

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 свободстоящих 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.

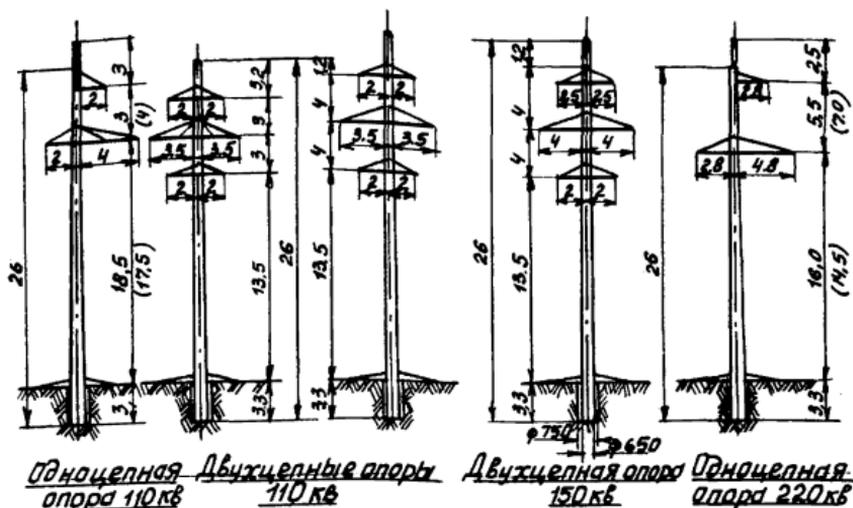
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

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 протезуточных железобетонных опор с централизованными стойками, $l=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

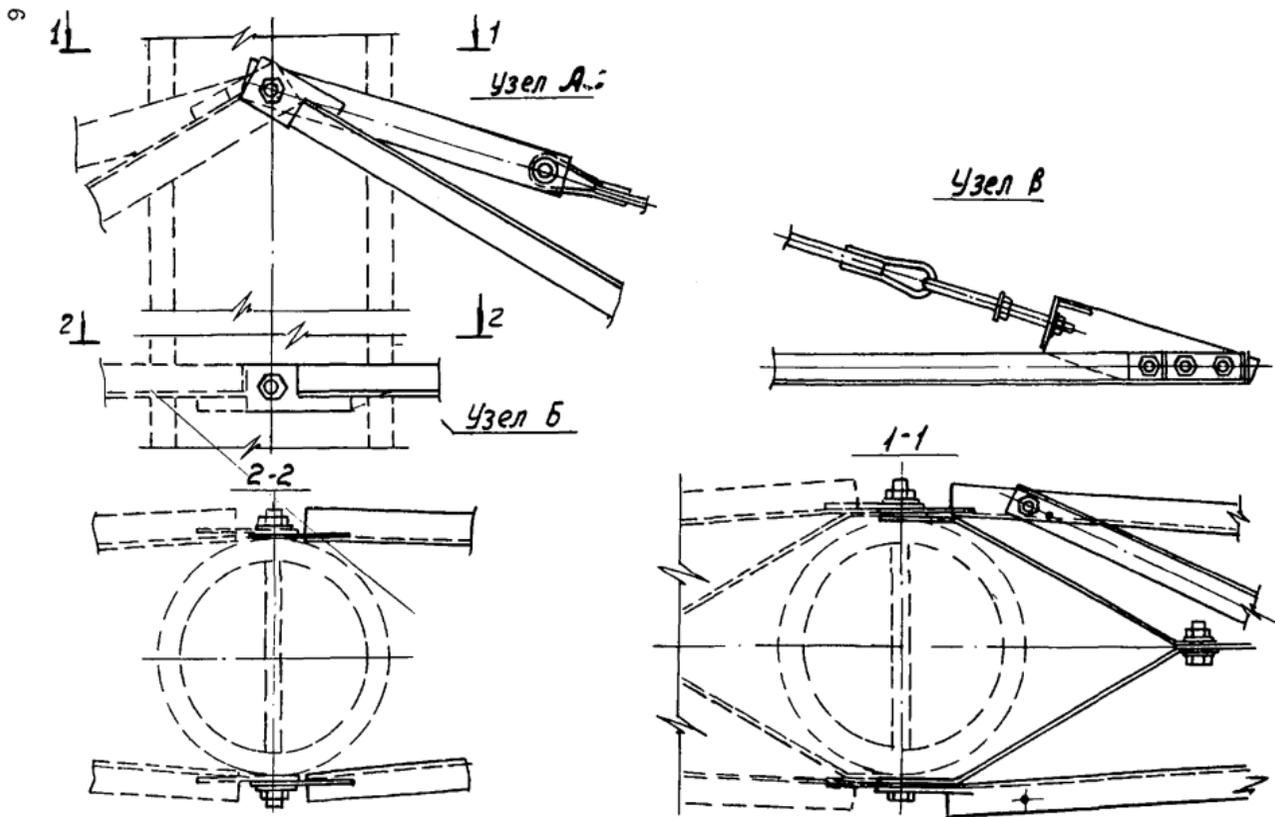


Рис.2. Узлы крепления траверс к опоре.

