

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 $\ell = 26$ 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. Войнилович

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 $\ell = 26$ 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 $\ell = 26$ м

К-IV-9

ВЛ 110, 150 и 220 кВ

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-9-8 и К-IV-9-10 на производство земляных работ, сборку и установку свободностоящих унифицированных одностоечных промежуточных железобетонных опор с центрифугированными стойками $\ell = 26$ 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 свободностоящих промежуточных железобетонных опор при поточном строительстве специализированными подразделениями механизированных колонн.

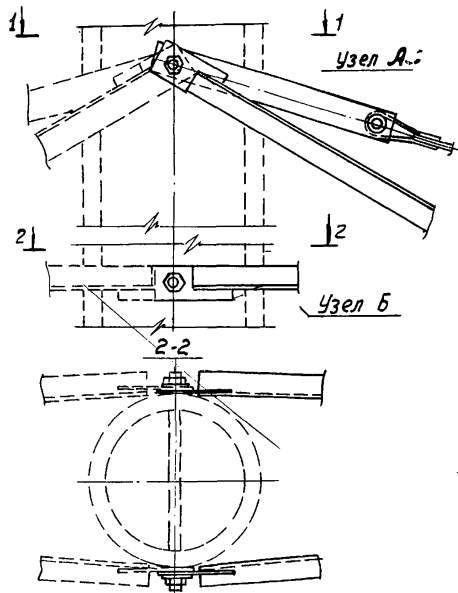
5. Установка железобетонных ригелей при заделке опор в цилиндрические котлованы предусматривается отдельным звеном.

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

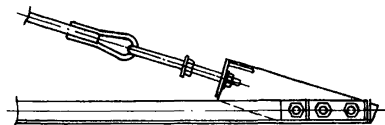
6. Все работы по монтажу опор должны производиться с соблюдением "Правил по технике безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи", 1972 г.

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

9



Узел В



1-1

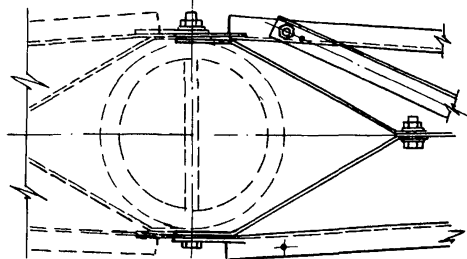


Рис.2. Узлы крепления траверс к опоре.

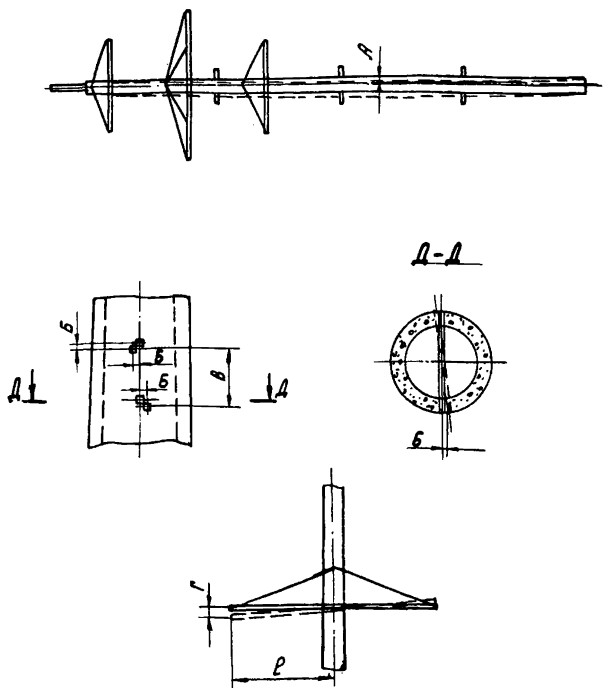


Рис.3.

Нормы и допуски на сборку одностоечных
железобетонных опор

А.-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 (с).

