

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.

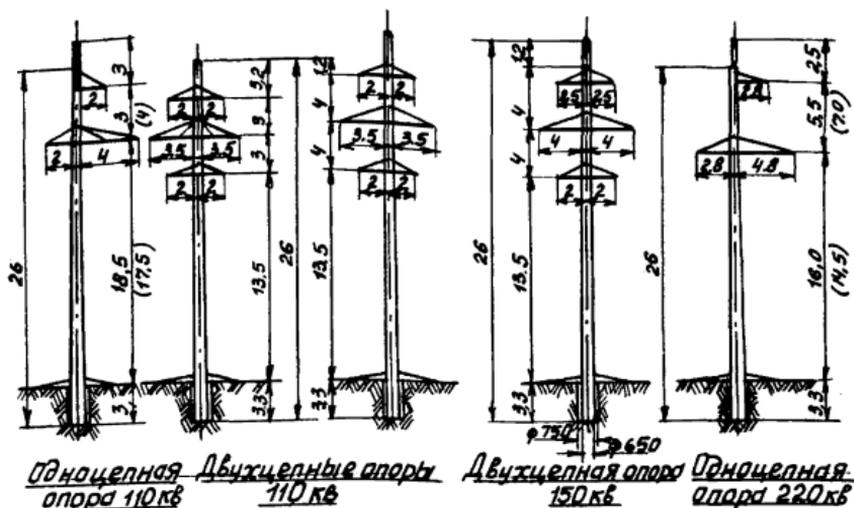
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

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, $l=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

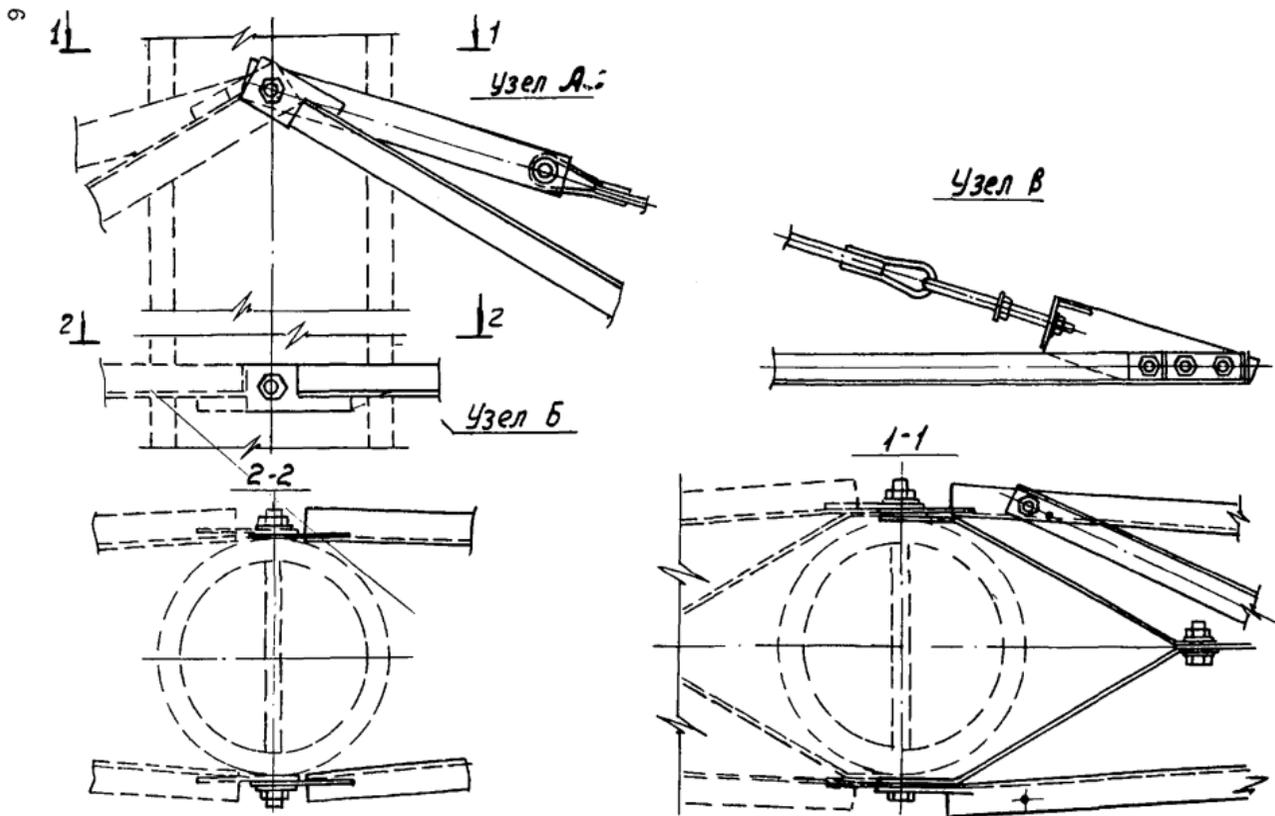
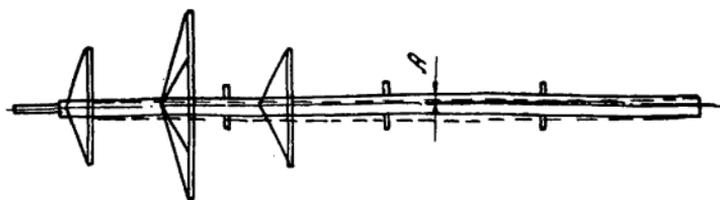


