

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.,
Муращенко 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.

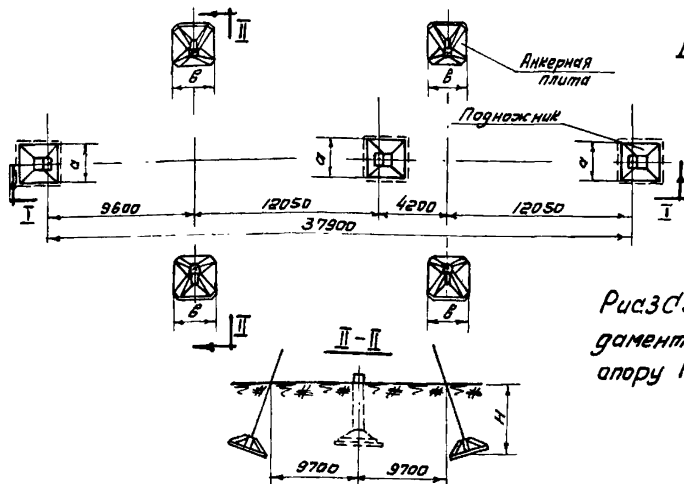
При использовании типовых технологических карт необходимо их уточнение в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, условиями местности и конкретными грунтовыми условиями.

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.

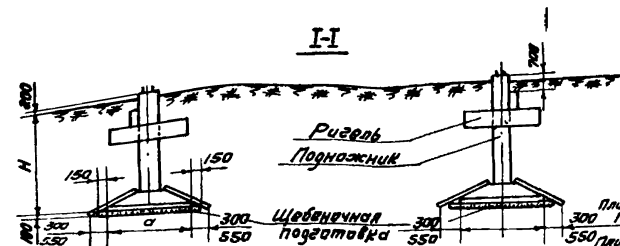


тип опоры	тип арм. ст. для обвязки	шифр	кол-во штук	размер арм. ст. по ширине	размер арм. ст. по длине	размер арм. ст. по высоте	размер арм. ст. по ширине	размер арм. ст. по длине	размер арм. ст. по высоте	размер арм. ст. по ширине	размер арм. ст. по длине	размер арм. ст. по высоте	размер арм. ст. по ширине	размер арм. ст. по длине	размер арм. ст. по высоте
ПУБ 20	Устойчивая	ФУ-0	3	2000	—	2500	1,3	3,25	—	—	—	—	—	—	—
	Необязательно	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

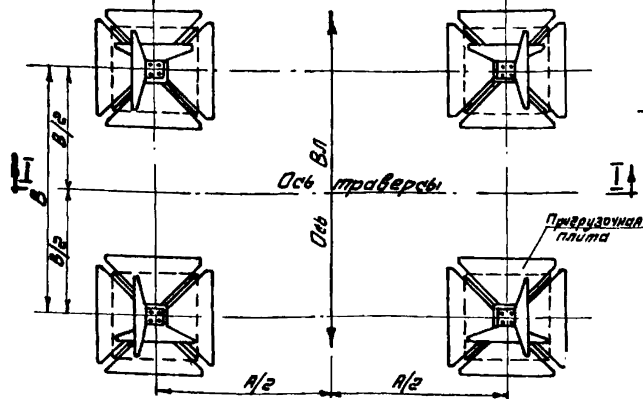


Примечания: в качестве элементов фундаментов используются конструкции «Яльбота» основных чертажей унифицированных опор и фундаментов ВЛ 35-500 мм и ВЛ 1623 мм-ТС, выпуск 1966 года.

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



План расположения фундаментов



Тип опоры	База опоры		Площадь по оси траверсы м ²	Ширина фундамента м	Кол-во штук	Размеры фундамента по осям м	Объем бетона м ³	Вес арматуры кг	Время на бетон сут	Время на арматуру сут	Время на монтаж сут
	A	B									
P1	8008	5488	10090	10090	1	1800	2000	1.2	3.8	—	—
P1+S	9048	6272	10090	10090	1	2000	3000	0.08	0.2	—	—
P1+10	10090	7056	10090	10090	1	2000	3000	1.2	3.8	2.6	—
P2	8008	5488	10090	10090	1	2000	3000	0.24	0.6	—	—
P2+S	9048	6272	10090	10090	1	2600	3200	0.08	0.2	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	1.8	5.0	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.13	0.32	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.24	0.6	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.7	1.8	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.3	0.75	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.13	0.32	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	2.85	7.5	3.4	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.7	1.8	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	0.08	0.2	—	—
P2+10	10090	7056	10090	10090	1	2600	3200	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 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.

Засыпка фундаментов под промежуточные свободно-
стоящие опоры ВЛ 500 кВ

К-I-I6-9

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Типовая технологическая карта К-I-I6-9 служит руководством при засыпке фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры ВЛ 500кВ.

Карта предназначена также в качестве пособия при проектировании производства работ.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
на 100 м³ засыпки

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

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

1. Засыпка фундаментов производится бульдозером Д-271. Маши-
нист бульдозера устраивает пандус срезая грунт с бровки котлована.
Срезанный грунт спускает в котлован и разравнивает слоем не более
1400 мм.

После устройства пандуса, машинист бульдозера перемещает грунт
из отвала в котлован.

2. После заполнения котлована первым слоем (толщиной 1400 мм).
производится его уплотнение вибротрамбующей машиной ВТМ-2.

3. Перестановка машины по утрамбованному слою грунта произво-
дится краном К-162 или К-156.

4. Электропитание вибротрамбующей машины производится от пе-
редвижной электростанции ЖЭС-30.