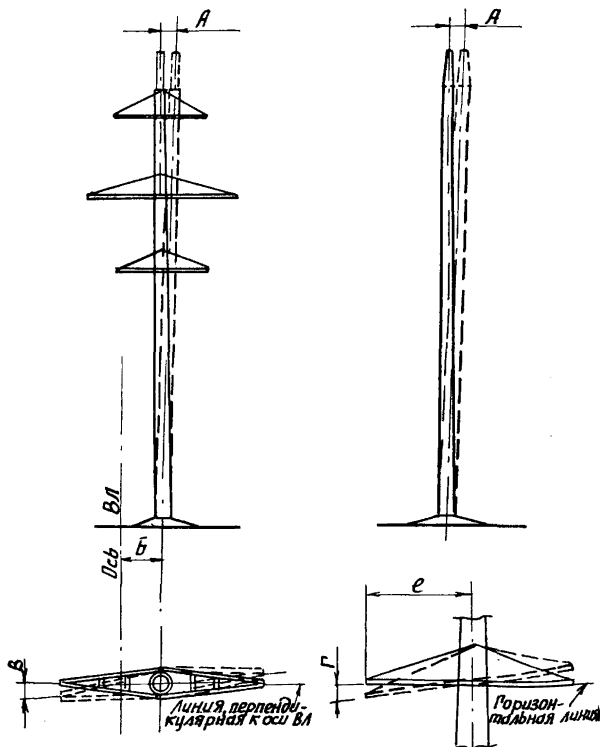


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностаечных железобетонных опор

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 оси ВЛ, не более 100 мм;

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

Е - длина вылета траверсы

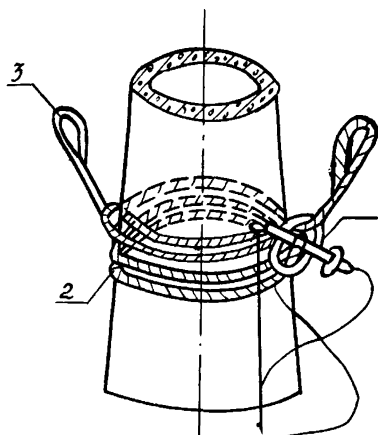


Рис. 5 Узел СТРОПОВКИ ОПОРЫ

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

$\nabla 1(\nabla)$

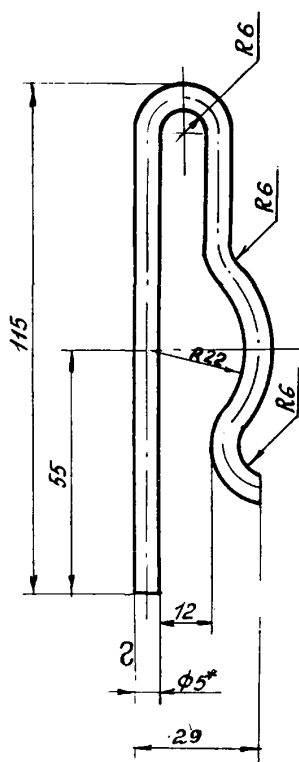


Рис. 7.
Дет. 1. Шплинт

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

▽ 4 (▽)

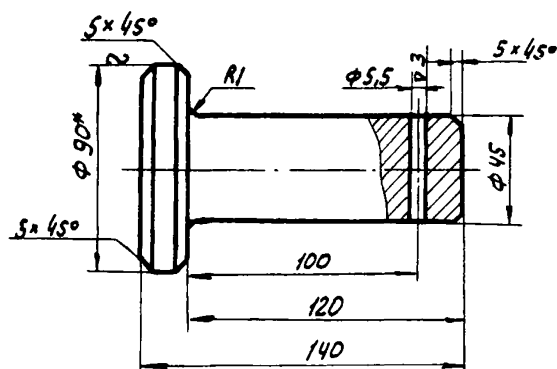


Рис. 8.

Дет. 2. Шкворень.

*.Размер для справок.