Рис.2. Узлы крепления траверс к опоре.



A-A

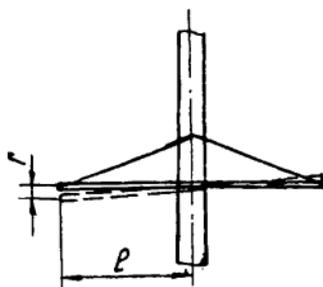
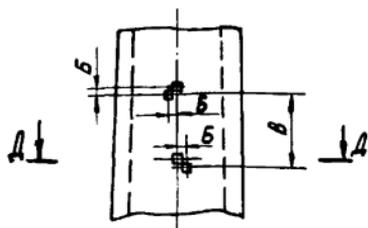


Рис. 3.

Нормы и допуски на сборку однострочных 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 (*р*).

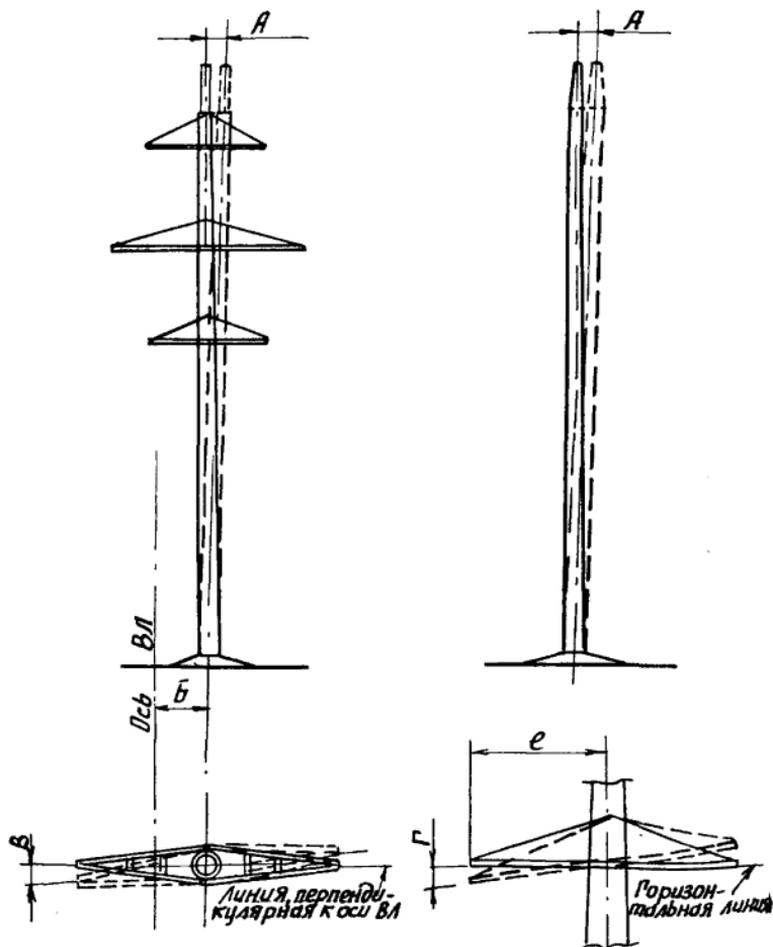


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опор

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

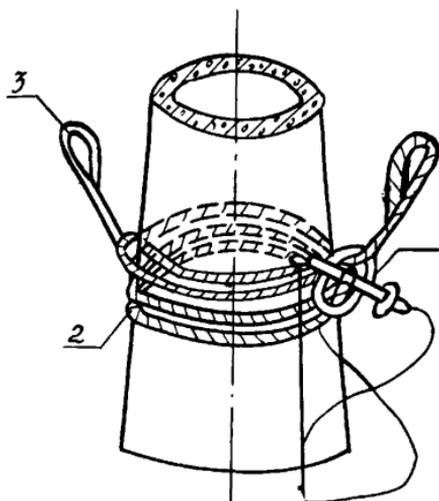


Рис. 5 Узел строповки опоры

