

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

Всесоюзный институт по проектированию организаций
энергетического строительства
“ОРГЭНЕРГОСТРОЙ”

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА ССОРУЖЕНИЕ
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 организаций
энергетического строительства
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ

К-ЛУ-9

(Сборник)

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) УНИФИЦИРОВАННЫХ
СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР С ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫМИ СТОЙКАМИ $\ell = 26$ 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

Типовые технологические карты К-ГУ-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 110, 150 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
ВЛ 110, 150 и 220 кВ

К-ГУ-9

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-ГУ-9 состоит из 10 технологических карт:
К-ГУ-9-1, К-ГУ-9-2, К-ГУ-9-3, К-ГУ-9-4, К-ГУ-9-5, К-ГУ-9-6,
К-ГУ-9-7, К-ГУ-9-9 и К-ГУ-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 копанные 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. I 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, неываемые 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 (копаные 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.

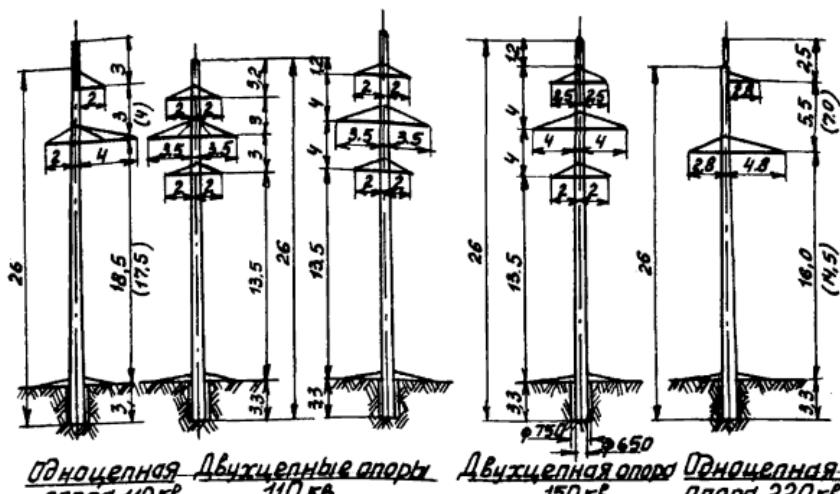
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

ПСБ-110-1 ПБ-110-4

ПБ-110-8

ПБ-150-2

ПБ-220-1



Характеристика одор

№ п.п.	Шифр опоры	Напряжение ВЛ, кВ	К-во цепей	Расчетный вес опоры, т	
1	ПСБ-110-1	110	1	7.302	Стойка СК-4
2	П5-110-4	110	2	7.37	— * — * —
3	П5-110-8	110	2	7.43	— * — * —
4	П5-150-2	150	2	7.51	— * — * —
5	П5-220-1	220	1	7.44	Стойка СК-5