▽ 1(▽)

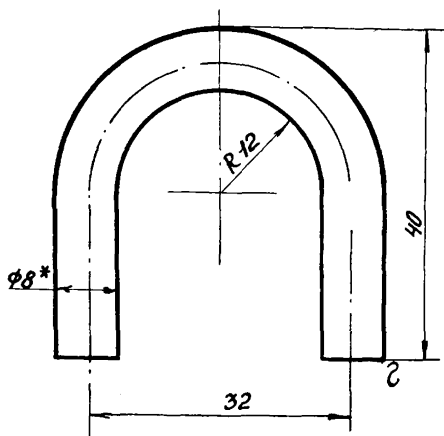


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

1. Длина развертки 90 мм.

2.*-Размер для справок.

▽3 (▽)

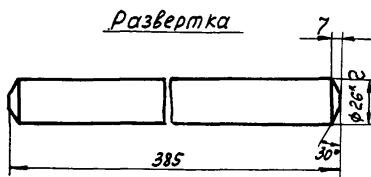
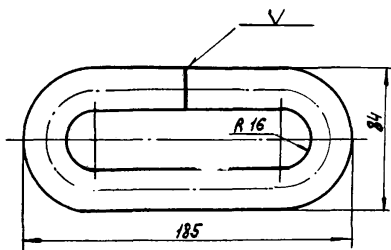


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

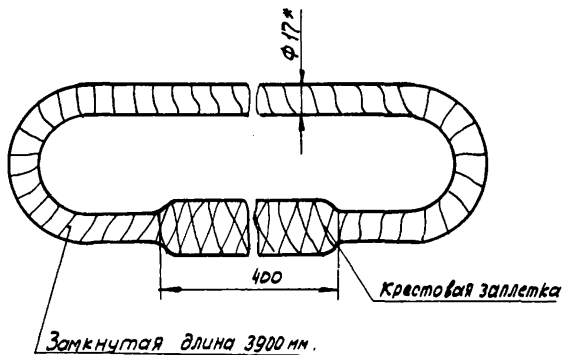


Рис. 11 Трос.

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

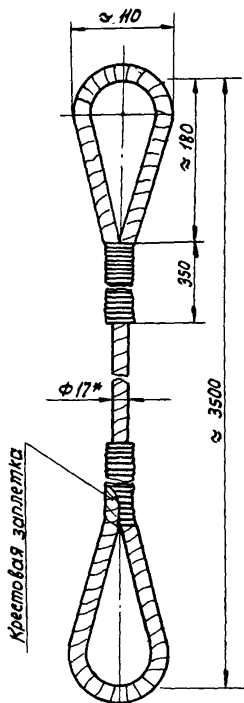


Рис. 12. ТРос.

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

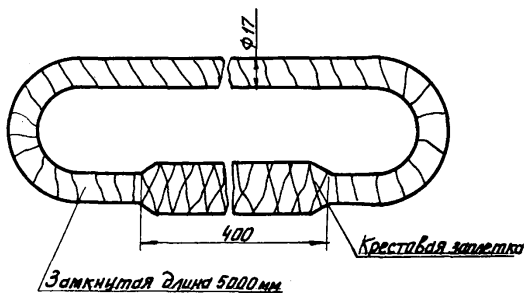


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА В КОПАНИЕ КОТЛОВАНОВ КРАНОМ К-162 И
ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100М СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНО-
СТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР
ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell = 26$ м

К-IV-9-9

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-IV-9-9 служит руководством для установки в копание котлованов краном К-162 и тремя тракторами Т-100М свободных одноствоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell = 26$ 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 КОПАНИЕ
КОТЛОВАНОВ 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 опор, оснащенные металлическими траверсами и тросостойками, устанавливаются в котлован в следующей последовательности:

