

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

1. 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 21-23, 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.

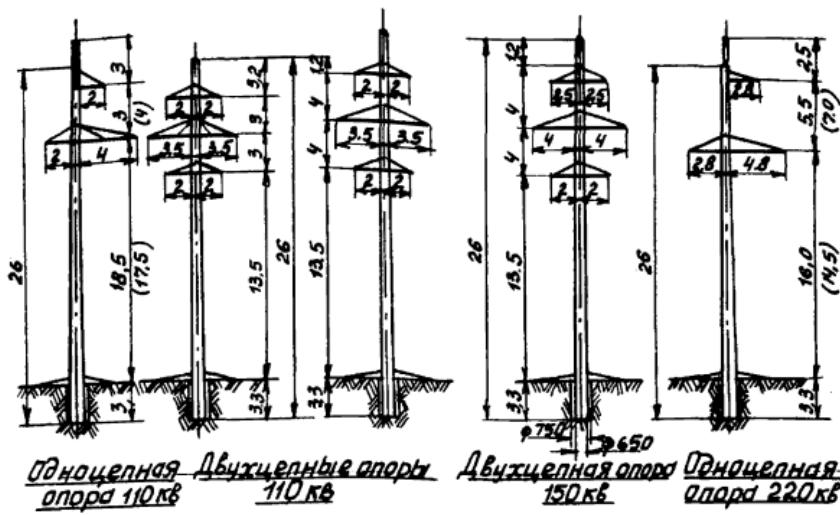
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

ПСБ-110-1 ПБ-110-4

ПБ-110-8

ПБ-150-2

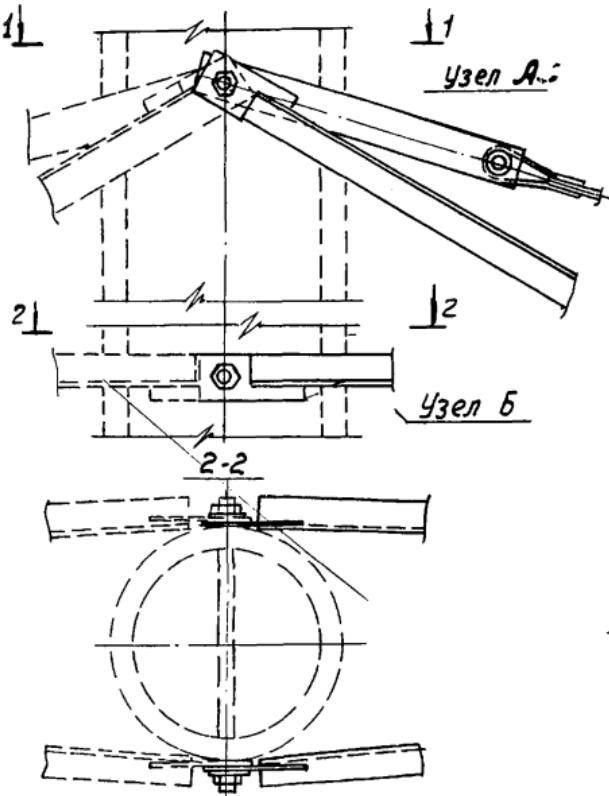
ПБ-220-1



### Характеристика опор

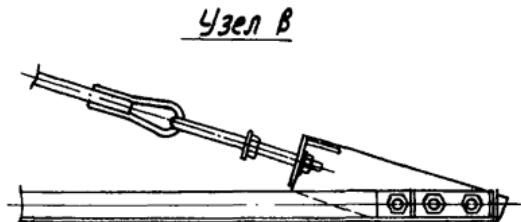
№ п.п.	Шифр опоры	Напряжение ВЛ, кВ	К-во цепей	Расчетный вес опоры, т	
1	ПСБ-110-1	110	1	7.302	Стойка СК-4
2	ПБ-110-4	110	2	7.37	— " — " —
3	ПБ-110-8	110	2	7.43	— " — " —
4	ПБ-150-2	150	2	7.51	— " — " —
5	ПБ-220-1	220	1	7.44	Стойка СК-5

Рис. 1 Общий вид и характеристика  
унифицированных одностоечных промежуточ-  
ных железобетонных опор с центрифицирован-  
ными стойками,  $l=26$  м ВЛ 110, 150 и 220 кв.



узел А

узел Б



узел В

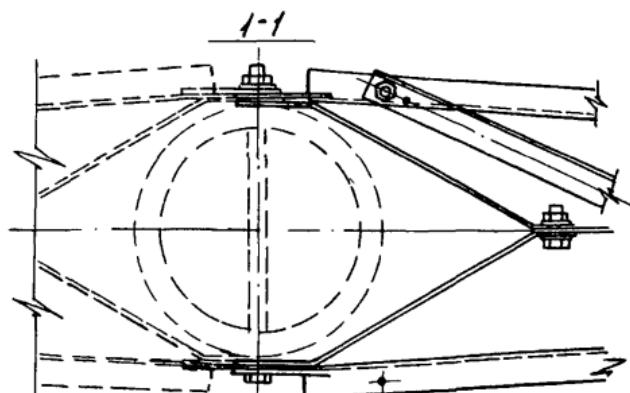


Рис.2. Узлы крепления траперс к опоре.