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

$\nabla 1(\nabla)$

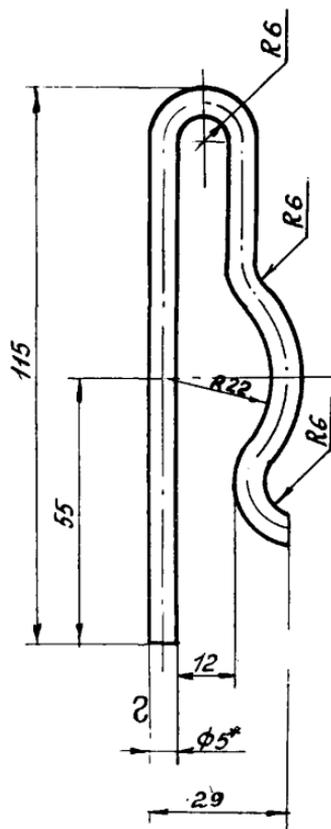


Рис. 7.
Дет. 1. Шплинт

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

▽ 4(▽)

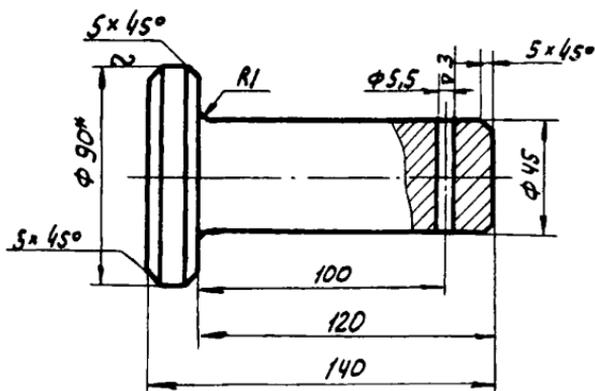


Рис. 8.

Дет. 2. Шкворень.

*. Размер для справок.

▽ 1(▽)

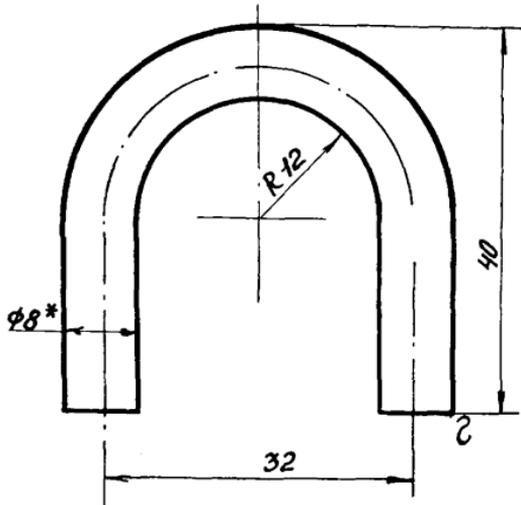


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

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

▽3 (▽)