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

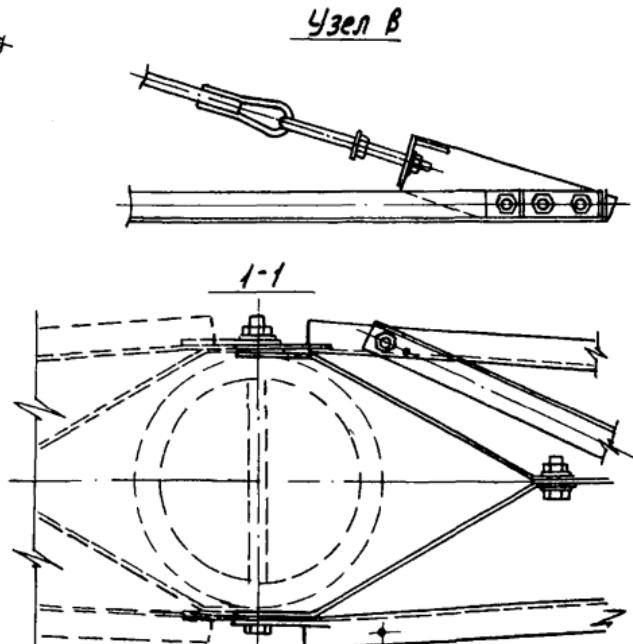
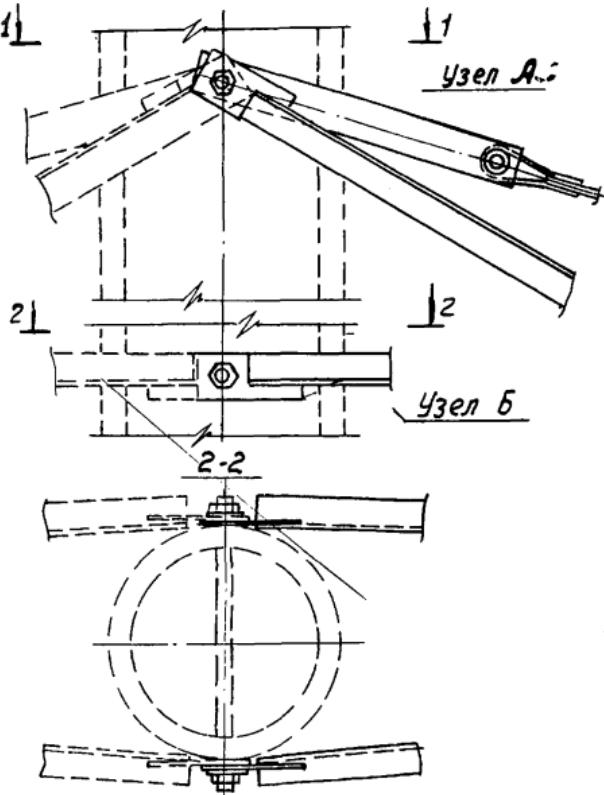


Рис.2. Узлы крепления траперс к опоре.

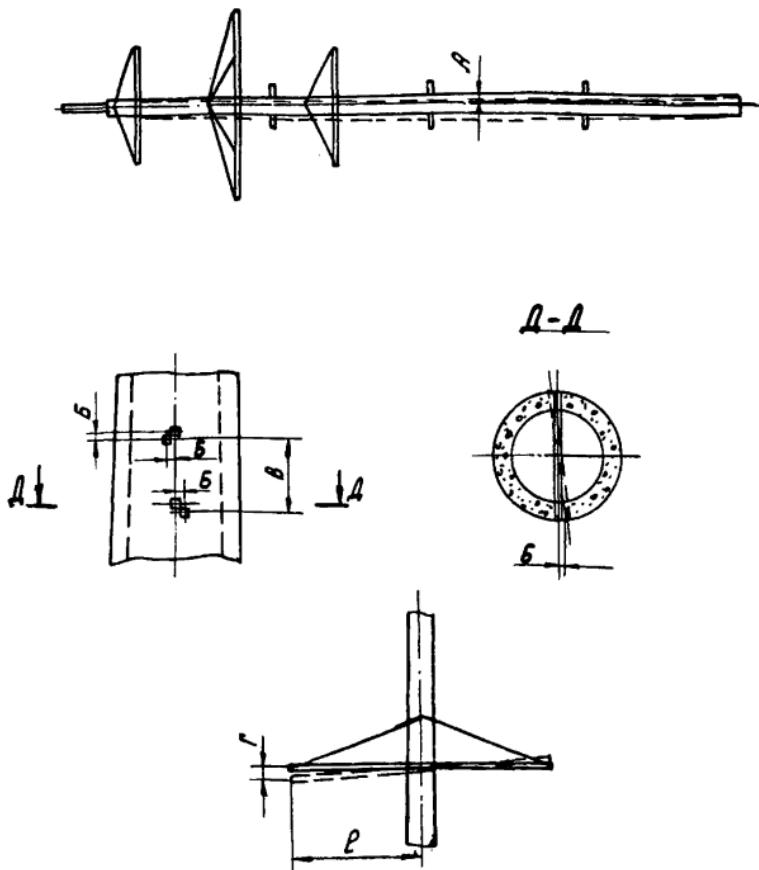


Рис.3.

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 траперсы от горизонтальной оси не более 1:100 длины вылета траперсы (e).

