыпки ;
 - б) калькуляцию трудозатрат ;
 - в) расход эксплуатационных материалов.
 6. Объем засыпки фундаментов, принятый в картах, показан на рисунках, приведенных в технологических картах на устройство котлованов и в таблицах затрат труда и механизмов на засыпку фундаментов.
-

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 35-500 кВ

ЗАСЫПКА ФУНДАМЕНТОВ ПОД АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ
УГОЛОВЫЕ ТРЕХСТОЕЧНЫЕ ОПОРЫ

К-1-16-10

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта К-1-16-10 служит руководством при засыпке фундаментов под анкерно-угловые трехстоечные опоры ВЛ 500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА 100 м³ ЗАСЫПКИ

№ пп	Показатели	Един. изм.	К-во	Приме- чание
Затраты труда		ч-дн.	0,77	
2. Работа механизмов		м/см.	0,33	
Производительность за смену (8,2 часа)		м ³	820,0	

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1. Засыпка фундаментов производится бульдозером Д-271. Машинист бульдозера перемещает грунт из отвала в котлован, устраивает пандус. После устройства пандуса, машинист бульдозера перемещает грунт в котлован по пандусу и разравнивает его в котловане слоем не более 1400 мм.

2. После укладки части первого слоя, машинист крана устанавливает кран в котловане и начинает уплотнение грунта с помощью вибродробилки машины ВГМ-2.

3. Электропитание вибродробилки машины производится от передвижной электростанции ЖЭС-30.

4. Схема производства работ приведена на рис.31.

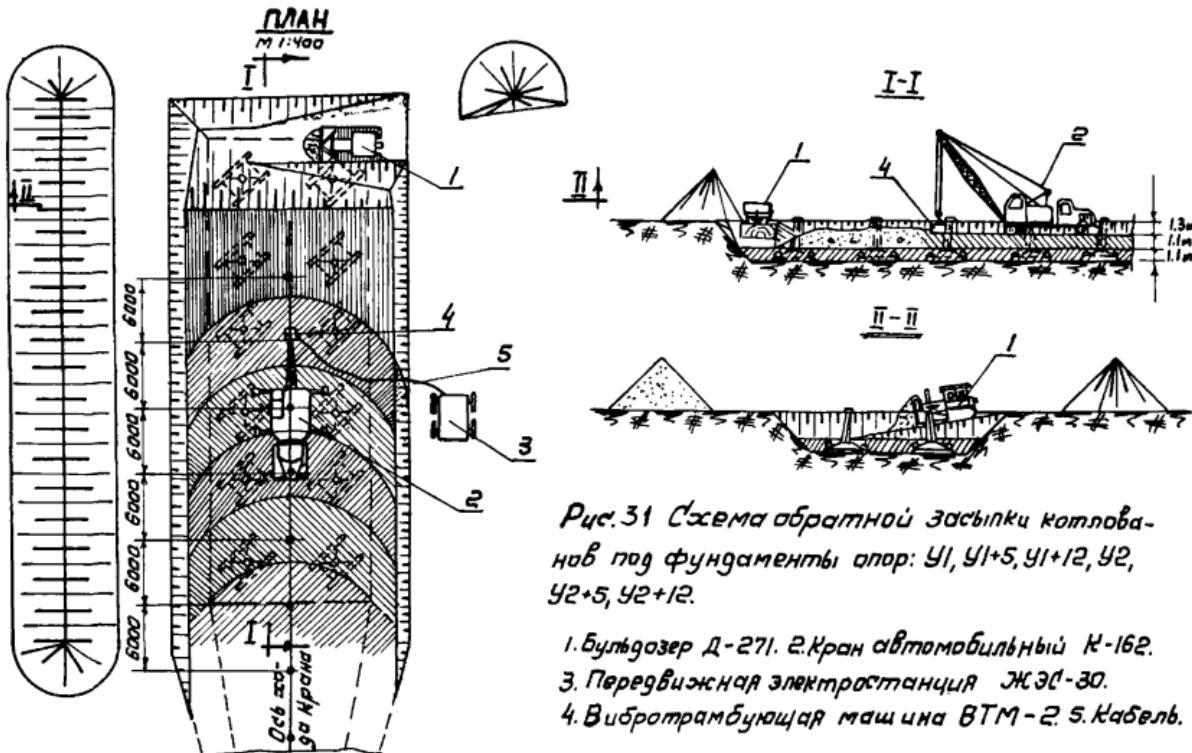


Рис. 31 Схема обратной засыпки котлованов под фундаменты опор: У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки производит-
звено рабочих в составе:

- а) машинист бульдозера У1 разряда - I чел.
 - б) машинист крана У1 разряда - I "
 - в) машинист электростанции У разр. - I "
 - г) электролинейщики I разряда - 3
- Итого - 6 чел.

2. Распределение обязанностей в звене рабочих при засыпке
фундаментов:

- а) машинист бульдозера перемещает грунт из отвала в котлован и разравнивает его слоями не более 1400 мм.
- б) электролинейщики разравнивают грунт между пригрузочными балками и подсыпают под них грунт.
- в) машинист электростанции обеспечивает бесперебойное электроснабжение вибротрамбующей машины ВТМ-2.
- г) машинист крана устанавливает краном трамбующую машину и переставляет ее по ходу трамбования.

3. Уплотнение грунта должно производиться до достижения грунтом засыпки объемного веса $\gamma = 1,6 \text{ т}/\text{м}^3$.