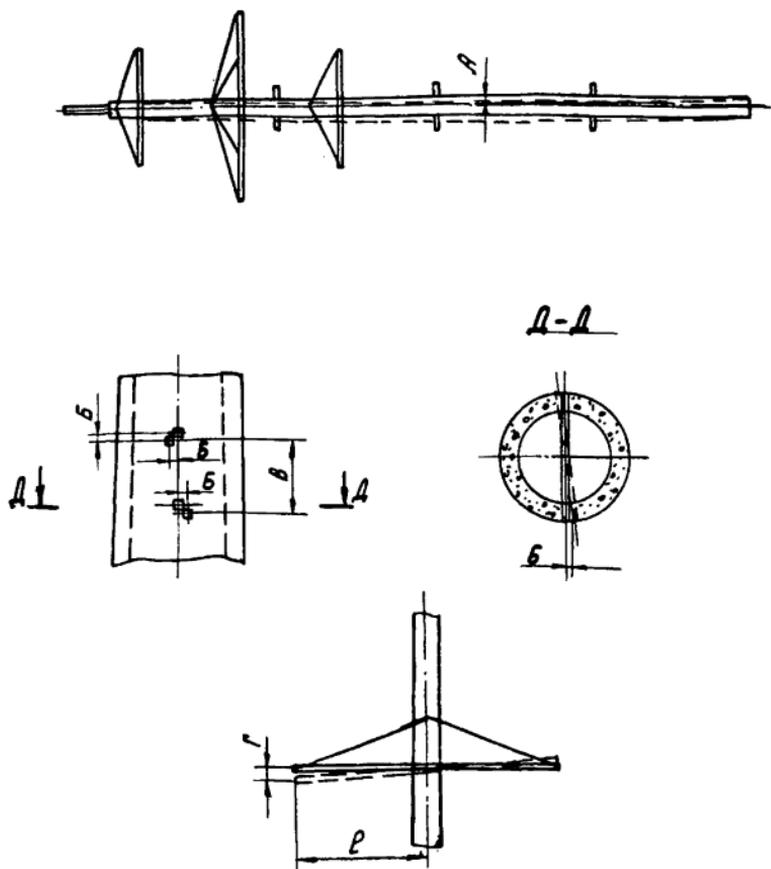


Рис. 3.

Нормы и допуски на сборку одноэтажных железобетонных опор

- Δ - искривление стойки опоры не более 2,5 мм. на 1 м. ее длины;
- б - смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали не более 10 мм;
- 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 (г).

