

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.,
Войничкович 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.

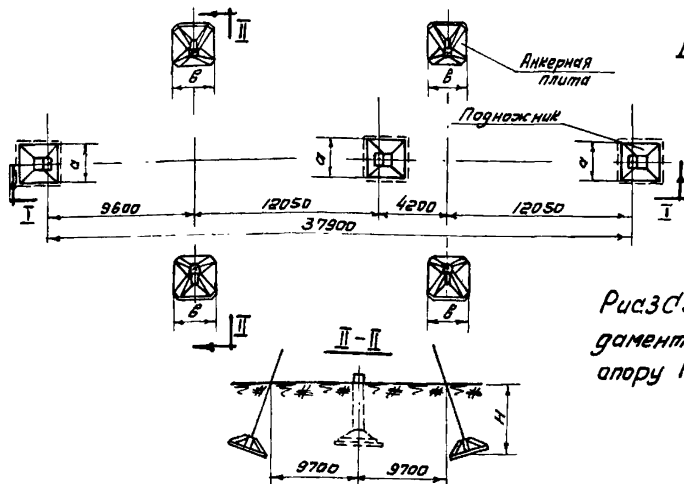
При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

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.

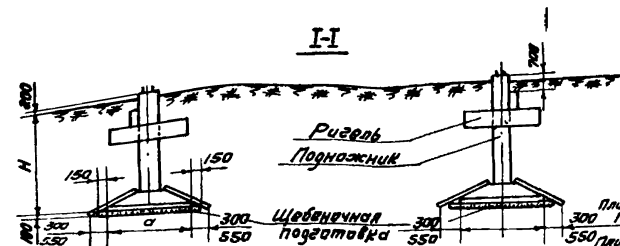


тип опоры	тип арм. ст. для обвязки	шифр	кол-во штук	размер ст. по ширине	размер ст. по высоте	размер ст. по длине	размер ст. по ширине	размер ст. по высоте	размер ст. по длине	размер ст. по ширине	размер ст. по высоте	размер ст. по длине	размер ст. по ширине	размер ст. по высоте	размер ст. по длине
ПУБ 20	Устойч. Необяз. для обвязки	ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—	—	—	—	—	—	—
		АП-3	4	—	2500	2500	1,45	3,6	—	—	—	—	—	—	—
		АН-3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	1,65	—	—	—	—	—	—
		АП-4	4	—	2700	3300	2,0	5,0	—	—	—	—	—	—	—
		АН-4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

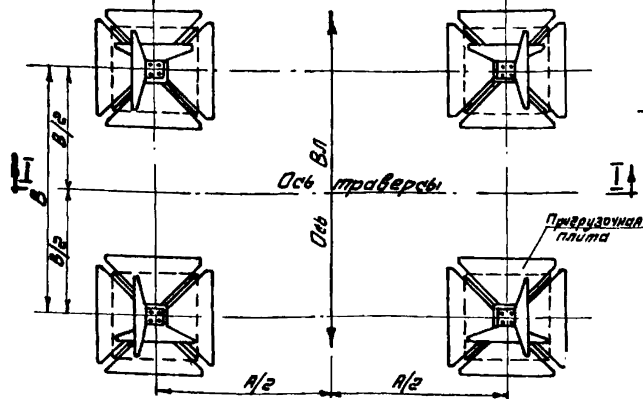


Примечания: в качестве элементов фундаментов используются конструкции «Яльбота» основных чертажей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35-500 мм и в. № 1623 т. 1-75, выпуск 1966 года.

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



План расположения фундаментов



Тип опоры	База опоры		Вид грунта по табл. 1	Шифр основания	Кол-во штыков	Размер основания, мм	Размер основания, мм	Размер основания, мм	Размер основания, мм	Векторная нагрузка, т	Векторная нагрузка, т	Шифр основания
	А	В										
P1	8008	5488	П1	Р1	4	1800	2000	1.8	0.2	—	—	—
P1+S	9048	6272	П1	Р1	4	2000	3000	1.8	0.2	2.6	—	—
P1+10	10090	7056	П1	Р1	4	—	—	0.24	0.6	—	—	—
P2	8008	5488	П2	Р2	4	2000	3000	1.8	0.2	—	—	—
P2+S	9048	6272	П2	Р2	4	2600	3200	2.85	0.7	3.4	—	—
P2+10	10090	7056	П2	Р2	4	2600	3200	2.85	0.7	3.4	—	—
			П1	Р1	4	—	—	0.3	0.75	—	—	—
			П2	Р2	4	—	—	0.13	0.82	—	—	—
			П3	Р3	4	—	—	0.7	1.8	—	—	—
			П4	Р4	4	—	—	0.08	0.2	—	—	—
			П5	Р5	4	—	—	0.08	0.2	—	—	—

