

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства

"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-~~4~~-9

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
УНИФИЦИРОВАННЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР  
С ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ  $l = 26$  м  
ВЛ 110, 150 и 220 кВ  
ОМ-193482

Москва 1978

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства

"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-IV-9  
(Сборник)

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) УНИФИЦИРОВАННЫХ  
СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ОПОР С ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ  $l = 26$  м  
ВЛ 110, 150 и 220 кВ

Зам.директора института  
"Оргэнергострой"

Н. Турчин

Начальник отдела ЭМ-20

Б. Равин

Главный специалист

Г. Покровский

Главный инженер проекта

Н. Войцелович

Москва 1978

Типовые технологические карты К-IV-9 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

---

Составители: Б. И. РАВИН, Г. Н. ПОКРОВСКИЙ, Н. А. ВОЙНИЛОВИЧ,  
П. И. БЕРМАН, Е. А. ССОРИН, Г. А. КОРСАКОВ,  
Е. В. МАЛЬЧИКОВ

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифугированными стойками  $l = 26$  м ВЛ IIО, I50 и 220 кВ.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи 35-500 кВ на унифицированных опорах.

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)  
УНИФИЦИРОВАННЫХ СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ЦЕНТРИ-  
ФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ  $l = 26$  м  
ВЛ 110, 150 и 220 кВ

К-IV-9

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-IV-9 состоит из 10 технологических карт:  
К-IV-9-1, К-IV-9-2, К-IV-9-3, К-IV-9-4, К-IV-9-5, К-IV-9-6,  
К-IV-9-7, К-IV-9-9 и К-IV-9-10 на производство земляных работ, сборку и установку свободностоящих унифицированных одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифугированными стойками  $l = 26$  м ВЛ 110, 150 и 220 кВ с заделкой их в цилиндрические и копаные котлованы.

Карты разработаны по чертежам, приведенным на монтажных схемах №№ 3083тм-Т2-27, 3082тм-Т2-5, 3082тм-Т2-7, 3072тм-Т2-9 и 3082тм-Т3-1 Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект".

Общий вид опор приведен на рис. 1 лист 7.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также в качестве пособия при составлении проектов производства работ.

2. При привязке типовых технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляции трудовых затрат и нормы расхода эксплуатационных материалов.

3. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые картами:

- а) устройство подъездов к пикетам;
- б) расчистка в залесенной местности площадок от леса и кустарника для выкладки опоры и установки механизмов (в зимнее время - очистка площадок от снега);
- в) вывозка железобетонных стоек и комплекта металлических деталей опоры согласно проекту. При разгрузке на пикетах стойки

опор следует выкладывать в положение, указанное на рис. I4-I6 лист 2I-23, в зависимости от предполагаемых схем установки опор;

4. Типовыми технологическими картами предусматривается монтаж свободстоящих промежуточных железобетонных опор при поточном строительстве специализированными подразделениями механизированных колонн.

5. Установка железобетонных ригелей при заделке опор в цилиндрические котлованы предусматривается отдельным звеном.

При заделке опор в слабых грунтах (копанные котлованы) железобетонные ригели устанавливаются бригадой рабочих по установке опор.

6. Все работы по монтажу опор должны производиться с соблюдением "Правил по технике безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи", 1972 г.

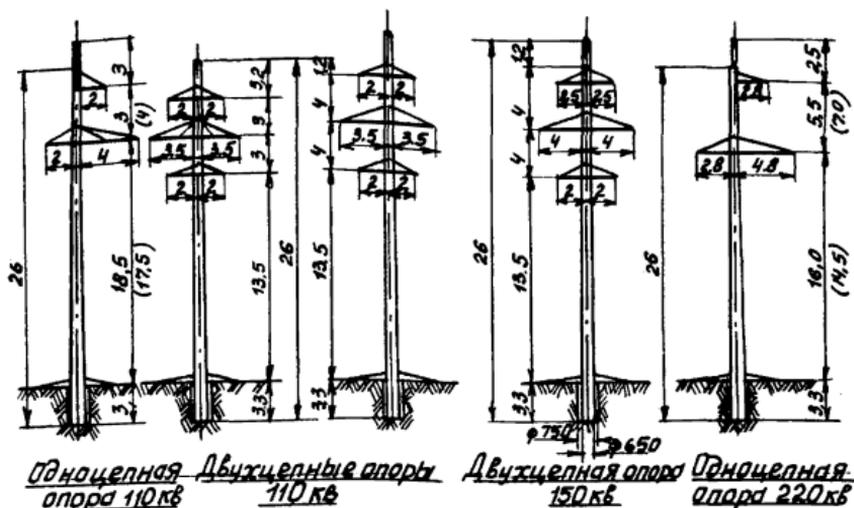
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

ПБ-110-1 ПБ-110-4

ПБ-110-8

ПБ-150-2

ПБ-220-1



### Характеристика опор

№ п.п.	Шифр опоры	Напряжение ВЛ, кВ	К-во цепей	Расчетный вес опоры, т	
1	ПБ-110-1	110	1	7.302	Стойка СК-4
2	ПБ-110-4	110	2	7.37	— " — " —
3	ПБ-110-8	110	2	7.43	— " — " —
4	ПБ-150-2	150	2	7.51	— " — " —
5	ПБ-220-1	220	1	7.44	Стойка СК-5

Рис. 1 Общий вид и характеристика унифицированных одностоечных промежуточных железобетонных опор с централизованными стойками,  $e=26$  м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