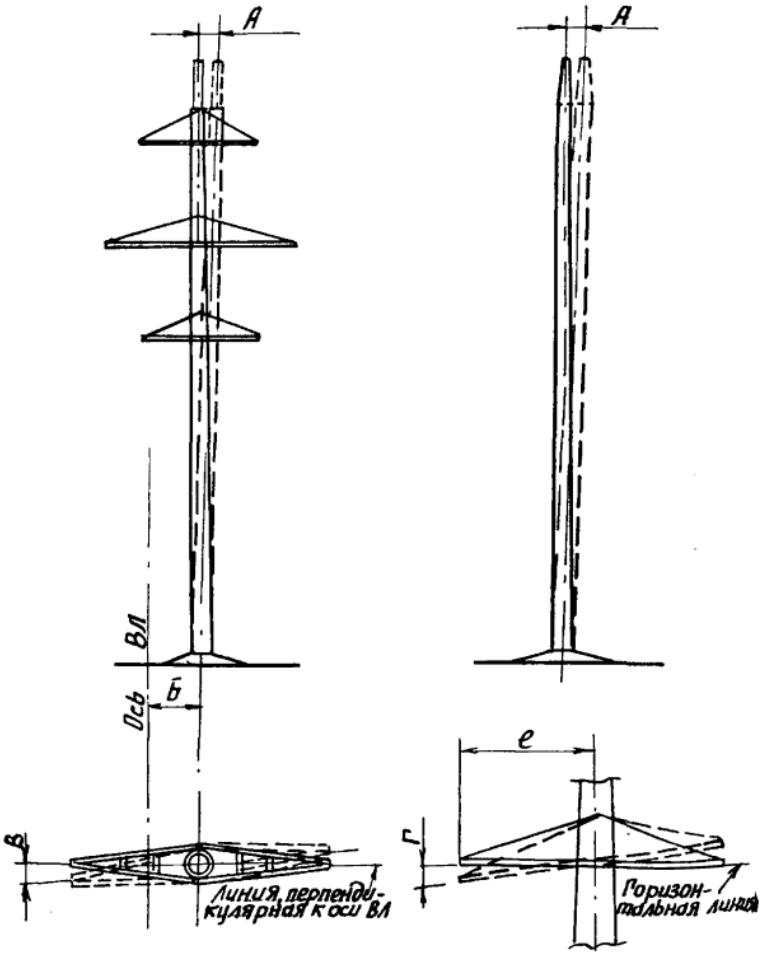


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опар

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 траперссы от линий, перпендикулярной к оси ВЛ, не более 100 мм;