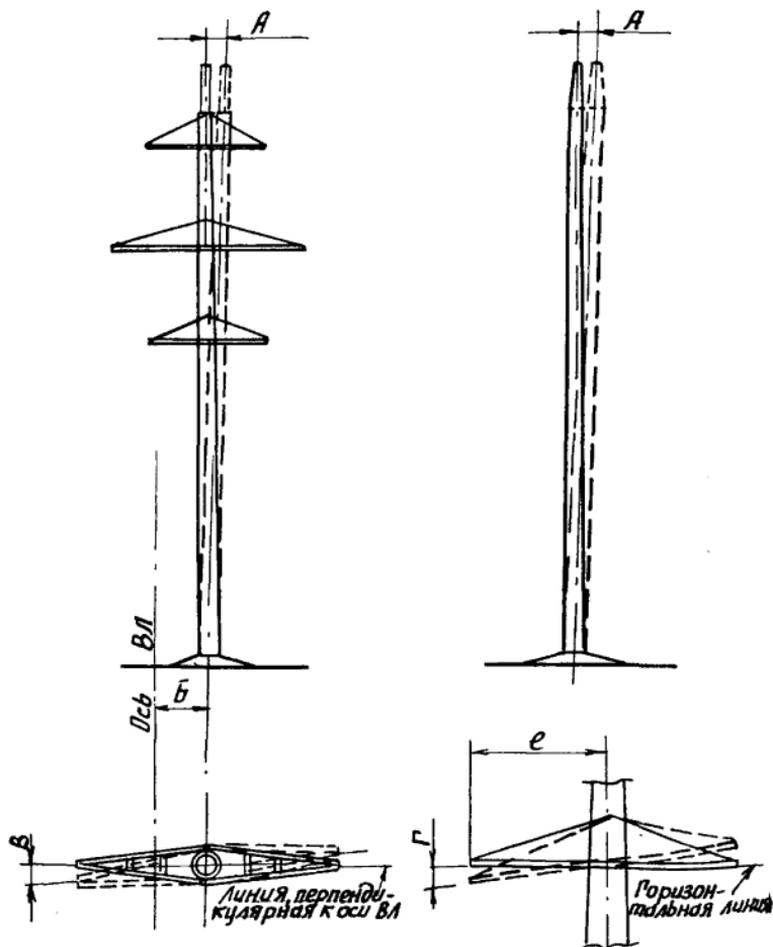


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опор

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

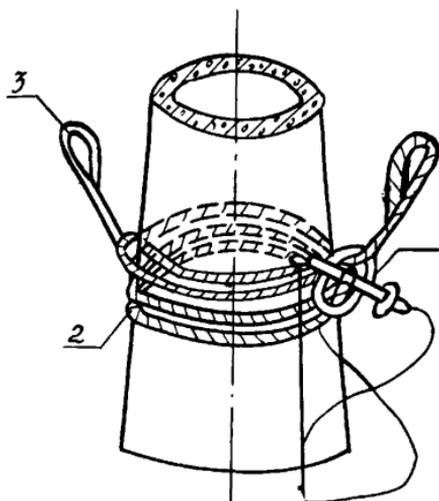


Рис. 5 Узел строповки опоры

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

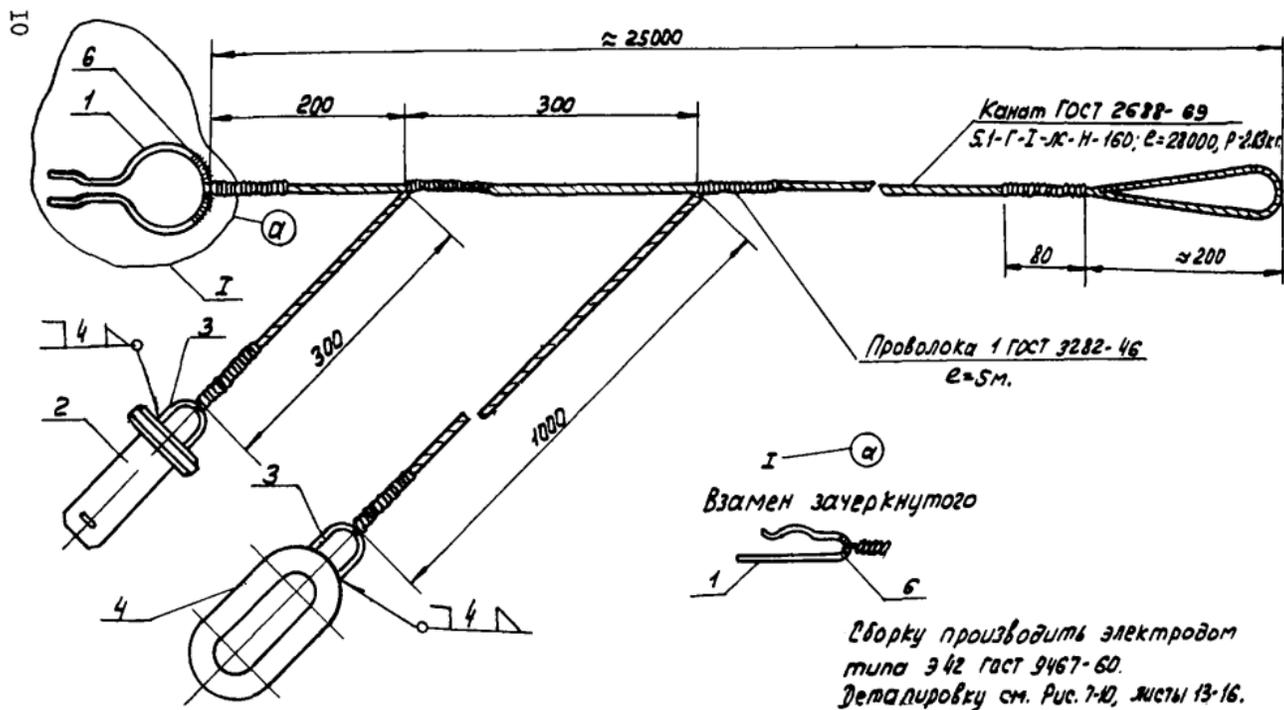


Рис.б. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

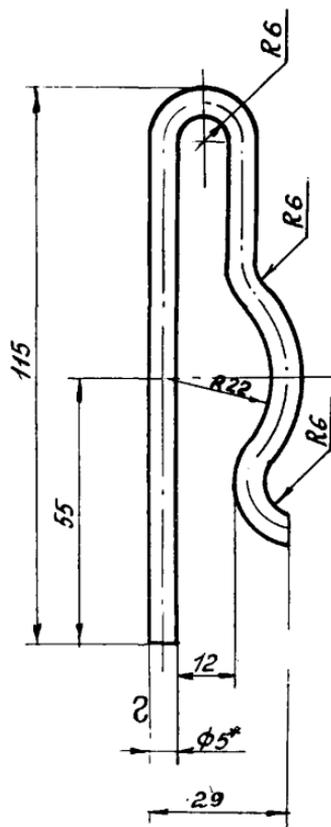


