

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.

---

## ВВЕДЕНИЕ

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-Т1 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.

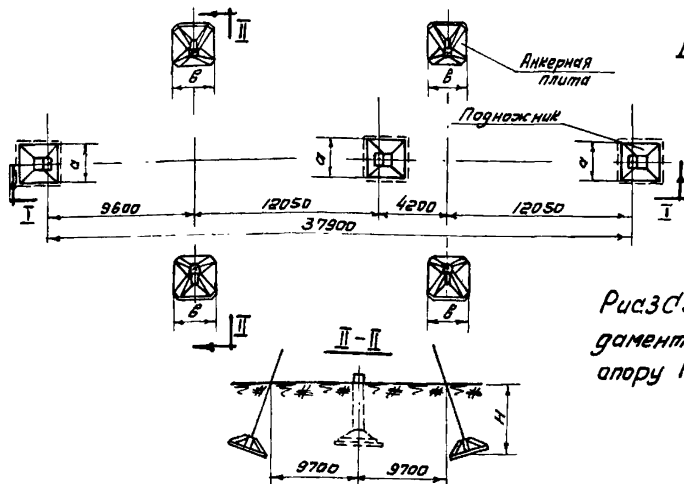
Разрыв во времени между окончанием работы по устройству котлованов и установкой в них фундаментов во избежание обрушения стенок котлованов должен быть минимальным и не превышать 1-2 суток в сухих глинистых грунтах, в песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно 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	Устойчивая	ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—	—	—	—	—	—	—
	Необязательная	АП-3	4	—	2500	2500	1,45	3,6	—	—	—	—	—	—	—
	Менее	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 «Лоббета» 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







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 анкерно-угловые опоры на ВЛ 500 кВ К-I-I6-7  
У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-I-I6-7 служит руководством при устройстве фундаментов из отдельных железобетонных элементов под унифицированные анкерно-угловые опоры ВЛ 500 кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

Установочная схема фундаментов показана на рис. 4.

### Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	У1,У2	У1+5 У2+5	У1+12 У2+12
1.	Трудоемкость, чел.-дн.	18,2	33,13	48,01
2.	Работа механизмов, м/см.	4,2	6,63	9,61
3.	Производительность за смену (8,2 часа), фундаментов под опору	0,24	0,15	0,10

### ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ФУНДАМЕНТОВ

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

2. Зачистка недобора грунта (защитного слоя) после экскавации производится вручную только в местах установки подножников. Снимаемый слой грунта должен выбрасываться в сторону, на площадке между фундаментами и не мешать передвижению крана, при установке подножников.

3. Сборка фундаментов производится в следующей последовательности:

а) производится зачистка и планировка грунта в местах установки подножников ;

б) производится подвозка и установка подножников и пригрузочных плит и установка их в проектное положение ;

в) укладываются заземлители, согласно проекту.

### ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

а) электролинейщик VI разряда - I чел.

б) То же, IV " - I "

в) -"- II " - 2 "

г) машинист VI разряда - I "

2. Распределение обязанностей в звене рабочих:

а) электролинейщик 6 разр. проверяет размеры и отметки дна котлована и соответствие их рабочим чертежам фундаментов, комплектность завезенных на пикет железобетонных элементов фундаментов и заземлителей, производит разметку мест установки подножников и руководит работой всего звена.

Проверяет правильность установки фундаментов.

б) электролинейщики 4 и 2 разрядов производят зачистку и планировку дна котлована под подножники до проектной отметки, производят установку элементов фундамента и заземлителей. Производят выверку установленных элементов.

в) машинист 6 разр. подает и устанавливает в котловане подножники и пригрузочные балки в соответствии с рис.

3. Установленные элементы фундамента должны удовлетворять требованиям, указанным на рис. 28.

### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (на одно звено рабочих)

#### Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
1. Кран прицепной	T-75	I	или ТПК-10
2. Трактор	T-100	I	