г - отклонение траперссы от горизонтальной линии не более 1/100 е

е - длина вылета траперссы

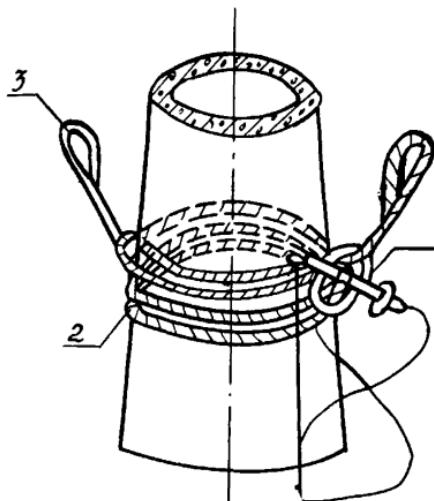


Рис. 5

Узел строповки опоры

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

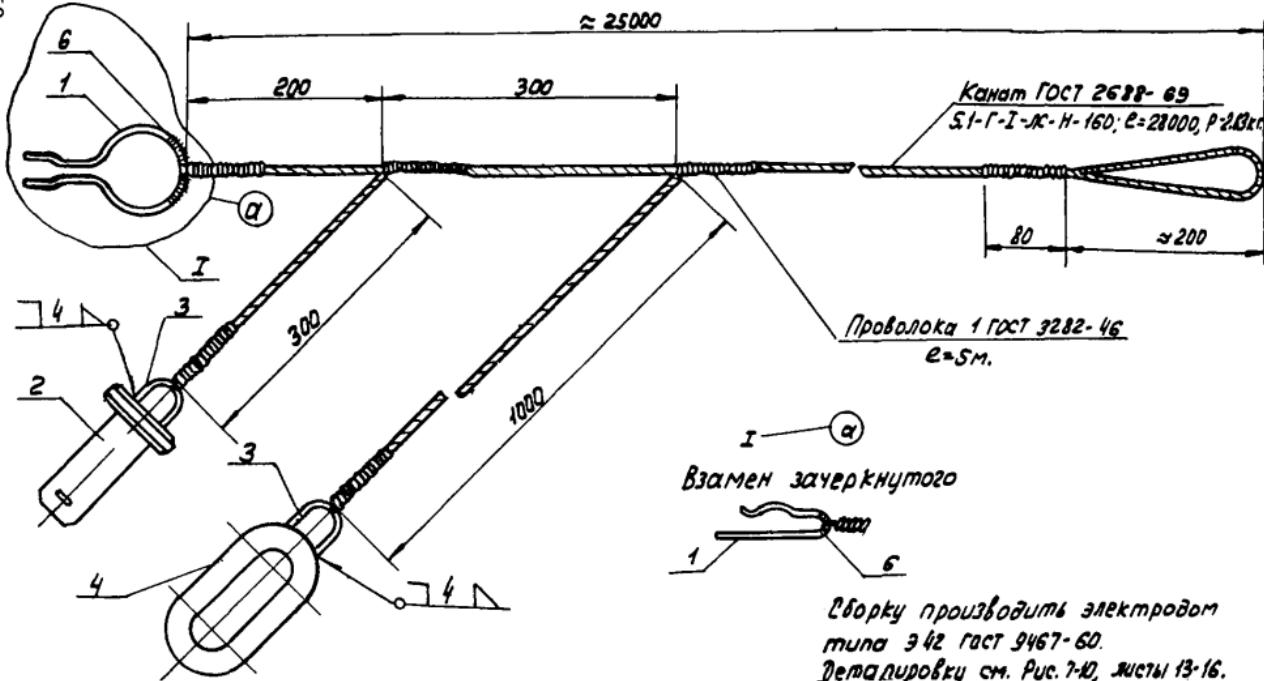


Рис.6. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

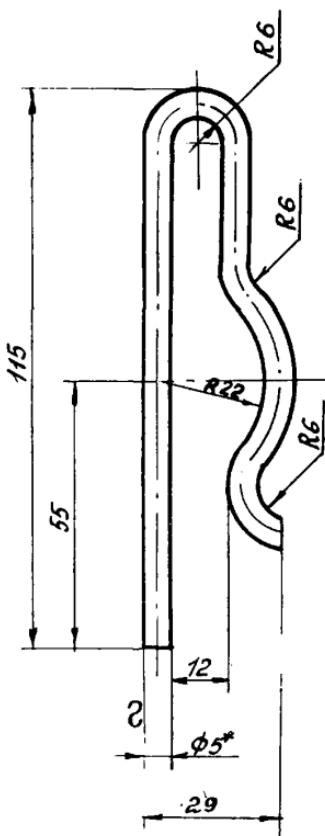


Рис. 7
Дет. 1. Шплинт

1. Длина развертки 225 мм
2. ϕ -Размер для спряток.

$\nabla^4(\nabla)$

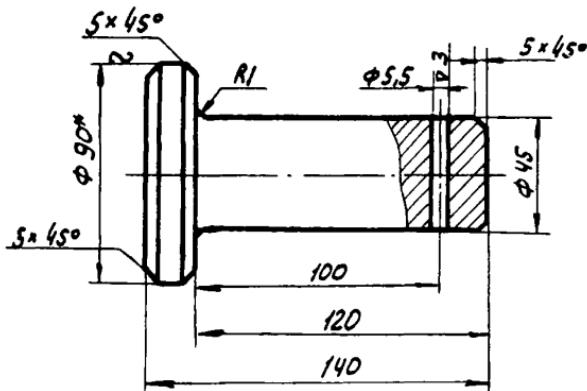


Рис. 8.
Дет.2. Шкворень.

*Размер для справок.