Рис. 7.
Дет. 1. Шплинт

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

▽ 4(▽)

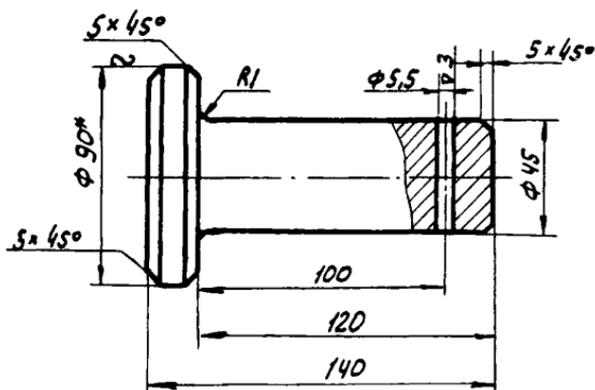


Рис. 8.

Дет. 2. Шкворень.

*. Размер для справок.

▽ 1(▽)

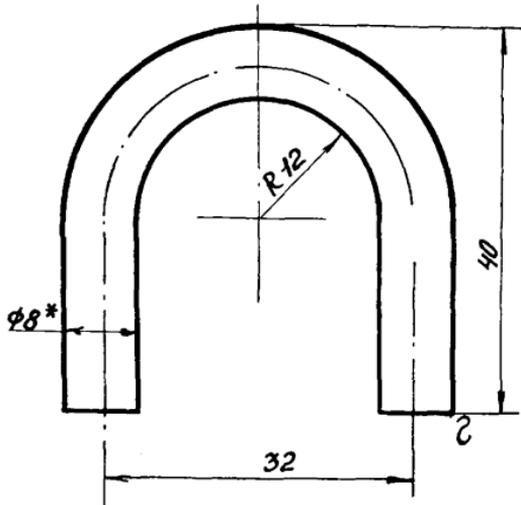


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

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

▽3 (▽)

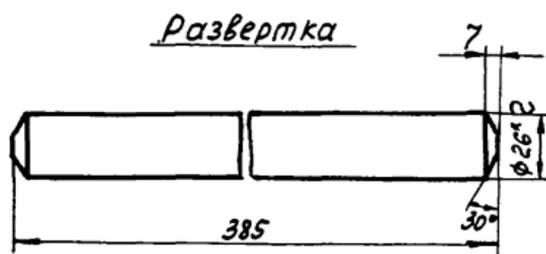
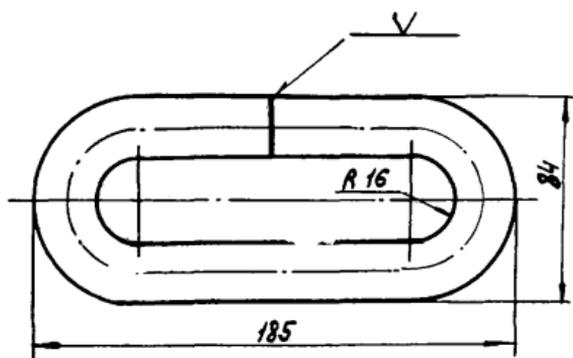