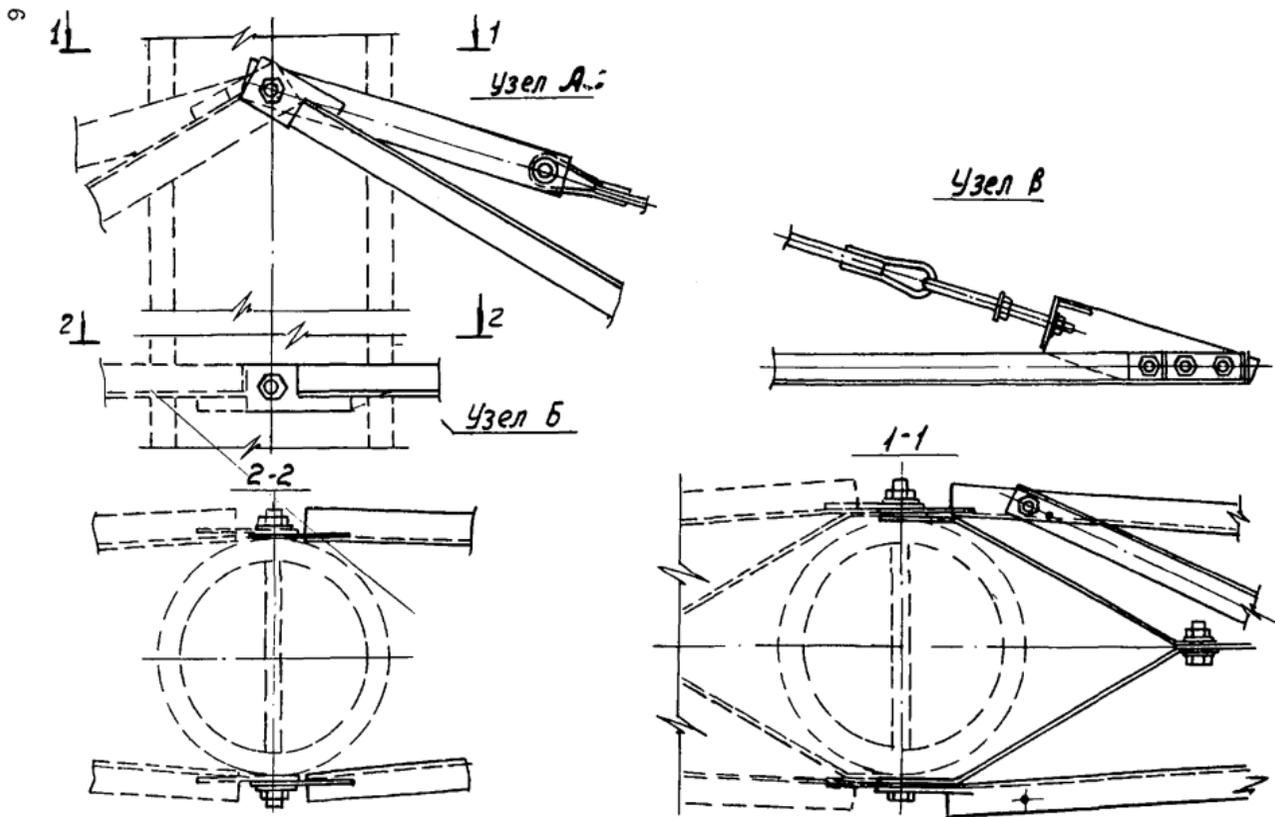


Рис.2. Узлы крепления траверс к опоре.

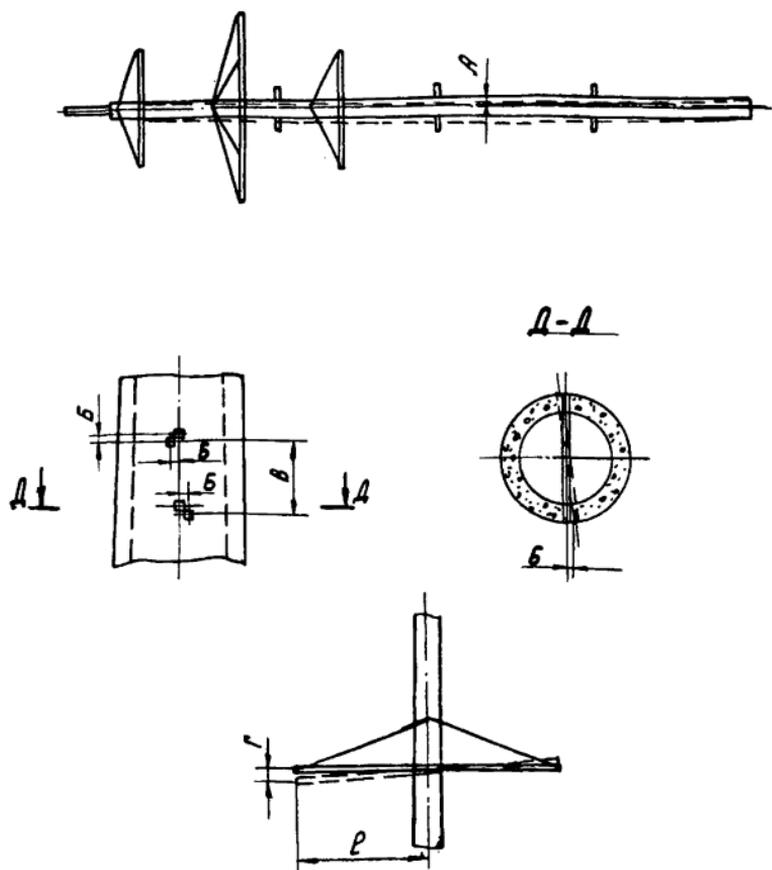
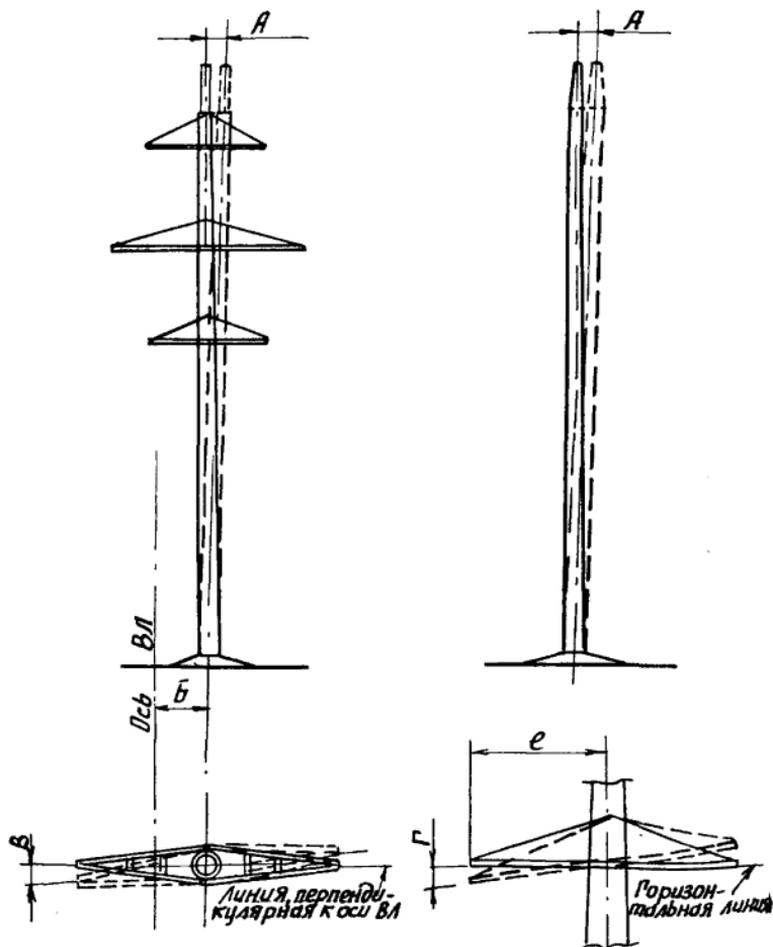