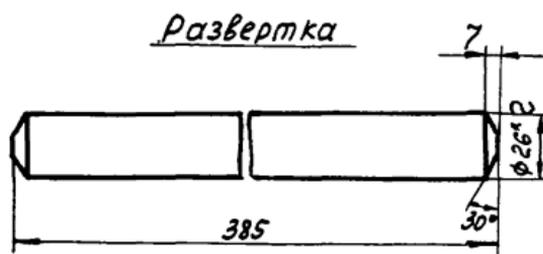
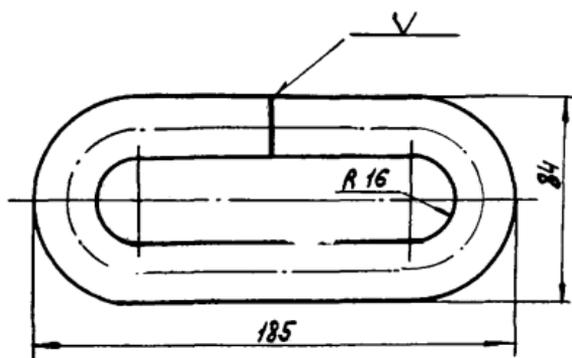


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

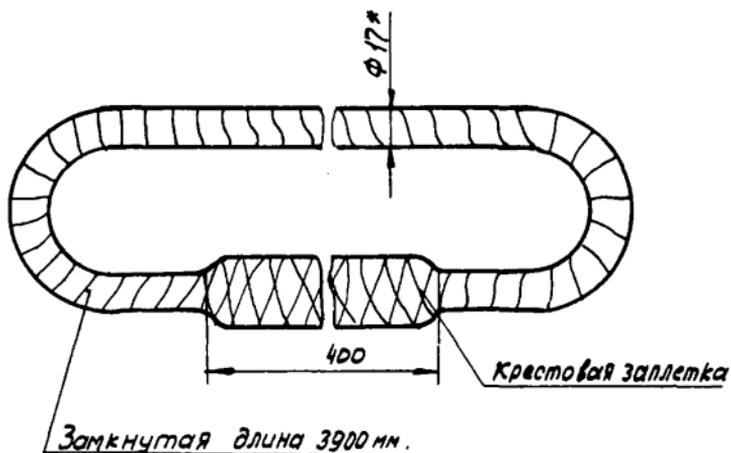


Рис. 11 Трос.

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

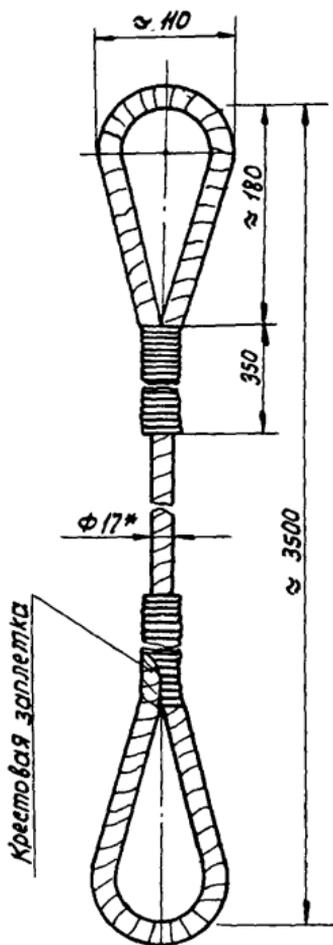


Рис. 12. ТРОС.

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

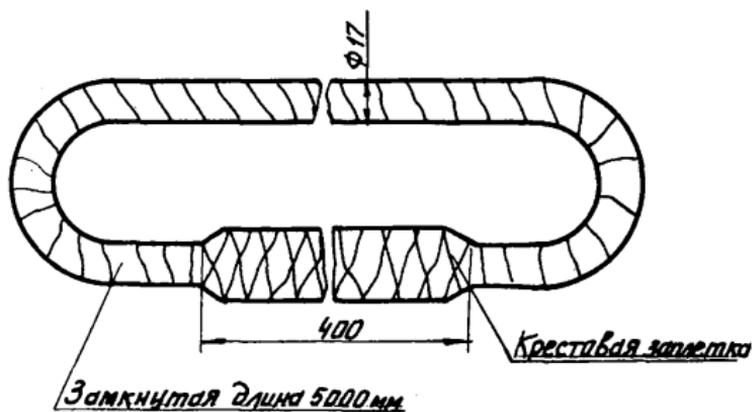


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ
К-162 И ТРАКТОРОМ Т-100М СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОД-
НОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР
ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $e = 26$ м