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

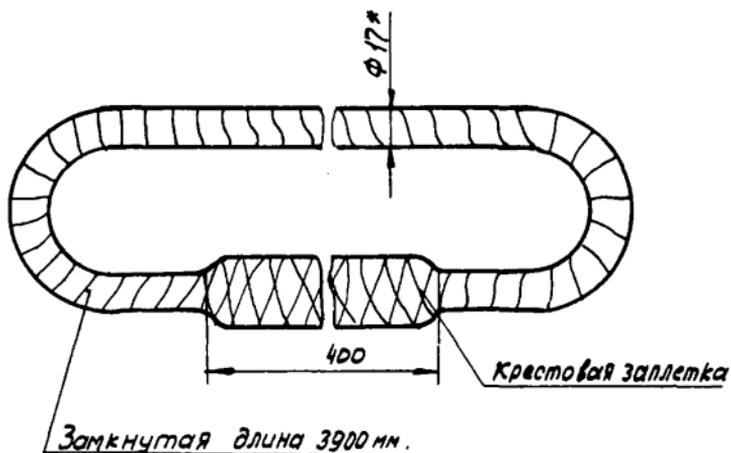


Рис. 11 Трос.

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

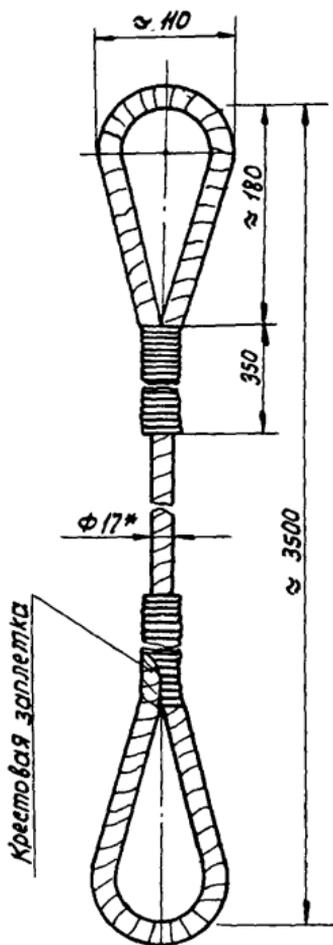


Рис. 12. ТРОС.

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

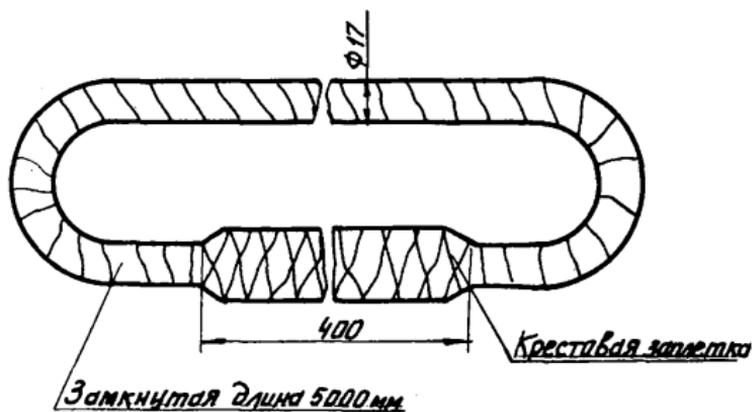


Рис. 13. Трос

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

СБОРКА СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР СО
СТОЙКАМИ $\ell=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ

К-IV-9-I

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I. Технологическая карта К-IV-9-I служит руководством при сборке свободных одноствоечных промежуточных железобетонных опор типов ПСВ110-I, ПСВ110-4, ПСВ110-8, ПСВ150-2 и ПСВ220-I на строительстве линий электропередачи 110, 150 и 220 кВ.

Карта разработана по чертежам, приведенным на монтажных схемах опор, перечисленных в общей части сборника.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА
СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

№ п/п	Наименование	В летнее	В зимнее
		время	время
1.	Трудоемкость, чел.-дней	<u>0,625</u>	<u>0,75</u>
		0,975	1,15
2.	Работа механизмов, машино-смен	<u>0,125</u>	<u>0,15</u>
		0,195	0,23
3.	Расход дизельного топлива, кг	<u>10</u>	<u>12</u>
		15	18
4.	Численность бригады, чел.	5	5
5.	Производительность бригады в смену, опор	<u>8</u>	<u>6,7</u>
		5,1	4,35
6.	Продолжительность сборки опоры, смен	<u>0,125</u>	<u>0,15</u>
		0,195	0,23