Рис. 3.

Нормы и допуски на сборку одноэтажных железобетонных опор

- д.-искривление стойки опоры не более 2,5мм. на 1м. ее длины;
- б.-смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали не более 10мм;
- в.-отклонение от проектных размеров между закладными деталями не более 1:100 этих размеров;
- г.-отклонение траверсы от горизонтальной оси не более 1:100 длины вылета траверсы (р).



**Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опор**

**А** - отклонение опоры от вертикали поперек и вдоль линии не более  $1/150$  высоты опоры;

**Б** - выход опоры из створа линии не более:

а) при длине пролета до 200 м - 100 мм; б) при длине пролета более 200 м - 200 мм;

**В** - смещение конца траверсы от линии, перпендикулярной к оси ВЛ, не более 100 мм;

**Г** - отклонение траверсы от горизонтальной линии не более  $1/100$  е

**Е** - длина вылета траверсы

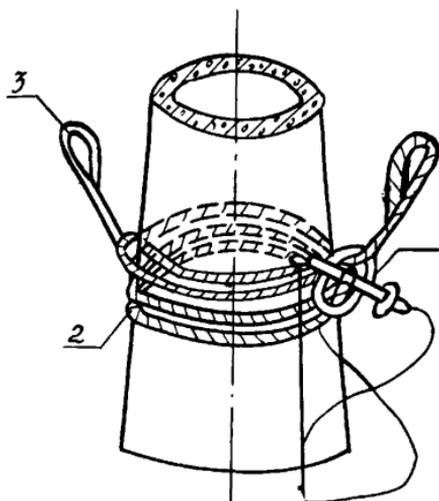


Рис. 5 Узел строповки опоры

- 1 - Освобождающее устройство (см. Рис. 6, лист 12);  
2 - Трос (см. Рис. 11, лист 17);  
3 - Трос (см. Рис. 12, лист 18).