$\nabla 1(\nabla)$

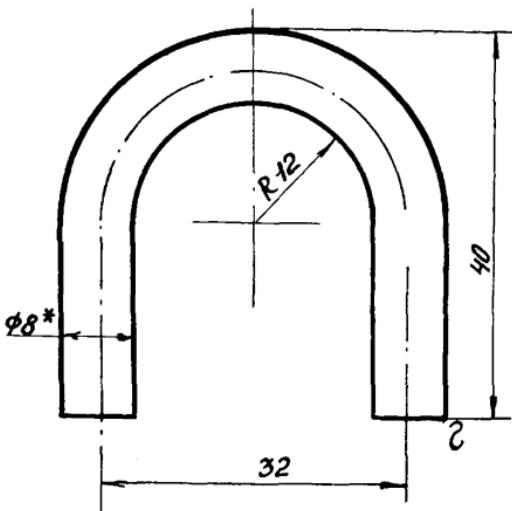


Рис. 9 Дет. 3 Скоба

1. Длина развертки 90мм.

2.*-Размер для справок.

$\nabla 3$ (∇)

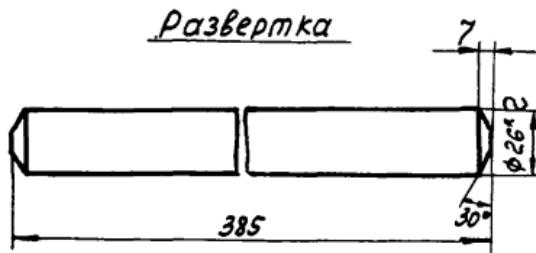
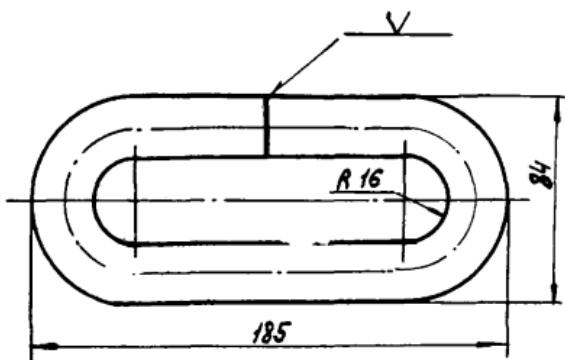


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

1. Сварку производить электродом типа Э-42 ГОСТ 9467-60.
2. Размер для спроводок.

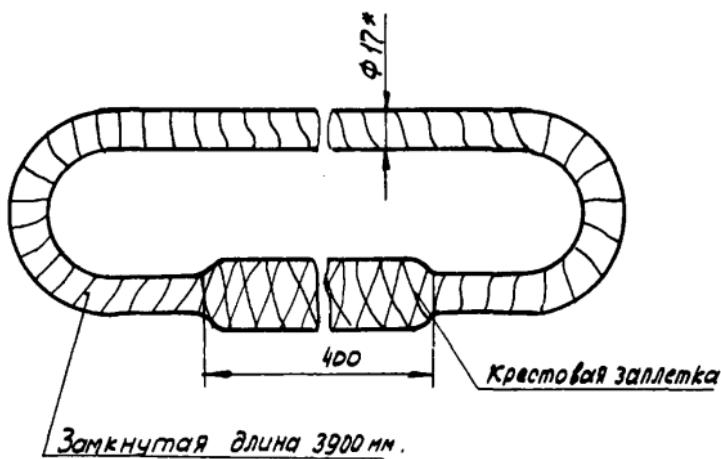


Рис. 11 ТДОС.

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

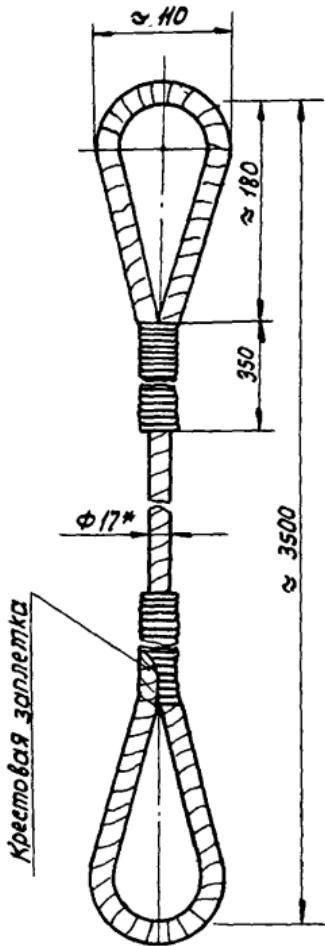


Рис. 12. ТРОС.