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

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

Рис.5 Схема фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры P1, P1+S, P1+10, P2, P2+S, 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 $\gamma = 1,600 \text{ т/м}^3$. Количество проходов 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.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта К-I-I6-I0 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 виброграбующей машины ВГМ-2.

3. Электропитание виброграбующей машины производится от передвижной электростанции ЭЭС-30.

4. Схема производства работ приведена на рис.31.

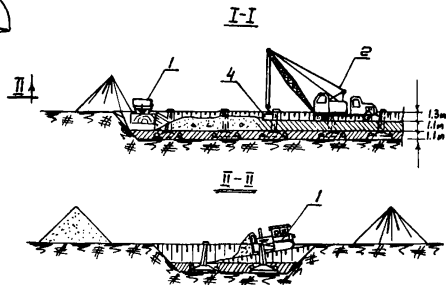
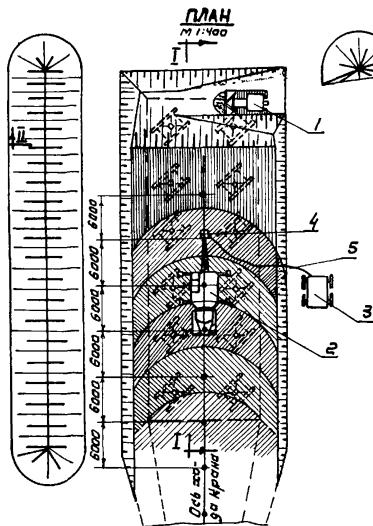


Рис. 31 Схема обратной засыпки котлов под фундаменты опор: У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12.

1. Бульдозер Д-271.
2. Кран автомобильный К-162.
3. Передвижная электростанция ЖЭС-30.
4. Вибротрамбующая машина ВТМ-2.
5. Кабель.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

- а) машинист бульдозера УІ разряда - I чел.
 - б) машинист крана УІ раздела - 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 электро-снабжение 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 $\gamma = 1,6 \text{ т/м}^3$.

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

4. Засыпка фундаментов должна производиться так, чтобы исклю-
чить возможность смещения подножников и пригрузочных балок от про-
ектного положения.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (на одно звено рабочих)

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

Инструменты, материалы

№ п/п	Наименование	К-во	Примечание
1.	Лопаты штыковые, шт.	3	
2.	Аптечка, компл.	1	
3.	Бак для воды, шт.	1	
4.	Кружка для питья, шт.	1	
5.	Кабель для ВТМ-2, м	50	

ПОТРЕБНОСТЬ В ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ

№ п/п	Наименование	Един. изм.	Расход материалов на один час работы			Приме- чание
			для буль- дозера	для ЖЭС-30	для ав- токрана	
1.	Дизельное топливо	кг	9,8	11,0	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 времени на ед. изм. в ч/ч	Норма времени на ед. изм. в чел.-дн.
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 У1 разр.- 1ч. 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.-1ч.	1м ³	40,0	0,09	0,44
По расчету		Уплотнение грунта в кот- ловане вибротрамбующей машиной ВТМ-2	100м ³			
		Машинист крана				
		Машинист крана 0,65х3х60=117				
		100 : 117 = 0,86		1,0	0,86	0,105
		Машинист электростанции			0,86	0,105
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>						
		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 фун- дамент	Затраты труда		Работа машинис- тов машино- смен	Приме- чение
			электро- линей- щики	маши- нисты		
<u>В грунтах I группы</u>						
У1, У2	100 м ³	26,7	11,70	8,80	8,80	
У1+5, У2+5	"	32,0	14,10	10,60	10,60	
У1+12, У2+12	"	36,0	15,9	11,80	11,80	
<u>В грунтах II группы</u>						
У1, У2	"	21,0	9,25	6,90	6,90	
У1+5, У2+5	"	25,3	11,20	8,35	8,35	
У1+12, У2+12	"	28,2	12,50	9,30	9,30	

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