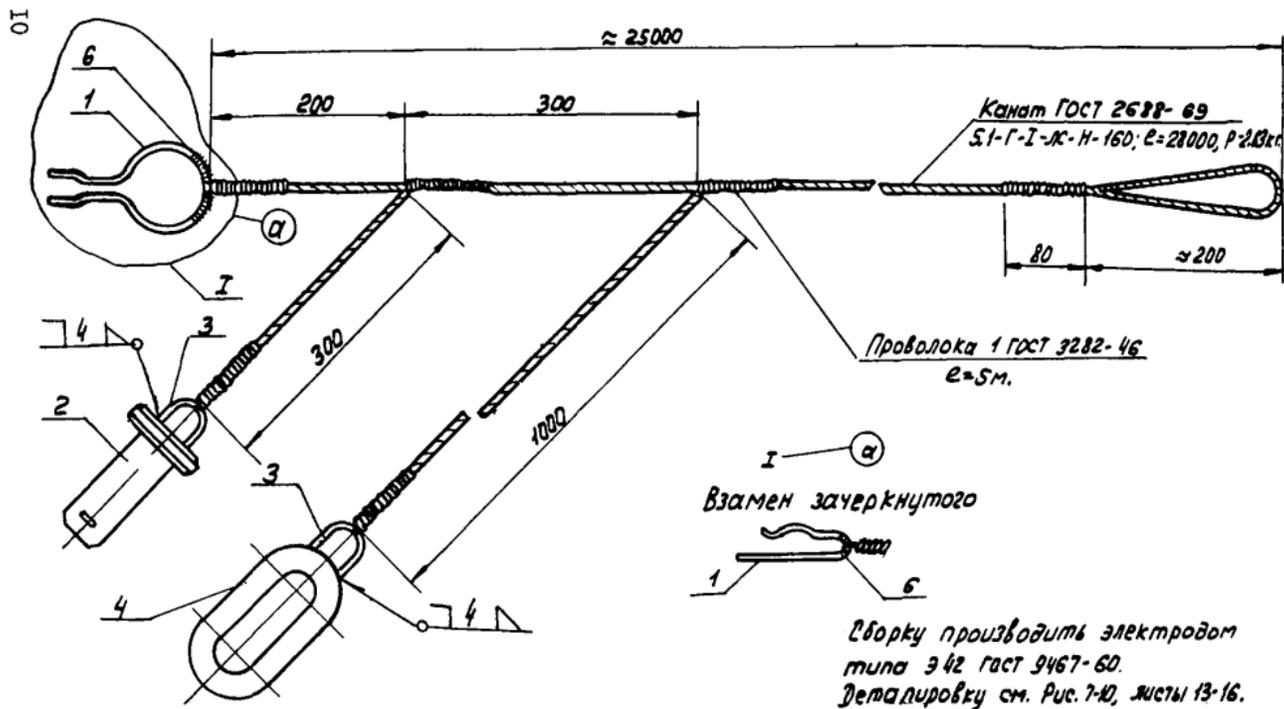


Рис.б. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

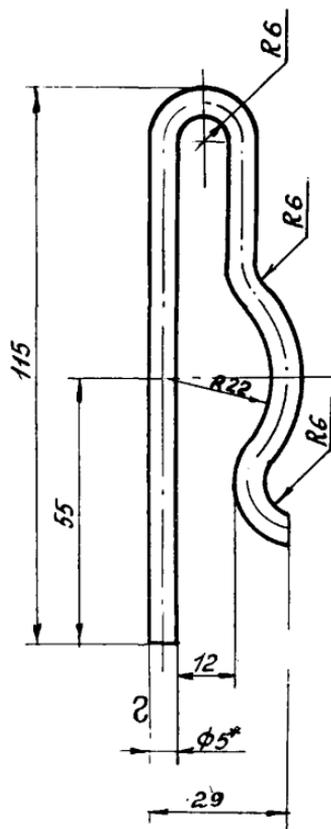


Рис. 7.  
Дет. 1. Шплинт

1. Длина развертки 225 мм  
2\* - размер для справок.

▽ 4(▽)

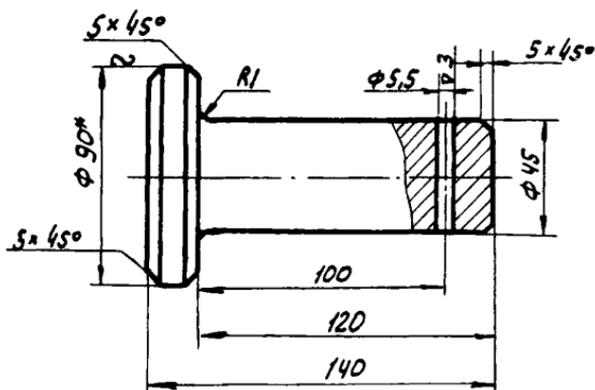


Рис. 8.

Дет. 2. Шкворень.

\*. Размер для справок.

▽ 1(▽)

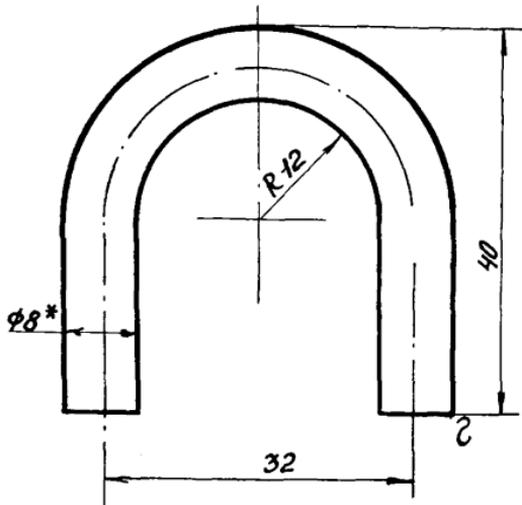


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

1. Длина развертки 90 мм.
- 2.\*-размер для справок.

▽3 (▽)

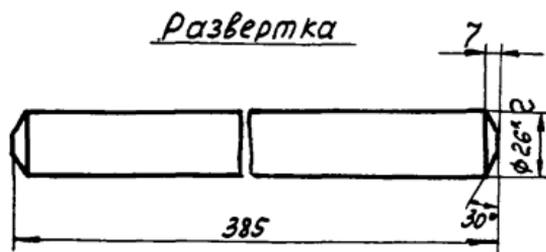
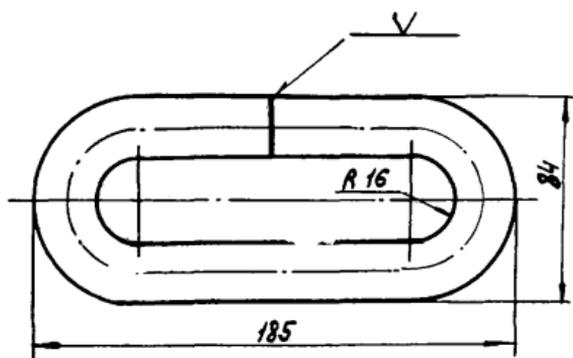


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

1. Сварку производить электродом типа Э-42 ГОСТ 9467-60.
- 2\* размер для справок.

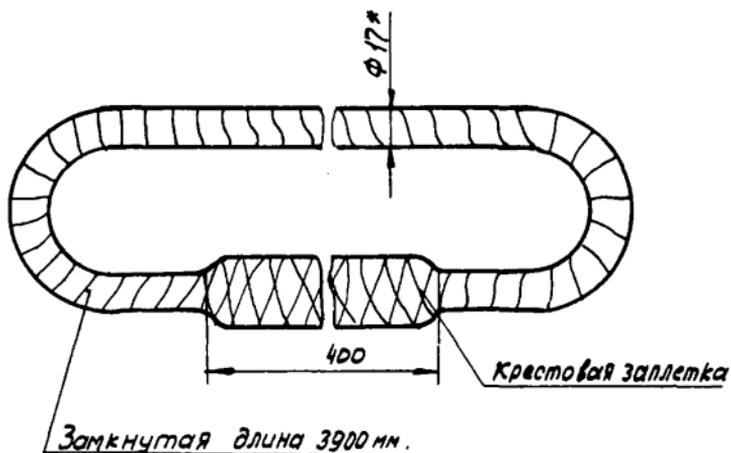


Рис. 11 Трос.