К-IV-9-6

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-IV-9-6 служит руководством для установ-
ки в цилиндрические котлованы краном К-162 и трактором Т-100М сво-
бодностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110,
150 и 220 кВ со стойками $e = 26$ м.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

№п/п	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дней	1,26	1,51
2.	Работа механизмов, машино-смен	0,36	0,43
3.	Расход дизельного топлива, кг	29	34
4.	Численность бригады, человек	7	7
5.	Производительность бригады в смену, опор	5,5	4,5
6.	Продолжительность установки опор, смен	0,18	0,22

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР КРАНОМ К-162 И ТРАКТОРОМ Т-100М

1. Установку опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ выполняет бригада ра-
бочих при помощи крана К-162 и трактора Т-100М.

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

3. Железобетонные стойки опоры, осл.щенные металлическими тра-
версами и тросостойками, устанавливаются в котлован в следующей
последовательности:

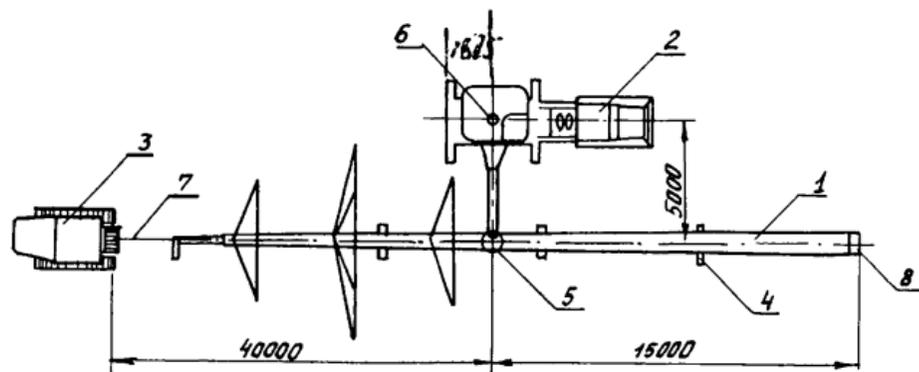


Рис. 21

Схема расположения механизмов при подъеме одноэтажных железобетонных опор (на ВЛ 110, 150 и 220 кВ) краном К-162 и трактором Т-100 М

1-устанавливаемая опора; 2-кран К-162; 3-трактор Т-100 М; 4-деревянная подкладка $d=200$, $l=1500$; 5-цилиндрический каткован; 6-центр вращения крана; 7-тяговой трос; 8-монтажный башмак.

