

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.

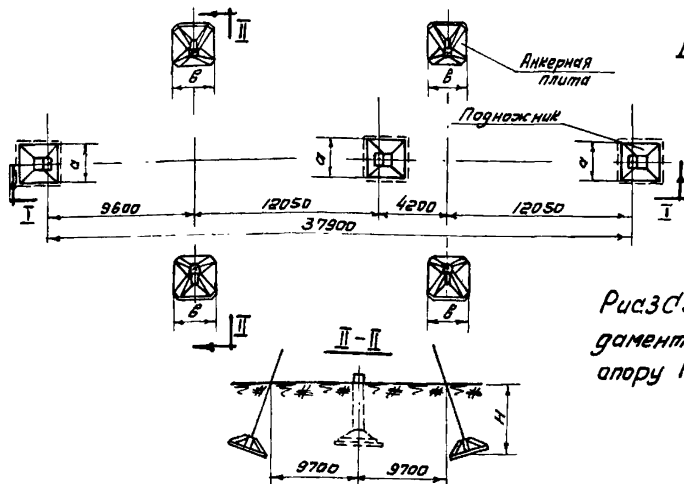
При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

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	УСБ-0	ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—	—	—	—	—	—	—
	АП-3	АП-3	4	—	2500	2500	1,45	3,6	—	—	—	—	—	—	—
	АН-3	АН-3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ФУ-0	ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	1,65	—	—	—	—	—	—
	АП-4	АП-4	4	—	2700	3300	2,0	5,0	—	—	—	—	—	—	—
	АН-4	АН-4	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—



Примечание: в качестве элементов фундаментов используются конструкции «Яльбота» основных чертажей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35-500 мм и ВЛ 1623 мм-ТС, выпуск 1966 года.

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



Примечание: В качестве элементов фундамента используется проект инв. МЗС4010 и производящая балка ПБ-1 из «АЛБОМА основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35 ÷ 500 кВ» инв. Н 16231Т-ТС, выпуск 19662004

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.

Засыпка фундаментов под опоры на оттяжках,
с уплотнением грунта засыпки

К-I-16-8

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта К-I-16-8 служит руководством при засыпке фундаментов под опоры на оттяжках для ВЛ 35-500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Технико-экономические показатели на
100 м³ засыпки

№ п/п	Показатели	Един. изм.	К-во
1.	Затраты труда	чел.-дн.	0,77
2.	Работа механизмов	маш.-см.	0,33
3.	Производительность за смену (8,2 часа)	м ³	820,0

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1. Засыпка фундаментов производится бульдозером. Сдвинутый в котлован грунт разравнивается слоем от 0,8 до 1,4 м.

2. Уплотнение грунта производится вибротрамбующей машиной ВТМ-2.

3. Перестановка машины по уплотненному слою грунта производится краном К-162 или К-156.

4. Электропитание вибротрамбующей машины производится от передвижной электростанции ЖЭС-30.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

а) машинист бульдозера VI разряда	- I человек
б) машинист крана	- I "
в) машинист электростанции у "	- I "
г) электролинейщик I разряда	- 3 "
всего	- 6 человек

2. Распределение обязанностей в звене рабочих при засыпке фундамента:

- а) машинист бульдозера сдвигает грунт из отвалов в котлован;
- б) электролинейщики разравнивают грунт в котловане;
- в) машинист электростанции обеспечивает бесперебойное электрообеспечение вибротрамбующей машины ВТМ-2;
- г) машинист крана - устанавливает краном вибротрамбующую 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 зависимости от свойств грунта и его влажности.

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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (на одно звено рабочих)

Механизмы

№ п/п	Наименование	Марка	К-во	Примечание
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.	1	
2.	Аптечка, компл.	1	
3.	Бак для воды, шт.	1	
4.	Кружка для питья, шт.	1	
5.	Кабель для ВТМ-2, м	50,0	

Потребность в основных эксплуатационных материалах

№ п/п	Наименование	Един. изм.	Расход материалов на один час работы			При- меча- ние
			для буль- дозера	для КЭС-30	для ав- токрана	
1.	Дизельное топливо	кг	9,8	11,0	16,0	
2.	Бензин	"	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.	Нитрол (вискозин)	"	0,07	-	0,14	
9.	Обтирочные материалы	"	0,03	0,03	0,03	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки

Основание норм	Содержание работы	Един. изм.	К-во	Норма времени на един. измерен. в ч/час.	Норма времени на един. измерен. в ч/час.
1	2	3	4	5	6