### Инструменты и материалы

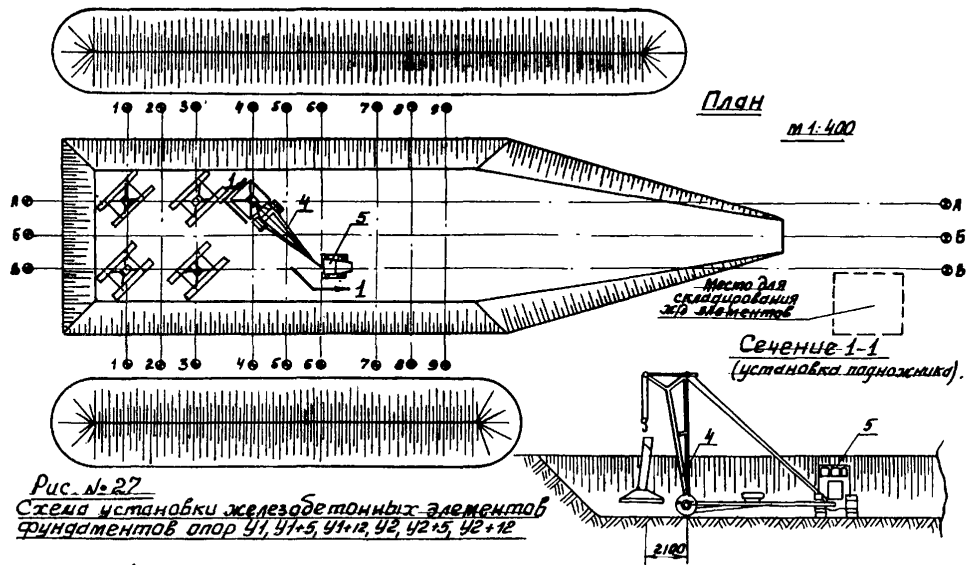
Наименование	К-во	Примечание
1. Рулетка стальная, 20 м, шт.	I	
2. Шнур крученный, м	200	
3. Отвес, шт.	2	
4. Уровень плотничный, шт.	I	
5. Рейка для уровня $\ell = 5$ м, шт.	I	
6. Лопаты штыковые, шт.	4	
7. Топор плотничный, шт.	I	
8. Пила поперечная, шт.	I	
9. Лом $\varnothing$ 30 мм, $\ell = 1,5$ м, шт.	2	
10. Стропы инвентарные из стального каната, компл.	2	
11. Аптечка, компл.	I	
12. Бак для воды, шт.	I	
13. Кружка, шт.	I	
14. Лестница приставная, деревянная	2	

### Материалы на фундамент под одну опору

Кольшки  $3 \times 3$  см.  $\ell = 30$  см, шт.      120

### Потребность в основных эксплуатационных материалах

Наименование	Един. изм.	Расход материалов		Примечание
		на I час работы	на один фундам. средняя	
1. Дизельное топливо	кг	8,4	34,0	
2. Бензин	"	0,04	0,16	
3. Дизельное масло	"	0,38	1,40	
4. Индустриальное масло	"	0,01	0,04	
5. Нитрол (вискозин)	"	0,25	1,0	
6. Солидол	"	0,08	0,32	
7. Канатная мазь	"	0,005	0,02	
8. Керосин	"	0,03	0,12	
9. Автол	"	0,02	0,08	
10. Обстирочный материал	"	0,02	0,08	



4.- Прицельный край Т-75, 5-трактор Т-400





**КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ**  
на сборку фундаментов под опоры типа У1 и У2 краном Т-75

Основание норм	Описание работ	Един. изм.	Норма времени на един. в ч/ч	Объем работ	Норма времени на весь объем в ч/дн.
Сборник мест-ных норм и расценок по сооруже-н. ВЛ § 30, т. I г табл. 3-в	Подвозка подножников в котлован на расстояние до 100 м на прицепном кране Т-75 Машинист 5 р. - I чел. $\frac{12,5 \times 100}{100 \times 1000} \times 6,5 + 0,41 = 0,49$	I элемент	0,49	I2	0,72
ЕНИР 64 г. Сборник 23 § 23-3-16 табл. I	Установка подножников в котловане в проектное положение с зачисткой и планировкой основания. Тип подножника - УНС-4 Вес = 6,5 т электролинейщик 6р. - I ч. То же, 4 разр. - I чел. "- 2 разр. - 2 чел. $(1,65 + 6,5 \times 0,92) \times 1,25 = 9,55$ Машинист 6 разр. - I чел. $(0,41 + 0,23 \times 6,5) \times 1,25 = 2,33$	-"	9,55	I2	I4,0
			2,33		3,48
<hr/>					
Итого:					
электролинейщиков, ч/дн.					I4,0
машинистов, ч-дней					4,20

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ

на сборку фундаментов под повышенные опоры У1+5, У2+5, У1+12 и У2+12 краном Т-75

Основание норм	Описание работ	Норма времени на 1 эл.	Объем работ	У1+5, У2+5	Объем работ	У1+12, У2+12
		в чел.-ч		норма времени на весь объем в ч/днях		норма времени на весь объем в ч/днях
Сборщик местн. норм и расцен. по сооруже. ВЛ § 30, т. I-Г, т. I-В	Подвозка подножников в котлован с установкой их в проектное положение с зачисткой и планировкой основания, Подвозка на расстояние до 100 м.					
	электролинейщики $\frac{12,5 \times 100}{100 \times 1000} \times$					
	$x65+0,41+(1,65+6,5 \times 0,92) \times 1,25 = 10,0$	10,0	12	14,6	12	14,6
	Машинист 10 : 4 = 2,5	2,5	-	3,65	-	3,65
ЕИИР § 23-3-1 т. I	Установка пригрузочных балок ПБ-I с подвозкой до 100 м					
	электролинейщики $\frac{12,5 \times 100}{100 \times 1000} \times$					
	$x2,6+1,65+0,92 \times 2,6 = 4,07$	4,07	24	11,9	48	23,8
	Машинисты	1,02		2,98		5,96
<hr/>						
	Итого: электролинейщики, чел.-дн.			26,50		38,40
	машинисты			6,63		9,61

## 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 <sup>1</sup> /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