1. качество заделки троса испытать статической нагрузкой 5000 кгс.
- 2\* Размер для справок.

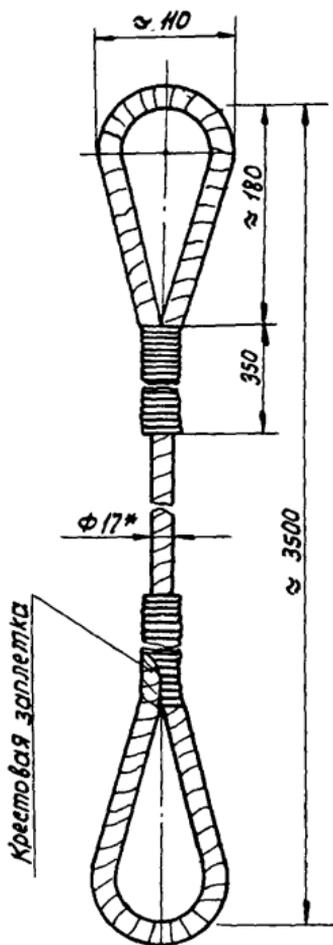


Рис. 12. ТРОС.

1. Качество заплетки испытать статической нагрузкой 5000 кг.
- 2\* Размер для справок.

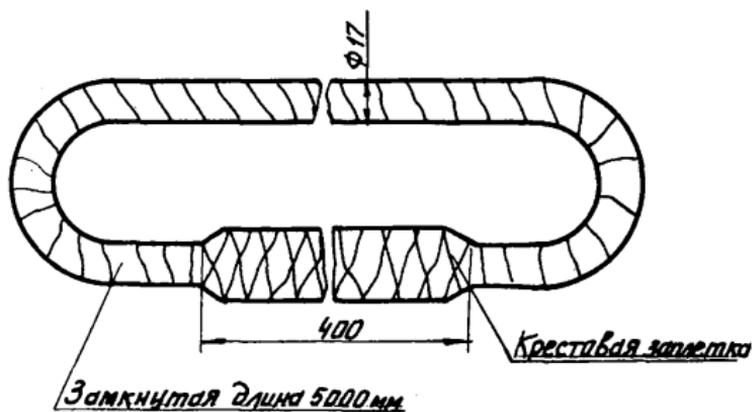


Рис. 13. Трос

1. Качества заплетки троса испытать статической нагрузкой 5000 кгс.
2. \* - размер для справок.

УСТАНОВКА В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ К-162 И  
ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100М СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНО-  
СТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР  
ВЛ 110, 150 и 220 кВ со СТОЙКАМИ  $l = 26$  м

К-IV-9-9

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-IV-9-9 служит руководством для установки в копаные котлованы краном К-162 и тремя тракторами Т-100М свободных одноствоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $l = 26$  м.

### II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

№ п/п	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дней	2,71	3,21
2.	Работа механизмов, машино-смен	1,55	1,84
3.	Расход дизельного топлива, кг	40	48
4.	Численность бригады, человек	7	7
5.	Производительность бригады в смену, опор	2,6	2,2
6.	Продолжительность установки опор, смен	0,336	0,46

### III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР В КОПАНЫЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ К-162 и ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100М

1. Установку опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ выполняет бригада рабочих при помощи крана К-162 и трех тракторов Т-100М.

2. Подготовительные работы, подлежащие выполнению перед началом установки опор, указаны в п. 3 "Общей части" сборника.

3. Железобетонные стойки опоры, оснащенные металлическими траверсами и тросостойками, устанавливаются в котлован в следующей последовательности:

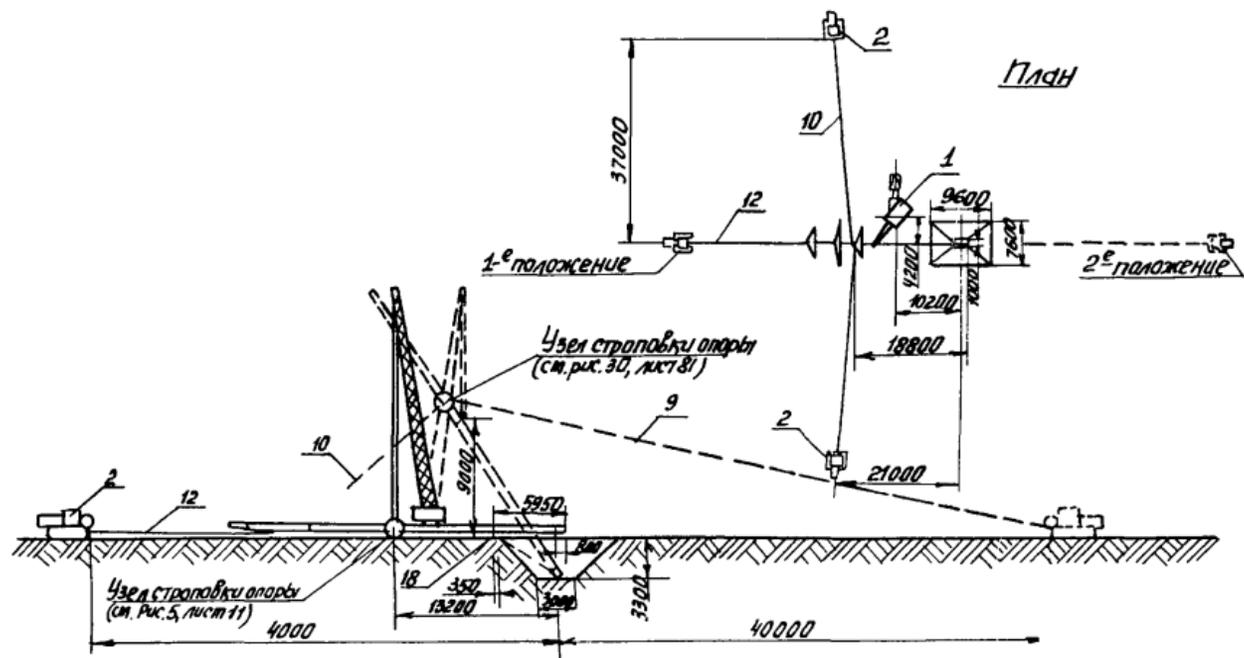


Рис. 29 Схема установки железобетонных опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ.  
 1 - кран, К-162; 2 - трактор Т-100 м с лебедкой Л-8; 9 - тяговый трос; 10 - боковая  
 растяжка; 18 - дубина; 12 - трос.