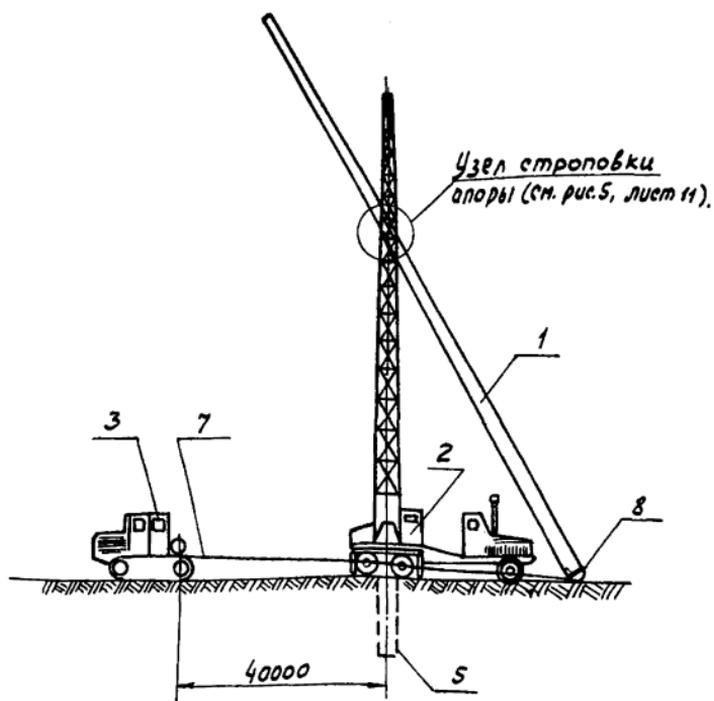
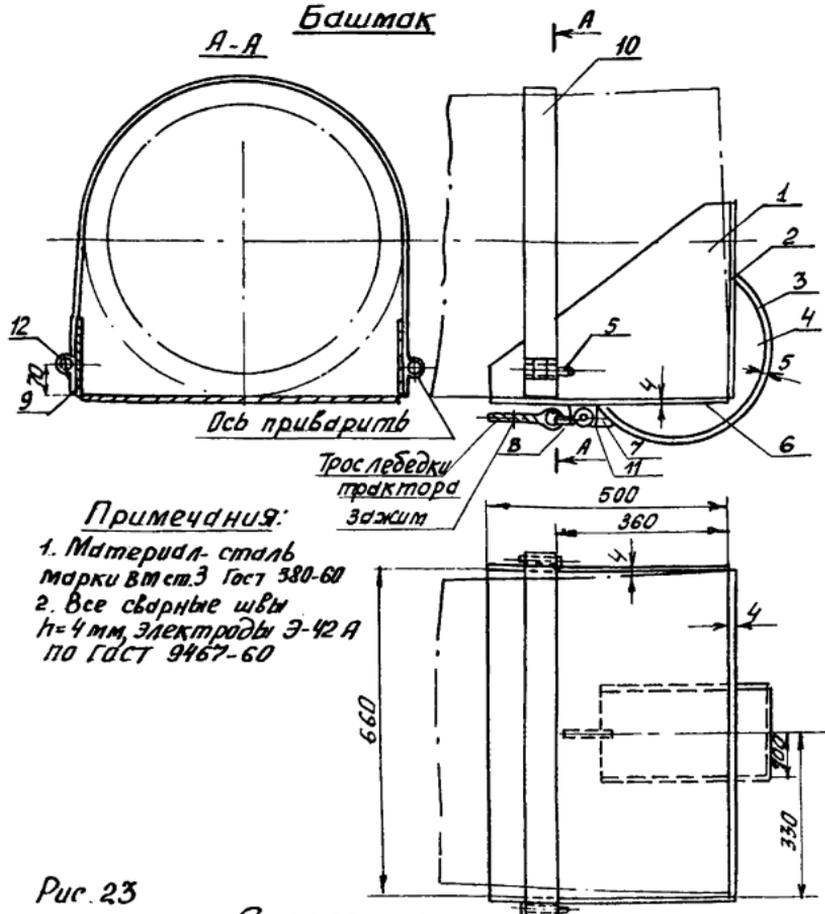


Рис.22. Схема подъема опоры краном К-162.

1-опора; 2-кран К-162; 3-трактор Т-100М; 5-цилиндрический котлан; 7-тягачный трос; 8-монтажный башмак

Башмак



Примечания:

1. Материал - сталь марки ВСт.3 ГОСТ 380-60
2. Все сварные швы $n=4$ мм, электроды Э-42 А по ГОСТ 9467-60

Рис. 23

Спецификация металла

Марка	Поз.	Профиль	Длина	К-во шт.	Вес, в кг.			Примеч.
					1 шт.	Всех	Марка	
Башмак	1	-400x4	500	2	4,7	9,4	41,0	
	2	-400x4	660	1	8,3	8,3		
	3	-200x5	573	1	4,5	4,5		
	4	-220x4	360	2	2,3	2,3		
	5	Палец $\phi 16$	80	1	0,13	0,13		
	6	-500x4	660	1	10,2	10,2		
	7	-40x6	60	1	0,11	0,11		
	8	Скоба СК-6	-	1	0,4	0,4		
	9	Петля - 60x5	130	2	0,31	0,62		
	10	Жомит - 60x5	1575	1	3,8	3,8		
	11	-32x5	35	2	0,045	0,09		
	12	Ось $\phi 16$	70	1	0,1	0,1		
на сварные швы 1,3% т.о.								