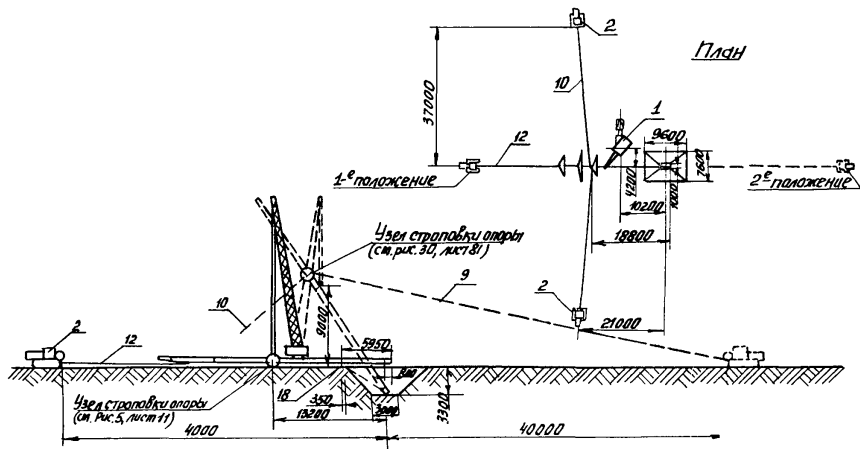


Рис. 29 Схема установки железобетонных опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ.
 1 - кран, К-162; 2 - трактор Т-100Д с лебедкой Л-8; 9 - тяговый трос; 10 - боковая
 растяжка; 11 - бревно; 12 - трос.

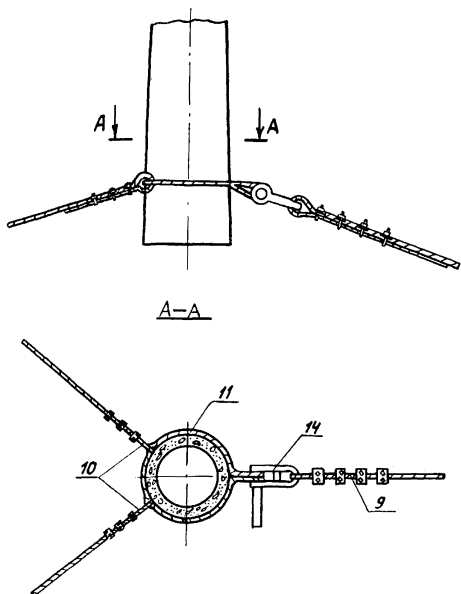


Рис.30 Схема крепления боковых растяжек и тягового троса к опоре

9-тягевый трос;
 10-боковая растяжка;
 11-универсальный строп;
 14-полув автоматический замок

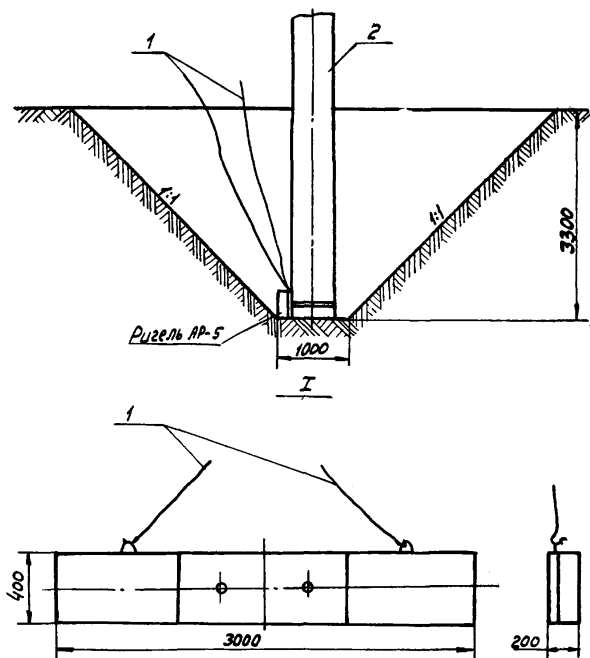


Рис. 31.

Монтаж ригелей

1- строп подъемного механизма; 2-опора.