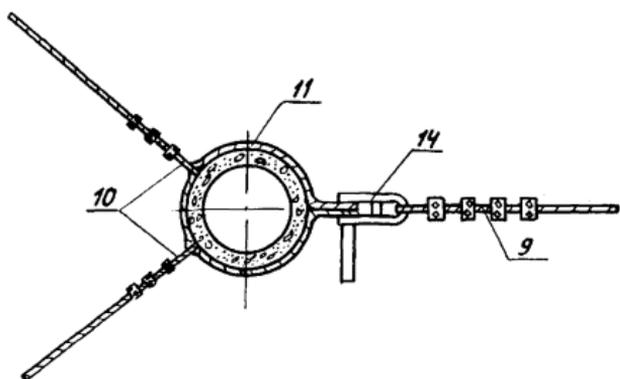
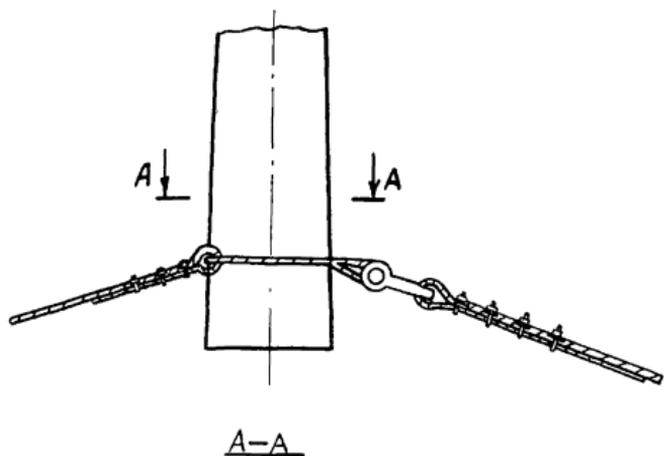


Рис.30 Схема крепления боковых растяжек и тягового троса к опоре

9-тягивный трос;  
 10-боковая растяжка;  
 11-универсальный строп;  
 14-полуавтоматический стоп

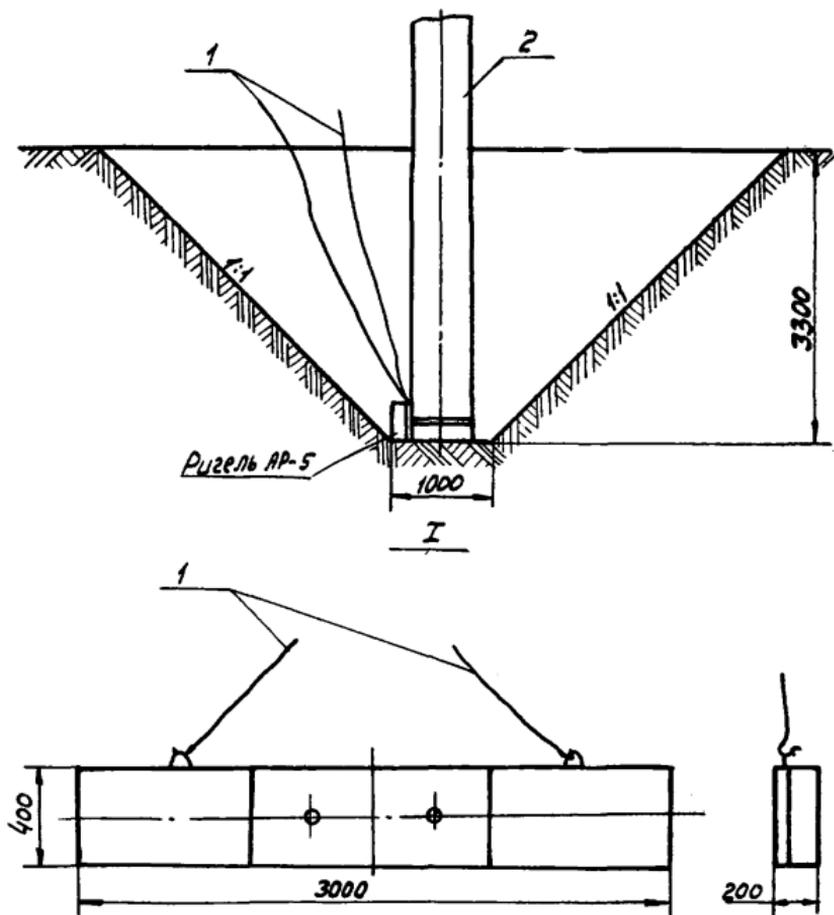


Рис. 31.

Монтаж ригелей

1- строп подъемного механизма; 2-опора.