Башмак (детали)

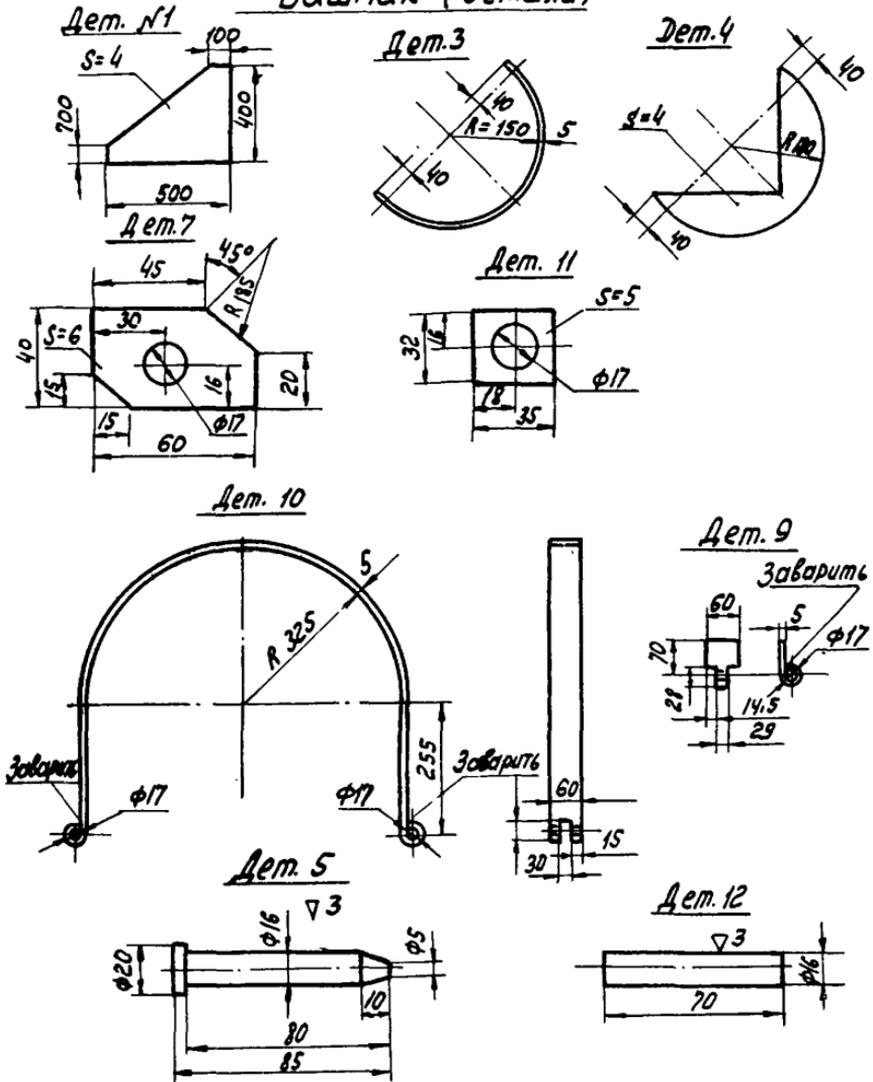


Рис. 24

а) стойку опоры при выкладке и сборке необходимо расположить так, чтобы центр котлована был расположен на расстоянии 15 м от коmplя, а ось стойки - по оси ВЛ ;

б) кран К-162 установить так, чтобы центр вращения крана был расположен на расстоянии 5 м от оси стойки (центр котлована) и 15 м от коmplя ;

в) краном застропить опору на расстоянии 15 м от коmplя стойки ;

г) трактор Т-100М установить по оси стойки на расстоянии 40 м от центра котлована, прикрепить трос к башмаку, закрепленному у коmplя стойки. Другой конец троса закрепить на барабана лебедки трактора (рис.2Г, лист 53););

д) краном К-162 произвести подъем стойки опоры. Во время подъема стойки необходимо следить за тем, чтобы полиспагт крана не отклонился от вертикали, что достигается подтягиванием башмака (закрепленным на коملة стойки) тросом, идущим от трактора ;

е) после полного подъема стойки произвести отсоединение башмака и краном плавно опустить стойку опоры в котлован, затем стойку вывернуть отвесом (согласно нормам и допускам), закрепить в грунте с тщательной заделкой пазух между стойкой и стенкой котлована.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