Примечания. Числитель - для одноцепных опор
знаменатель - для двухцепных опор

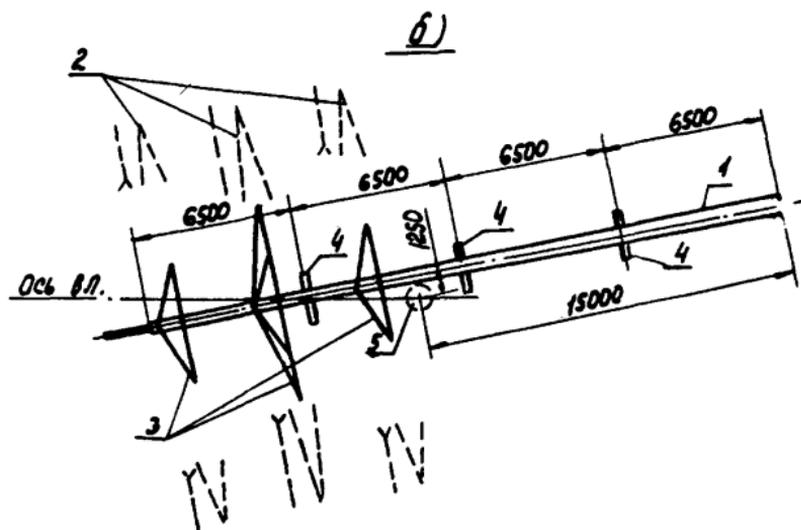
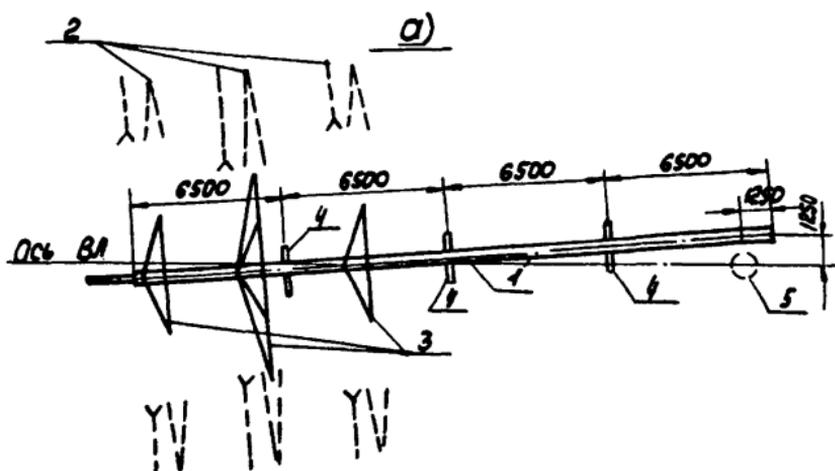


Рис. 14.

Схема выкладки и сборки опор.

а- для подъема краном КВЛ-В; б- для подъема краном К-162;
 1- железобетонная стойка; 2- металлические детали; 3- установленные траверсы; 4- деревянные подкладки; 5- центр пикета (опоры).

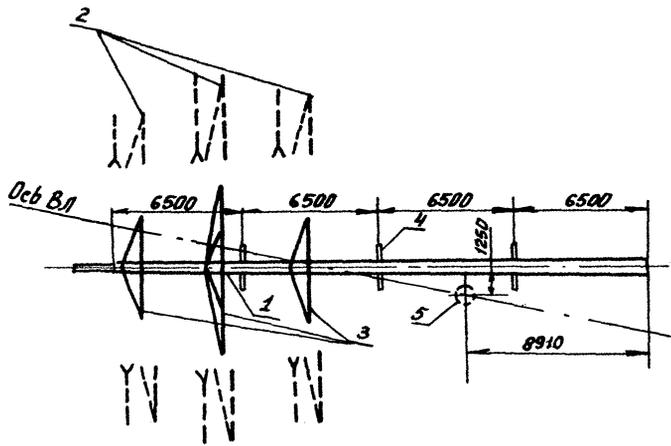


Рис. 15 Схема выкладки и сборки опор
 для подъема краном К-255;