ЕНИР 69 г. § 2-1-21 табл. 2	Засыпка фундаментов буль- дозером Д-271 с переме- щением грунта на расстояние до 20 м машинист У1 р. - 1 ч 0,43+0,19х3-1,0	100 м	1	1,0	0,122
-----------------------------------	---	-------	---	-----	-------

1	2	3	4	5	6
ЕНИР 69 г. § 2-1-43 табл. I	Разравнивание грунта в котловане вручную 40% от общего объема электролинейщик I разр. - I чел.	I м ³	40	0,09	0,44
По расчету	Уплотнение грунта в котловане вибротрамбующей машиной ВТМ-2 при глубине уплотнения 100 см Машинист крана 0,65x3x60=117 100:117=0,86	100 м ³	I	0,86	0,105
	Машинист электростанции		I	0,86	0,105
	Итого электролинейщик	ч/дн.			0,44
	машинистов	"			0,33

ТАБЛИЦА

затрат труда и механизмов на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки на объем работ, принятый в картах

Тип опоры	Един. изм.	Объем работ на фунда-мент	Затраты труда в чел./днях		Работа механиз-мов маши-но-смен
			электро-линейщики	маши-нисты	
I	2	3	4	5	6

В грунтах I группы

ПБ1, ПБ2 (I вариант установки)	100 м ³	2,38	1,04	0,78	0,78
ПБ1, ПБ2 (II вариант установки)	"	3,21	1,42	1,06	1,06
ПБ3, ПБ4, ПБ5 (У вариант установки)	"	2,75	1,20	0,91	0,91
ПБ3, ПБ4, ПБ5 (VI вариант установки)	"	3,35	1,47	1,11	1,11

1	2	3	4	5	6
ПУБ 2	100 м ³	3,07	1,35	1,01	1,01
ПУБ 5	"	3,68	1,62	1,22	1,22
ПУБ 20	"	5,45	2,40	1,80	1,80

В грунтах II группы

ПБ1, ПБ2 (I вариант установки)	"	1,30	0,57	0,43	0,43
ПБ1, ПБ2 (II вариант установки)	"	1,88	0,88	0,62	0,62
ПБ3, ПБ4, ПБ5 (У вариант установки)	"	1,48	0,65	0,49	0,49
ПБ3, ПБ4, ПБ5 (УI вариант установки)	"	1,86	0,82	0,61	0,61
ПУБ2	"	1,73	0,76	0,57	0,57
ПУБ5	"	2,00	0,88	0,66	0,66
ПУБ20	"	3,08	1,36	1,02	1,02

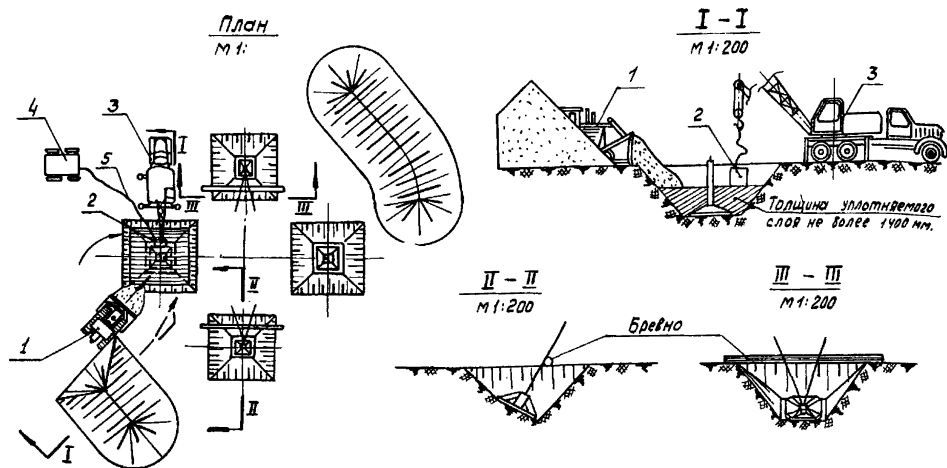


Рис. 29 Схема обратной засыпки котлованов под фунда-
менты опор: ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5, ПЧБ2 и ПЧБ5.

1 - Бульдозер В-271, 2. Виброплотняющая машина ВТМ-2, 3 - Кран: К-162 или К-156,
4 - Передвижная электростанция ЖЭС-30 5 - Кабель

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