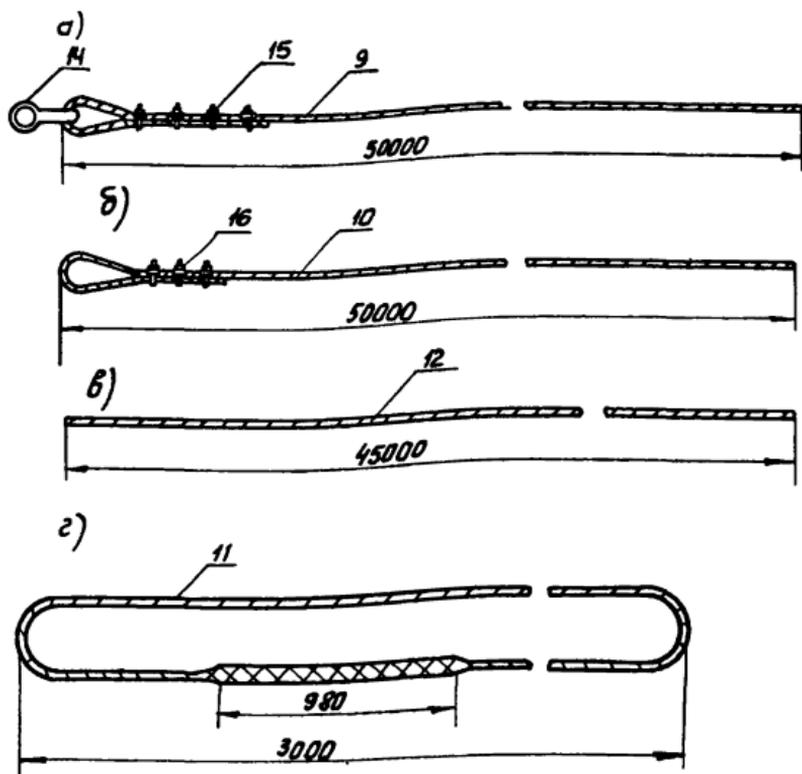


Рис.32. Схемы тросов для установки опоры.

а - тягачный трос: 9 - трос  $\Phi 20$  мм; 15 - шкит для троса  $\Phi 20$  мм;  
 14 - полуавтоматический замок  $Q=5T$ ;  
 б - растяжка боковая; 10 - трос  $\Phi 15$  мм; 16 - шкит для троса  $\Phi 15$  мм;  
 в - трос для закрепления стойки; 12 - трос  $\Phi 15$  мм;  
 г - универсальный строп: 11 - трос  $\Phi 24,5$  мм

а) стойку опоры при выкладке и сборке необходимо расположить так, как указано на рис. 29, лист 69 ;

б) центр вращения крана установить на расстоянии 4,2 м от оси стойки опоры (в поперечном направлении) и 10,2 м от центра котлована по оси ВП (рис. 29, лист 69 ) ;

в) один из тракторов расположить на расстоянии 40 м от центра котлована по оси ВП, для другого трактора установить на боковых монтажных растяжках (рис. 29, лист 69 ) ;

г) крапом застропить стойку опоры на расстоянии 14 м от комля стойки ;

д) удавкой из троса закрепить низ стойки на расстоянии 0,5 м от комля, другой конец троса закрепить на барабане лебедки трактора, стоящего на оси ВП ;

е) закрепить стойку опоры боковыми монтажными расчалками, другие концы тросов закрепить на лебедках боковых тракторов ;

ж) крапом К-162 поднять стойку так, чтобы в I-й период стойка вращалась около бревна (как около оси) и комель стойки уперся бы в грунт, после чего крапом продолжать подъем стойки на высоту 9 м ;

з) в момент подъема стойки опоры трактором, стоящим на оси ВП, удерживать комель стойки до опирания комля стойки в грунт ;

и) после подъема крапом стойки опоры на высоту 9 м трактор, стоящий на оси ВП, перевести во 2-е положение, закрепить тягачевый трос к лебедке трактора и удерживать стойку в поднятом положении ;

к) освободить строп крана от стойки опоры, кран вывести в безопасную зону ;

л) тягачевым трактором дотянуть стойку опоры до вертикального положения ;

т) с помощью крана К-162 установить и закрепить нижние и верхние ригели ;

п) выверить опору согласно нормам и допускам ;

о) произвести засыпку, грунтом котлована с тщательной утрамбовкой земли.

## IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Установку и выверку опор выполняет бригада рабочих в составе:

№ п/п	Профессия	Разряд	Кол-во, человек
1.	Электролинейщик (бригадир)	6	I
2.	Электролинейщик	4	I
3.	-"-	3	I
4.	Машинист	6	I
5.	Машинист трактора	5	3
-----			
	Итого		7

2. Последовательность и способы выполнения основных операций по установке и выверке опоры ;

а) машинист устанавливает кран-162 на расстояние, указанное на рис. 29, лист 63 , электролинейщики 4 и 3 разр. приводят выносные опоры на расстоянии 14 м от козла стойки ;

б) машинисты тракторов устанавливают свои машины согласно схеме на рис. 29 лист 63 , трактор, стоящий на оси ВП, тросом застропливают (на удавку) к стойке, опоры на расстоянии 0,5 м от козла стойки, а другой конец троса закрепляют на барабане лебедки, трактора, стоящие на боковых монтажных расчалках, застропливают стойки на расстоянии 18,8 м согласно рис. 29 лист 63 ;

в) по указанию бригадира краном К-162 поднимают опору в положение 2-е, после чего трактор, стоящий на оси ВП, переводится во 2-е положение и тяговый трос закрепляется к трактору ;

г) машинист крана освобождает строп от опоры, и тяговым трактором опора дотягивается до вертикального положения.

Во время подъема опоры машинисты боковых тракторов изменяют длину монтажных расчалок, поддерживая в них монтажное тяжение ;

д) с помощью крана электролинейщики закрепляют нижние и верхние ригели ;

е) бригадир выверяет установленную стойку с помощью отвеса (учитывая нормы и допуски) электролинейщики 4 и 3-го разрядов производят засыпку и утрамбовку грунта котлована.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
(ДЛЯ ОДНОЙ БРИГАДЫ РАБОЧИХ)**

**А. Механизмы**

№ пп	Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характеристика машины
1.	Кран автомобильный	Автомобильный	К-162	1	Дизель электрический, полноповоротный, со стрелой 18 метров на выносных опорах
2.	Трактор с лебедкой	Гусеничный	T-100M	3	Мощность двигателя 100 л.с. Лебедка Q=8 т на приводе от коробки отбора мощности