№ пп	Профессия	Разряд	К-во, человек
1.	Электролинейщики (бригадир)	6	1
2.	Электролинейщики	4	1
3.	" "	3	1
4.	" "	2	2
5.	Машинист крана	6	1
6	Машинист трактора	5	1

Итого			7

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

а) машинист устанавливает кран К-162 на расстояние, указанное на рис.2Г, лист 53, электролинейщики 4, 3 и 2 разрядов приводят выносные опоры (аутригеры) крана в рабочее положение, застропливают стойку опоры на расстоянии 15 м от комплекта стойки;

б) тракторист устанавливает трактор Т-100М по оси поднимаемой стойки на расстояние 40 м от центра котлована. Электролинейщики 4 и 3 разрядов закрепляют башмак на комле стойки опоры, закрепляют трос к башмаку. Другой конец троса тракторист закрепляет на барабане лебедки трактора;

в) по указанию бригадира краном К-162 поднимают стойку в вертикальное положение;

г) во время подъема, по команде бригадира, тракторист с помощью барабана лебедки подтаскивает комель стойки так, чтобы полистаст крана не отклонялся от вертикали;

д) после полного подъема стойки два электролинейщика 2 разряда отцепляют башмак от комплекта стойки опоры;

е) краном плавно опускают стойку опоры в котлован;

ж) бригадир выверяет установленную стойку опоры с помощью отвеса (учитывая нормы и допуски), электролинейщики закрепляют ее в грунт, тщательно заделывая пазухи между стойкой и стенками котлована.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (ДЛЯ ОДНОЙ БРИГАДЫ РАБОЧИХ)

А. Механизмы

№ пп	Наименование	Тип	Марка	к-во	Техническая характеристика машины
1	2	3	4	5	6
I	Кран автомобильный	Автомобильный	К-162	I	Дизель-электрический полноповоротный со стрелой 18 м на выносных опорах

I	2	3	4	5	6
2.	Трактор с лебедкой	Гусеничный	T-100M	I	Мощность двигателя 100 л.с. Лебедка Q=8 т, на приводе от коробки отбора мощности

Б. Инструменты и приспособления

№№ п/п	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечание
I.	Башмак	компл.	I	
2.	Рулетка 20 м	шт.	I	
3.	Кувалда 3 кг	"	I	
4.	Отвес	"	I	
5.	Топор	"	I	
6.	Лопаты штыковые	"	2	
7.	Лопаты совковые	"	2	
8.	Ломы ϕ 28 мм	"	2	
9.	Канат х/б ϕ 20 мм	п.м.	50	
10.	Аптечка	компл.	I	
11.	Стропы	"	I	см. рис. 5-12 лист II-18
12.	Трос ϕ 15 мм, $l=60$ м	шт.	I	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работ	Состав бригады		Един. изм.	К-во	Трудозатраты		
			профессия и разряд	к-во чел.			норма вре-мени на ус-танов-ку од-ной опоры в ч/ч	на весь обь-ем, в ч/дн.	в зим-них ус-ловиях К=1,183, в ч/дн.
I.	§ 23-3-12, табл.2, п.1, д,е, с К=1,2 на вес стоек п/с	Установка одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ, краном К-162 и трактором Т-100М в цилиндрические котлованы	эл.линей-щик бразр.	I					
			"- 4 "	I					
			"- 3 "	I					
			"- 2 "	2					
			Машинист бразр.	I					
			"- 5 "	I					
			Итого	7					
		Электролинейщики							
		6,25x12=7,5			опора	I	7,5	0,90	1,08
		Машинисты 2,5x1,2=3,0			"	I	3,0	0,36	0,43
		Итого						1,26	1,51
		Затраты времени, бригадо-дней:							
		а) летом 1,25 : 7= 0,18							
		б) зимой 1,51 : 7= 0,22.							
2.	ЦНИБ МСЭС, 1966 г. Нир вып. I, § 16	Очистить площади от снега в зимнее время			1000м ²	I	0,575		0,07
	<u>Примечания:</u>	1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимних условиях принят средний для 3-й температурной зоны.							
		2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.							

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 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, 1-й Переяславский пер., д.5