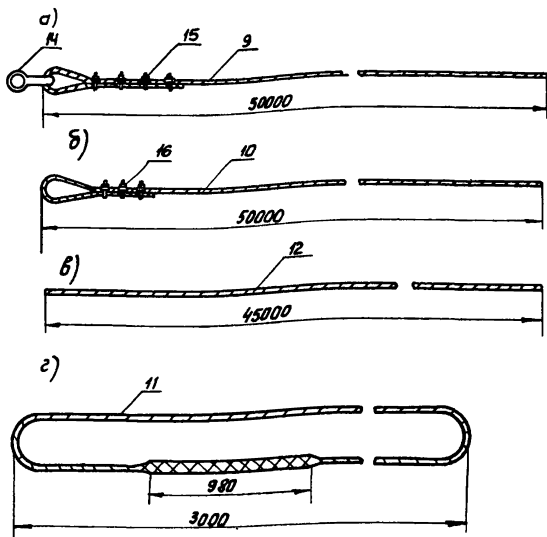


Рис.32. Схемы тросов для установки опоры.

а - тягловый трос: 9 - трос $\Phi 20$ мм; 15 - сжим для троса $\Phi 20$ мм;
 14 - полуавтоматический замок $Q=5$ т;
 б - растяжка боковая; 10 - трос $\Phi 15$ мм; 16 - сжим 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) краном 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) краном 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 краном 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 краном 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 опор ;

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

№ п/п	Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характери- стика машины
1.	Кран автомобильный	Автомобиль- ный	К-162	1	Дизель элек- трический, полноповорот- ный, со стре- лой 18 метров на выносных опорах
2.	Трактор с лебедкой	Гусеничный	T-100M	3	Мощность дви- гателя 100 л.с. Лебедка Q=8 т на приводе от коробки отбора мощности

Б. Инструменты и приспособления

№ п/п	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 ϕ 28	"	2	
8.	Канат х/б ϕ 20 мм	п.м.	50	
9.	Трос стальной ϕ 20 мм тягловый от трактора к опоре ℓ = 50 м	шт.	1	ГОСТ 3071-66 20-Г-I-H-I60
10.	Растяжка боковая из стального троса ϕ 15 мм от трактора к опоре ℓ = 50 м	"	2	ГОСТ 3071-66 15-Г-I-H-I60
11.	Строп универсальный из сталь- ного троса ϕ 24,5 мм, ℓ = 3м	"	1	ГОСТ 3071-66 20-Г-I-H-I60

1	2	3	4	5
I2.	Трос стальной ϕ 15 мм для закрепления козла стойки при подъеме $e=45$ м	шт.	I	ГОСТ 3071-66 I5-I-I-H-I60
I3.	Стропы	компл.	I	см. рис. 5-I2 листы
I4.	Полуавтоматический замок $q=5$ т	шт.	I	Разработан институтом "Промсталь-конструкция"
I5.	Сжим для троса ϕ 20 мм	"	4	
I6.	Сжим для троса ϕ 15 мм	"	6	
I7.	Аптечка	компл.	I	
I8.	Бревно ϕ 20 мм $e=2-3$ м	шт.	I	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	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 K=1,183 в ч/ч.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Применит. § 2-I-3I, гл. А, табл. 2, п. I	Рытье траншеи длиной 3,2 м глубиной 0,8 м шириной 0,3 м вручную без креплений 3,2x0,8=0,77 м ³ грунт I-й группы	электролиней- щик 6 разр. "- 4 " "- 2 " машинист 6 "	I 2 I					
			Итого	5					
		Электролинейщик 0,85x0,77=0,66 ч/ч.			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 машинистов			ригель I ригель I	2,2 0,56	0,27 0,07	0,32 0,08	
3	Применит. к § 2-I-44, табл. I	Засыпка установленного ригеля на опоре с тща- тельным трамбованием вручную							
2		электролинейщиков 0,8x0,77=0,62			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 ³		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 ³	Устройство банкетки вокруг опор с ручной трамбовкой при толщине трамбуемого слоя 0,2 м (при необходимости устройства банкетки добавляется на 1 м ³ грунта)	эл. линейщик 2 разр.	I						
		эл. линейщик I разр.	I						
		Итого	2		м ³	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 6 разр.	I		100 м ³	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 I разр.	3		100 м ³		7,0	0,86	

СОДЕРЖАНИЕ

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 опор 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-IV-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-IV-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-IV-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-IV-9

Технический редактор - А.И.Сафонова

Подписано к печати 31.08.78 Формат 60x84¹/16

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, I-й Переяславский пер., д.5