**Б. Инструменты и приспособления**

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Кувалда 3 кг	шт.	1	
2.	Рулетка 20 м	"	1	
3.	Отвес	"	1	
4.	Топор	"	1	
5.	Лопаты штыковые	"	2	
6.	Лопаты совковые	"	2	
7.	Ломы $\phi$ 28	"	2	
8.	Канат х/б $\phi$ 20 мм	п.м.	50	
9.	Трос стальной $\phi$ 20 мм тяговый от трактора к опоре $l=50$ м	шт.	1	ГОСТ 3071-66 20-Г-И-Н-160
10.	Растяжка боковая из стального троса $\phi$ 15 мм от трактора к опоре $l=50$ м	"	2	ГОСТ 3071-66 15-Г-И-Н-160
11.	Строп универсальный из стального троса $\phi$ 24,5 мм, $l=3$ м	"	1	ГОСТ 3071-66 20-Г-И-Н-160

1	2	3	4	5
12.	Трос стальной $\phi$ 15 мм для закрепления козла стойки при подъеме $e=45$ м	шт.	1	ГОСТ 3071-66 15-Г-1-Н-160
13.	Стропы	компл.	1	см. рис. 5-12 листы
14.	Полуавтоматический замок $q=5$ т	шт.	1	Разработан институтом "Промсталь-конструкция"
15.	Сжим для троса $\phi$ 20 мм	"	4	
16.	Сжим для троса $\phi$ 15 мм	"	6	
17.	Аптечка	компл.	1	
18.	Бревно $\phi$ 20 мм $e=2-3$ м	шт.	1	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№№ п/п	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. к-во изм.	Трудозатраты			
			профессия и разряд	к-во		норма времени, в ч/ч	на весь объем, в ч/ч	в зим- них условиях К=1,183 в ч/дн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Применит. § 2-1-31, гл.А, табл.2, п. I	Рытье траншеи длиной 3,2 м глубиной 0,8 м шириной 0,3 м вручную без креплений	электролиней- щик 6 разр. "- 4 " "- 2 " машинист 6 "	I I 2 I					
		$3,2 \times 0,8 = 0,77 \text{ м}^3$ грунт I-й группы	Итого	5					
		Электролинейщик $0,85 \times 0,77 = 0,66$ ч/ч.			$\text{м}^3$	0,77	0,66	0,08	0,10
		Машинист $\frac{0,66}{4} = 0,17$					0,17	0,02	0,025
2	§ 23-3-7	Установка и закрепле- ние ригелей на опоре (ригели AP5)							
		электролинейщик			ригель	I	2,2	0,27	0,32
		машинистов			ригель	I	0,56	0,07	0,08
3	Применит. к § 2-1-44, табл. I	Засыпка установленного ригеля на опоре с тща- тельным трамбованием вручную							
2/2		электролинейщиков $0,8 \times 0,77 = 0,62$			$\text{м}^3$	0,77	0,62	0,08	0,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		машинистов	$\frac{0,62}{4} = 0,16$			м <sup>3</sup>		0,16	0,02	0,025
				Итого				0,54	0,65	

Затрата времени бригадо-дней: а) летом 0,54:5= 0,11  
 б) зимой 0,65:5= 0,13

Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для 3-ей температурной зоны.

2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

4. §2-I-44. табл. I, п. 26. Ручные работы допускаются при объеме банкетки до 1-2 м <sup>3</sup>	Устройство банкетки вокруг опор с ручной трамбовкой при толщине трамбуемого слоя 0,2 м (при необходимости устройства банкетки добавляется на I м <sup>3</sup> грунта)	эл. линейщик 2 разр.	I							
		эл. линейщик I разр.	I							
		Итого	2			м <sup>3</sup>	I	0,88	0,11	0,13
5. § 2-I-15, табл. 2, п. 8	То же, устройство банкетов вокруг опор с разработкой грунта бульдозером и перемещением грунта на расстояние до 50 м	машинист 6разр.	I			100м <sup>3</sup>	I	2,72	0,33	
6. §2-I-43, табл. I, п. I	Разравнивание грунта при устройстве банкетки, вручную 0,07х100= 7 чел.-ч	эл. линейщик Iразр.	3			100м <sup>3</sup>		7,0	0,86	

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть.....	3
2. Типовая технологическая карта К-IV-9-1 на сборку свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $l=26$ м ВЛ II0, I50 и 220 кВ.....	18
3. Типовая технологическая карта К-IV-9-2 на бурение котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $l=26$ м ВЛ II0, I50 и 220 кВ.....	28
4. Типовая технологическая карта К-IV-9-3 на разбивку прямоугольных котлованов для установки свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ II0, I50 и 220 кВ со стойками $l=26$ м.....	35
5. Типовая технологическая карта К-IV-9-4 на разработку экскаватором прямоугольных котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных ВЛ II0, I50 и 220 кВ со стойками $l=26$ м .....	40
6. Типовая технологическая карта К-IV-9-5 на установку в цилиндрические котлованы краном-установщиком КВЛ-8 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ II0, I50 и 220 кВ со стойками $l=26$ м	45
7. Типовая технологическая карта К-IV-9-6 на установку в цилиндрические котлованы краном К-162 и трактором Т-100М свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ II0, I50 и 220 кВ со стойками $l=26$ м.....	50

8. Типовая технологическая карта К-ТУ-9-7 на установку в цилиндрические котлованы краном К-255 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $L=26$  м..... 59
9. Типовая технологическая карта К-ТУ-9-9 на установку в копаные котлованы краном К-162 и тремя тракторами Т-100М свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $L=26$  м..... 66
10. Типовая технологическая карта К-ТУ-9-10 на установку унифицированных железобетонных ринелей на свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опорах ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $L=26$  м при заделке их в цилиндрические котлованы ..... 77

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ  
ВЛ 35-500 кВ  
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-ТУ-9

Технический редактор - А.И.Сафонова

Подписано к печати 31.08.78      Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Усл.печ.л. 5,12      Уч.-изд.л. 4,2

Тираж 1200 экз.      Заказ № 718      Цена 63 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

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