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

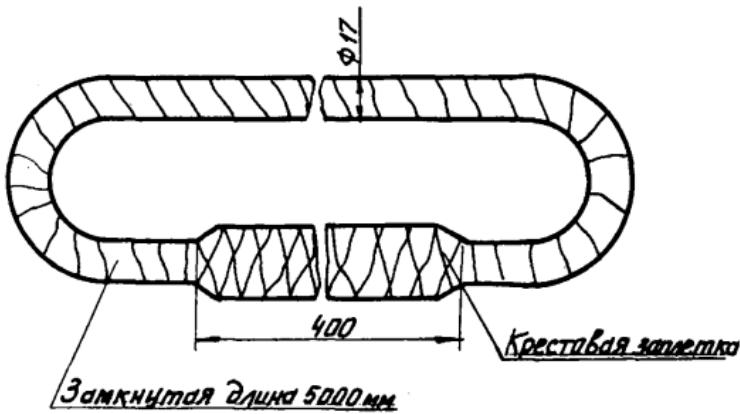


Рис. 13. Трос

1. Качество заплётки троса испытывалось статической нагрузкой 5000 кгс.
- 2.*-размер для справок.

СБОРКА СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР СО
СТОЙКАМИ $\ell=25$ м ВИ II0, I50 и 220 кВ

К-ГУ-9-1

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I. Технологическая карта К-ГУ-9-1 служит руководством при сборке свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор типов ПСБII0-I, ПБII0-4, ПБII0-8, ПБI50-2 и ПБ220-I на строительстве линий электропередачи II0, I50 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

№ пп	Наименование	В летнее время		В зимнее время	
		0,625	0,75	1,15	0,15
1.	Трудоемкость, чел.-дней	0,975			
2.	Работа механизмов, машино-смен	0,125			
		0,195		0,28	
3.	Расход дизельного топлива, кг	10		12	
		15		18	
4.	Численность бригады, чел.	5		5	
5.	Производительность бригады в смену, опор	8		6,7	
		5,1		4,35	
6.	Продолжительность сборки опор, смен	0,125		0,15	
		0,195		0,28	

Примечания. Числитель - для однополочных опор
знаменатель - для двухцепенных опор