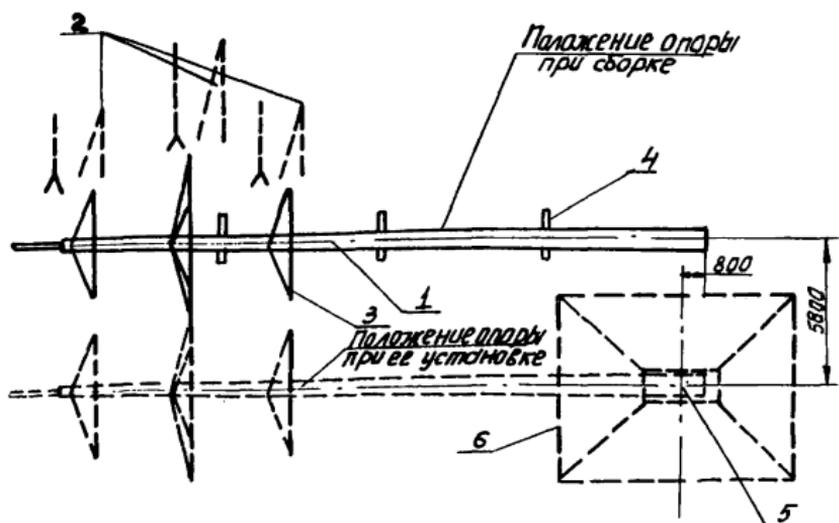


Рис. 16. Схема выкладки и сборки опор при копаных котлованах

- 1- железобетонная стойка;
- 2- металлические детали;
- 3- установленные траверсы;
- 4- деревянные подкладки;
- 5- центр пикета (опоры);
- 6- контур котлована.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ОПОР

1. Сборка одностоечных промежуточных железобетонных опор выполняется бригадой рабочих при помощи крана ТК-53 с длиной стрелы 6,1 м, грузоподъемностью 5 тонн.

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

3. Железобетонные стойки и металлические детали опор должны быть выложены краном на деревянных подкладках в положение, указанное на рис. I4-I6, лист 2I-23 в соответствии с тем, какими механизмами предполагается устанавливать стойки опор.

4. Сборку следует выполнять по рабочему чертежу данного типа опоры в такой последовательности:

одноцепные опоры:

- 1) установить на стойке нижние траверсы;
- 2) закрепить на стойке верхнюю траверсу и тросостойку, проверив соосность ее с железобетонной стойкой;

двухцепные опоры:

- 1) установить на стойке нижние и средние траверсы;
- 2) установить на стойке верхнюю траверсу и тросостойку;

одноцепные и двухцепные опоры (общие работы):

- 1) проверить расположение на опоре всех траверс согласно нормам и допускам (рис.3, лист 9), затянуть до отказа гайки и закрепить болты;
- 2) нанести несмываемой краской на железобетонной стойке номер опоры, год ее установки и предупредительный плакат;
- 3) на собранную опору составить журнал установленной формы.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

1. Сборку одностоечных, промежуточных железобетонных опор выполняет бригада рабочих в составе:

№ п/п	Профессия	Разряд	Кол-во, человек
1	Электролинейщик (бригадир)	5	1
2	Электролинейщики	3	3
3	Машинист	5	1
Итого			5

2. Последовательность и способы выполнения операции при сборке опор:

Двухцепные

а) машинист производит выкладку на подкладки стойки опоры по схеме, приведенной на рис. I4-I6 листы 21-23.

б) бригадир электролинейщиков и электролинейщики 3 разр. производят сборку траверс следующим образом: производится сборка нижней траверсы, для чего нижние левые боковые уголки траверсы прикрепляются к стойке, затем нижние правые боковые уголки, закрепляются тяги ;

в) после сборки нижней траверсы производится сборка средней траверсы, нижние левые боковые уголки траверсы прикрепляются к стойке, затем нижние правые боковые уголки, закрепляются тяги ;

г) верхняя траверса собирается аналогично нижней траверсе, устанавливается тросостойка, закрепляется общими болтами тросостойки и тяги верхней траверсы ;

одноцепные

а) машинист производит выкладку на подкладки стойки опоры по схеме, приведенной на рис. I4-I6, листы 21-23;

б) бригадир электролинейщиков и электролинейщики 3 разряда производят сборку траверс следующим образом: производится сборка нижней траверсы, для чего нижние левые боковые уголки траверсы прикрепляются к стойке, затем нижние правые уголки ; закрепляются тяги ;

в) боковые уголки верхней траверсы прикрепляются к стойке, затем закрепляются тяги и тросостойка.