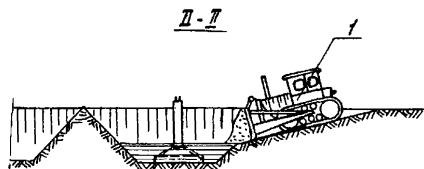
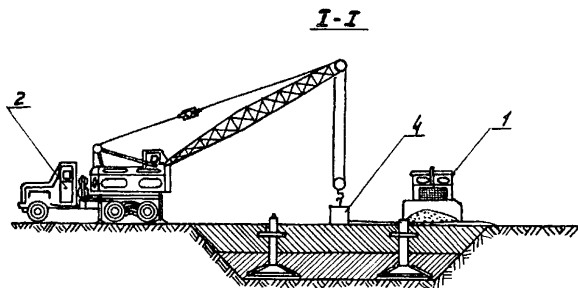
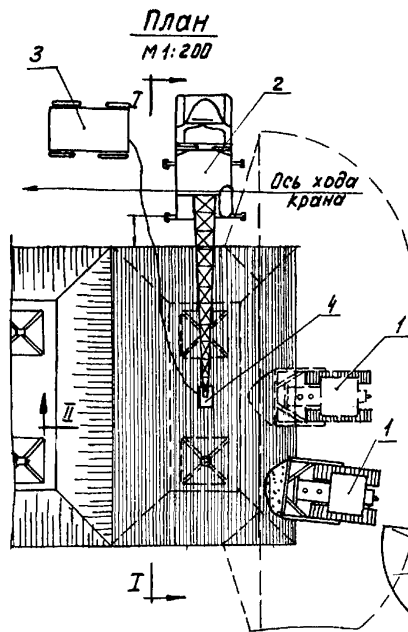


Рис. 30. Схема обратной засыпки котлованов под фундаменты опор:

$R=1, R=1+5, R=1+10, R=2, R=2+5, R=2+10$

1-бульдозер Д-271 2-кран автомобильный К-162 3-передвижная электростанция ЖЭС-30 4-вибротрамбующая машина ВТМ-2

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

- а) машинист бульдозера VI разряда - I чел.
- б) машинист крана VI разряда - I "
- в) машинист электростанции V разр.- I "
- г) электролинейщик I разряда - 3 "

Итого - 6 чел.

2. Распределение обязанностей в звене при засыпке фундаментов;

а) машинист бульдозера устраивает пандус и перемещает грунт из отвала в котлован, разравнивает его слоями не более 1400 мм,

б) электролинейщики разравнивают грунт в местах, недоступных для бульдозера (между пригрузочными балками и между подножниками и торцовым откосом котлована),

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 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

№ пп	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.	3	
2.	Аптечка, компл.	1	
3.	Бак для воды	1	
4.	Кружка для питья, шт.	1	
5.	Кабель для БТМ-2, м	50,0	

Потребность в основных эксплуатационных материалах

№ п/п	Наименование	Един. изм.	Расход материалов на один час работы			Приме- чание
			для буль- дозера	для ЖЭС-50	для автокрана	
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.	Нигрол (вискозин)	"	0,07	-	0,14	
9.	Обстирочные материалы	"	0,03	0,03	0,03	

Калькуляция трудозатрат на засыпку фундаментов и уплотнение грунта засыпки

Основание норм	Описание работ	Един. изм.	Коли- чест- во	Норма време- ни на един. изм. в чел.-ч	Норма време- ни на един. изм. в чел.-дн.
1	2	3	4	5	6

ЕЧПР 69 г. §2-1-21 табл. 2	Засыпка фундаментов буль- дозером Д-271 с подвозкой грунта на расстояние до 20 м и разравниванием в котловане	100 м³	1	1,0	0,122
	0,43+0,19х3=1,0				

I	2	3	4	5	6
§ ЕНПР 69 г. 2-1-43 тал	Разравнивание грунта в котловане вручную, 40% от общего объема.				
	Электролинейщик I разр. - I чел.	I м ³	40,0	0,09	0,44
По расчету	Уплотнение грунта в котловане вибротрамбующей машиной ВТМ-2 при глубине уплотнения 1400 мм				
	Машинист крана 0.65х3х60=II7				
	100:II7=0,86	100 м ³	I	0,86	0,105
	Машинист электростанции			0,86	0,105
	Итого электросварщиков, ч-дн.				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 фунда-мент	Затраты труда в чел./днях		Работа механиз-мов в маш/сменах	Приме-чание
			электро-линей-нейщики	маши-нисты		
I	2	3	4	5	6	7
<u>В грунтах I группы</u>						
PI	100 м ³	3,73	1,64	1,23	1,23	
P2	"	3,90	1,72	1,29	1,29	
PI+5	"	4,18	1,84	1,38	1,38	
P2+5	"	4,32	1,90	1,43	1,43	
PI+IO	"	4,65	2,05	1,54	1,54	
P2+IO	"	5,39	2,36	1,78	1,78	

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

В грунтах II группы

PI	100 м ³	2,30	1,02	0,76	0,76
P2	"	2,45	1,08	0,81	0,81
PI+5	"	2,50	1,10	0,82	0,82
P2+5	"	2,66	1,17	0,88	0,88
PI+I0	"	2,71	1,19	0,90	0,90
P2+I0	"	3,42	1,50	1,13	1,13

В грунтах I группы

YI, Y2	100 м ³	27,0	11,9	8,9	8,9
YI+5, Y2+5	"	32,5	14,3	10,7	10,7
YI+I2, Y2+I2	"	36,5	16,1	12,0	12,0

В грунтах II группы

YI, Y2	"	20,10	8,8	6,6	6,6
YI+5, Y2+5	"	25,33	11,10	8,35	8,35
YI+I2, Y2+I2	"	28,17	12,40	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