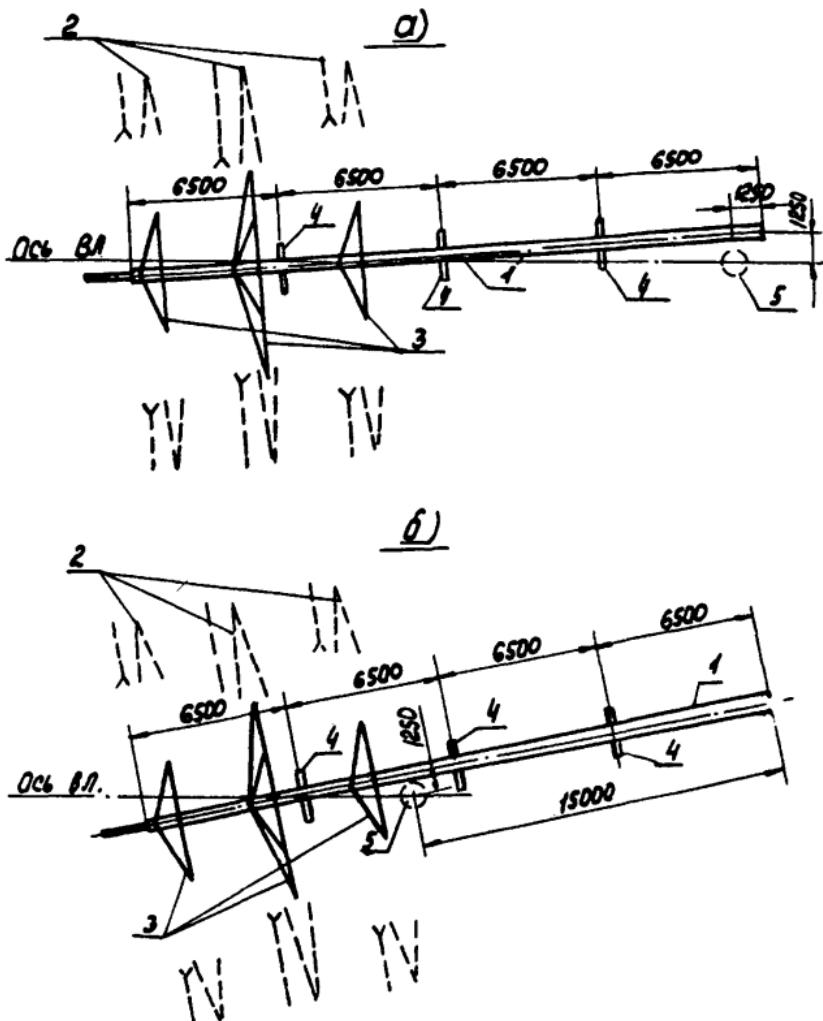


Рис. 14.

Схема выкладки и сборки опор.

а-для подъема краном КВЛ-8; б-для подъема краном К-162;
 1-железобетонная стойка; 2-металлические детали; 3-установленные трапеции; 4-деревянные подкладки; 5-центр пикета (опоры).

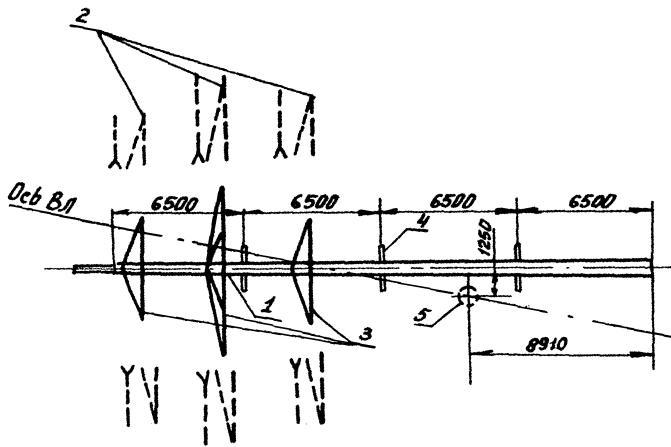


Рис. 15 Схема выкладки и сборки опор
для подъема краном К-255;

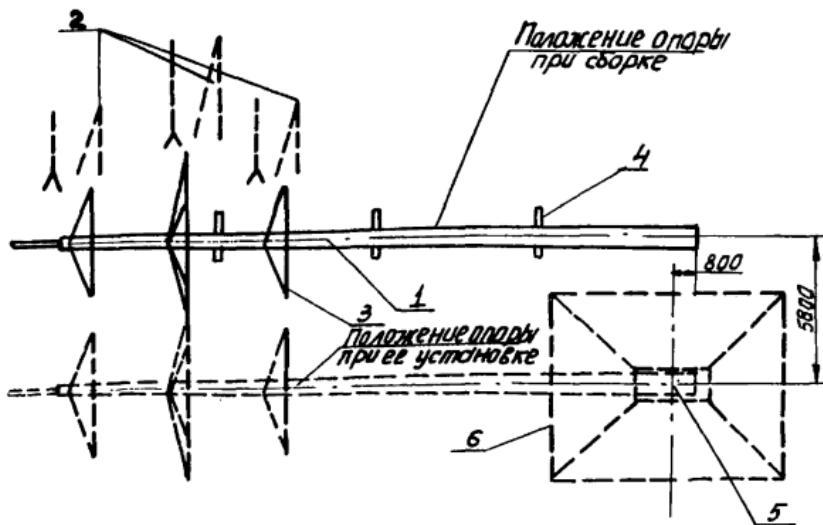


Рис. 16. Схема выкладки и сборки опор при копанных котлованах

- 1-железобетонная стойка;
- 2-металлические детали;
- 3-установленные трапеции;
- 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 длинной 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 21-23 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;

двуихцепные 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 несмыываемой 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