последние закрепляются общими болтами;

Двухцепные и одноцепные (общие работы):

- 1) машинист во время сборки, с помощью крана, подносит отдельные детали траверс и тросостойки;
- 2) бригадир проверяет соосность тросостойки и железобетонной стойки и перпендикулярность к ней траверс;
- 3) проверяется расположение всех траверс согласно нормам и допускам;
- 4) производится керновка гаек;
- 5) на железобетонных стойках наносят несмываемой краской по трафарету номер опоры и предупредительный плакат.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (ДЛЯ ОДНОЙ БРИГАДЫ)

А. Механизмы

№ пп	Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
1.	Монтажный кран	Тракторн.	ТК-53	1	Стреловой поворотный на тракторе Т-100М, Q = 5 т, ℓ стрелы 6,1 м

Примечание. В зимнее время для очистки площади от снега добавляется бульдозер Д-271.

Б. Инструменты и приспособления

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечания
1	2	3	4	5
1.	Ключи гаечные для болтов М 12	шт.	1	
2.	"-"	М 20	"	2
3.	"-"	М 24	"	2
4.	"-"	М 30	"	1
5.	Лопаты штыковые	"	1	
6.	Лом Ø 28 мм	"	1	

1	2	3	4	5
7.	Пила поперечная	шт.	I	
8.	Топор плотничный	"	I	
9.	Молотки слесарные	"	2	
10.	Кувалда (5 кг)	"	I	
11.	Зубило кузнечное	"	I	
12.	Оправки конусные \emptyset 16-18	"	2	
13.	Ломики сборочные $\ell=1000$ мм	"	2	
14.	Строп такелажный из стального каната \emptyset 24 мм	"	2	
15.	Керн слесарный	"	2	
16.	Шнур кручный \emptyset 6 мм	п. м.	50	
17.	Аптечка	компл.	I	

В. Эксплуатационные материалы

№ пп	Наименование	Норма на час работы машин	К-во на одну опору
1	Дизельное топливо	20 кг	32,0 кг
2	Добавляется при производстве работ в зимнее время	2 кг	3,0 кг
3	Добавляется на очистку снега в зимнее время	18 кг	11 кг

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ п/п	№ шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. изм.	Трудозатраты			
			профессия и разряд	к-во, человек		К-во	норма времени на сборку одной опоры, ч/ч	на весь объем, ч/дн.	в зим-них ус-ловиях К=1,183, ч/дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.	Применит. §23-3-8, гл. А, табл. 2, с К=1,1 на вес опор	Выкладка и сборка одноцепных одно-стоечных промежу-точных железобетон-ных опор (длиной 26,0 м)	эл. линейщик бригадир эл. линей-щик Зр. машинист 5р.	1 3 1					
			ИТОГО	5					
		Эл. линейщик 3,7х1, I=4,07			опора	I	4,07	0,50	0,60
		Машинист $\frac{4,07}{4} = 1,02$			опора	I	1,02	0,125	0,15
								0,625	0,75

Затраты времени бригадо-дней:

- а) летом $0,625 : 5 = 0,125$;
б) зимой $0,75 : 5 = 0,150$

2	ЦНИБ МСЭС Нир, вып. I, §16	Считка площадки от снега в зимнее время			1000 м ²	I	0,575		0,07
---	-------------------------------	---	--	--	---------------------	---	-------	--	------

- Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для 3-й температурной зоны.
2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. Колич-во	Трудозатраты			
			профессия и разряд	к-во чел.-лек		изм. чест-во	норма време ни на сбор-ку одной опоры, чел.-ч	на весь объем, в чел.-дн.	в зимних условиях К=1,183, в чел.-дн.
I	Применит. § 29-3-8, гл. А, табл. 2, с К=1,1 на вес опор	Выкладка и сборка двухцепных одно-стоечных промежу-точных опор (длиной 26,0 м)	эл. линейщик (бригадир) 5разр. I						
			эл. линей-щик	3 "	3				
			Машинист	5 "	1				
			Итого		5				
		Электролинейщик			опора	I	6,4	0,780	0,92
		5,8xI, I=6,4 ч/ч							
		Машинист			опора	I	1,6	0,195	0,23
		$\frac{6,4}{4} = 1,6$							
			Затраты времени бригадо-дней:						
			а) летом 0,975 : 5= 0,195 ;						
			б) зимой 1,15 : 5= 0,23						
2	ЦНИИ МСЭС, 1966 г. Нир вып. I, § 16	Очистка площадки от снега в зимнее время			1000 м ²	I	0,575		0,07
	<u>Примечания:</u>	1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для 3-ей 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