Степень уплотнения определяется на месте опытным путем, в зависимости от свойств грунта и его влажности.

4. Засыпка фундаментов должна производиться так, чтобы исключить возможность смещения подножников и пригрузочных балок от проектного положения.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(на одно звено рабочих)

№ пп	Наименование	Марка	К-во	Приме- чание
1.	Бульдозер	Д-271	I	
2.	Кран автомобильный	К-162	I или К-156	
3.	Электростанция	КЭС-30	I	
4.	Вибротрамбующая машина	ВТМ-2	I	

Инструменты, материалы

№ пп	Наименование	К-во	Примечание
I.	Лопаты штыковые, шт.	3	
2.	Аптечка, компл.	I	
3.	Бак для воды, шт.	I	
4.	Кружка для питья, шт.	I	
5.	Кабель для ВТМ-2, м	50	

ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

№ пп	Наименование	Един. изм.	Расход материалов на один час работы			Приме- чание
			для буль- дозера	для КЭС-30	для ав- токрана	
I.	Дизельное топливо	кг	9,8	II,0	16,0	
2.	Бензин	кг	0,05	0,03	0,08	
3.	Дизельное масло	"	0,44	0,44	0,72	
4.	Индустриальное масло	"	0,01	-	0,02	
5.	Автол	"	0,03	-	0,12	
6.	Солидол	"	0,02	0,02	0,11	
7.	Канатная мазь	"	0,15	-	0,05	
8.	Нигрол (вискозин)	"	0,07	-	0,14	
9.	Обтирочный материал	"	0,03	0,03	0,03	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ
на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки

№ пп	Основание норм	Описание работ	Един. изм.	К-во	Норма	Норма
					времени на ед.	времени изм. на ед. в ч/ч изм.
ЕНИР 69 г. § 2-1-21 табл. 2	Засыпка фундаментов буль- дозером Д-271 с переме- щением грунта на расстоя- ние до 20 м и разравни- ванием его в котловане	100 м ³				
	машинист ЮI разр.- Iч. 0,43+0,19х3=1,0			1,0	1,0	0,122
ЕНИР 69 г. § 2-1-43 табл. I	Разравнивание грунта в котловане вручную 40% от общего объема					
	электролинейщик I р.-Iч.	1м ³	40,0	0,09	0,44	
По расчету	Уплотнение грунта в кот- ловане виброгреблющей машиной ВГМ-2	100м ³				
	Машинист крана					
	Машинист крана					
	0,65х3х60=II7					
	100 : II7 = 0,86			1,0	0,86	0,105
	Машинист электростанции				0,86	0,105
	Итого электролинейщиков ч/дней				0,44	
	машинистов				0,33	

**ЗАТРАТЫ ТРУДА И МЕХАНИЗМОВ НА ЗАСЫПКУ
ФУНДАМЕНТОВ И УПЛОТНЕНИЕ ГРУНТА ЗАСЫПКИ НА ОБЪЕМ РАБОТ
ПРИНЯТЫЙ В КАРТАХ**

Тип опоры	Един. изм.	Объем работ на фундамент	Затраты труда	Работа машинистов	Примечание
		100 м ³	электро-лайнейщики	машины	
<u>В грунтах I группы</u>					
Y1, Y2		100 м ³	26,7	II,70	8,80
Y1+5, Y2+5	"		32,0	I4,I0	I0,60
Y1+I2, Y2+I2	"		36,0	I5,9	II,80
<u>В грунтах II группы</u>					
Y1, Y2	"		21,0	9,25	6,90
Y1+5, Y2+5	"		25,3	II,20	8,35
Y1+I2, Y2+I2	"		28,2	I2,50	9,30

СОДЕРЖАНИЕ

I. ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ I.	
<u>Разработка котлованов под фундаменты металлических опор</u>	
<u>ВЛ 500 кВ в несвободненных грунтах</u>	
2. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	10
3. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-І.	
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-І-І6-2	
Разработка котлованов под фундаменты промежуточно-угло- вой опоры ПУБ20 в грунтах I и II группы.....	23
5. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-3	
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-І-І6-4	
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 к/б элементов	
7. ОБЩАЯ ЧАСТЬ.....	50
8. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-5	
Сборка фундаментов из отдельных к/б элементов под метал- лические опоры ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5, ПУБ2, ПУБ5 и ПУБ20.....	51
9. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-6	
Сборка фундаментов из отдельных к/б элементов под метал- лические свободностоящие опоры Р1, Р1+5, Р1+10, Р2, Р2+5, Р2+10 на ВЛ 500 кВ.....	61

I0. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-7. Сборка фундаментов из отдельных к/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	
II. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	76
 I2. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-8 Засыпка фундаментов под опоры на оттяжках с уплотнением грунта засыпки.....	77
 I3. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-9 Засыпка фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры ВЛ 500 кВ.....	83
 I4. ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА К-І-І6-10 Засыпка фундаментов под анкерно-угловые трехстоечные опоры.....	89

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-1-16

Технический редактор – О.А. Секунова

Подписано к печати 12.09.78 Формат 60x84¹/16

Ротапрント Усл.печ.л. 5,58 Уч.-изд.л. 4,8

Тираж 1200 экз. Заказ № 918 Цена 72 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и

центр научно-технической информации по аэргетике и электротехнике Министерства СССР, Москва, проспект Мира, д. 68

Фотоателье Ильинской, Москва, Тверская, 14, Невский проспект, 68

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д.5