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

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

2. Последовательность и способы выполнения операции при сборке опор:

двухщечные

- 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 тросстойками и тяги верхней траверсы;

однощечные

- 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;

двуцелевые и одноделевые (общие работы):

- 1) машинист во время сборки, с помощью крана, подносит отдельные детали траверс и тросостойки ;
- 2) бригадир проверят 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)

A. Механизмы

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

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

B. Инструменты и приспособления

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

I	2	3	4	5
7.	Пила поперечная	шт.	I	
8.	Топор плотничный	"	I	
9.	Молотки слесарные	"	2	
I0.	Кувалда (5 кг)	"	I	
I1.	Зубило кузнечное	"	I	
I2.	Оправки конусные Ø 16-18	"	2	
I3.	Ломики сборочные $\ell=1000$ мм	"	2	
I4.	Строп тяжелый из стального каната Ø 24 мм	"	2	
I5.	Керн слесарный	"	2	
I6.	Шнур крученый Ø 6 мм	п.м.	50	
I7.	Аптечка	компл.	I	

В. Эксплуатационные материалы

№ пп	Наименование	Норма на час работы машин	К-во на одну опору
I	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	II кг

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ № п п	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. изм.	Трудозатраты			
			профессия и разряд	к-во, чело- век		К-во	норма време- ни на сборку одной опоры, ч/ч	на весь объем, ч/дн.	в зим- них ус- ловиях К=I, I83, ч/дн.
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.	Применит. §23-3-8, гл. А, табл. 2, с К=I, I на вес опор	Выкладка и сборка одноцепных одно- стоечных промежу- точных железобетон- ных опор (длиной 26,0 м)	эл. линейщик бригадир 5р. эл. линей- щик Зр. машинист 5р.	I 3 I					
			ИТОГО	5					
		Эл. линейщик 3,7хI, I=4,07			опора	I	4,07	0,50	0,60
		Машинист <u>4,07</u> 4 = I,02			опора	I	I,02	0,125	0,15
								0,625	0,75

Затраты времени бригадо-дней:

$$\begin{aligned} \text{а)} & \text{ летом } 0,625 : 5 = 0,125 ; \\ \text{б)} & \text{ зимой } 0,75 : 5 = 0,150 \end{aligned}$$

2 ЦНИИ МСЭС НиР, вып. I, §16	Чистка площадки от снега в зимнее время	1000 м ²	I	0,575	0,07
---------------------------------	---	---------------------	---	-------	------

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

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. Коли- чес- тво	Трудозатраты		
			профессия и разряд	к-во че- ло- век		норма	на весь время	в зимних условиях
I	Применит. § 29-3-8, тл. А, табл. 2, с K=1,1 на вес опор	Выкладка и сборка двухщечных одно- стоечных промежу- точных опор (длиной 26,0 м)	эл. линейщик (бригадир)	5	разр. I			
			эл. линей- щик	3	" 3			
			Машинист	5	" I			
			Итого		5			
		Электролинейщик 5,8xI, I=6,4 ч/ч			опора I	6,4	0,780	0,92 .
		Машинист			опора I	1,6	0,195	0,23
		<u>6,4</u> <u>4</u>						
			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 З-ей температурной зоны. 2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.					

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

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть.....	3
2. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-1 на сборку свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $\ell=26$ м ВЛ 110,150 и 220 кВ.....	18
3. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-2 на бурение котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор со стойками $\ell=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.....	28
4. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-3 на разбивку прямоугольных котлованов для установки свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м.....	35
5. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-4 на разработку экскаватором прямоугольных котлованов для свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м	40
6. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-5 на установку в цилиндрические котлованы краном-установщиком КВЛ-8 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м	45
7. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-6 на установку в цилиндрические котлованы краном К-162 и трактором Т-100М свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м.....	50

8. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-7 на установку в цилиндрические котлованы краном К-255 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м 59
9. Типовая технологическая карта К-ГУ-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 $\ell=26$ м 66
10. Типовая технологическая карта К-ГУ-9-10 на установку унифицированных железобетонных ригелей на свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опорах ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками $\ell=26$ м при заделке их в цилиндрические котлованы 77

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ
ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-ГУ-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 № 148 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