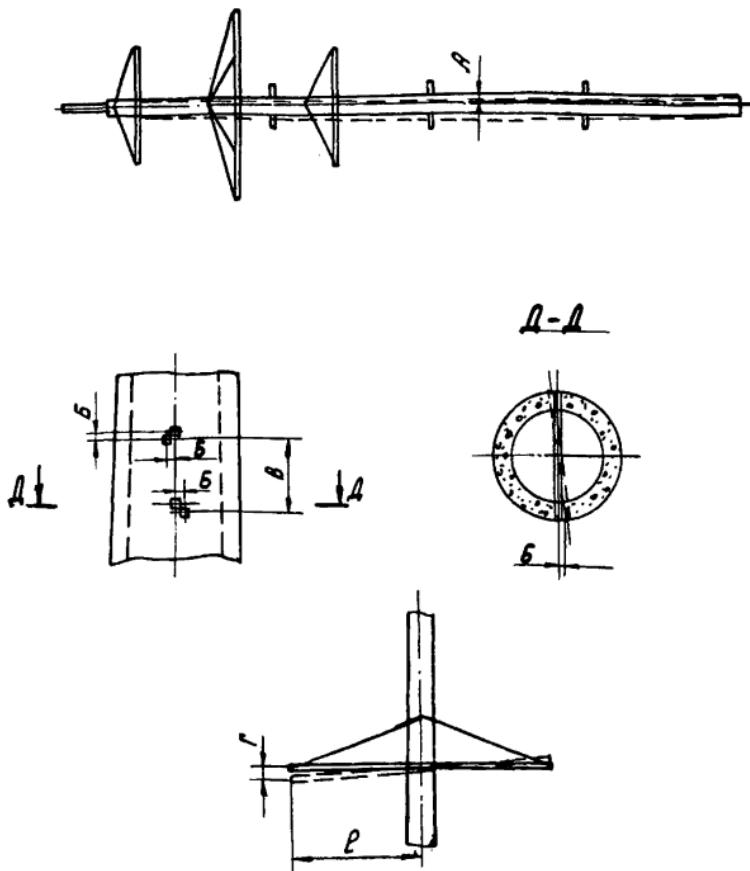


Рис.3.

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).

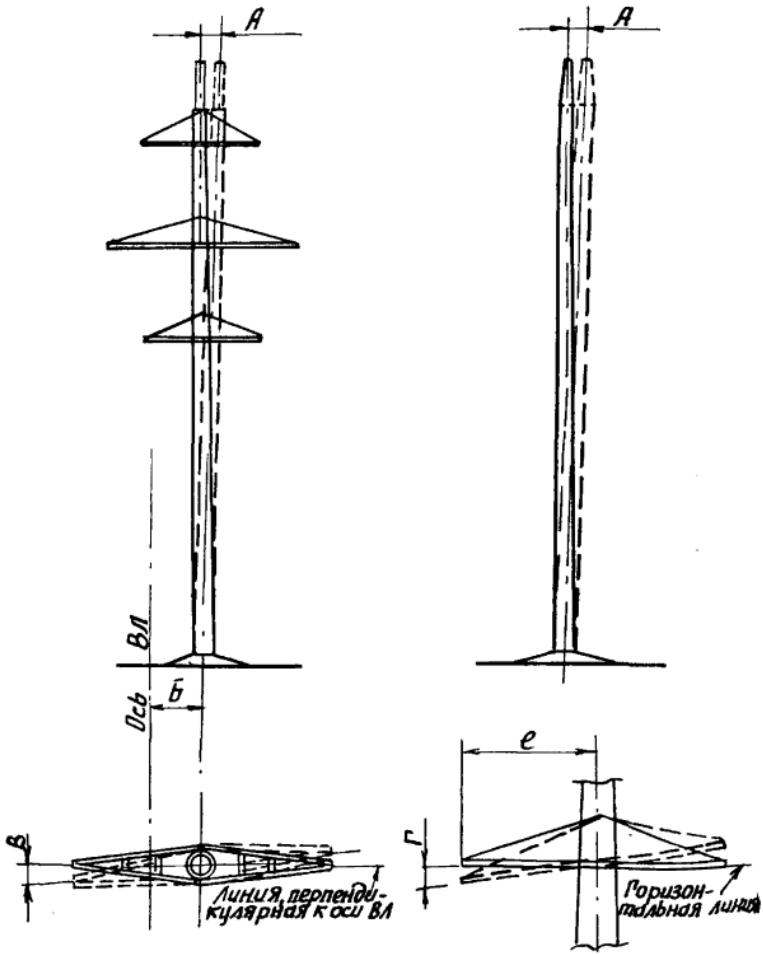


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опар

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

в- смещение конца траперссы от линии, перпендикулярной оси ВЛ, не более 100 мм;

Г- отклонение траперссы от горизонтальной линии не более  $1/100 e$

е- длина вылета траперссы

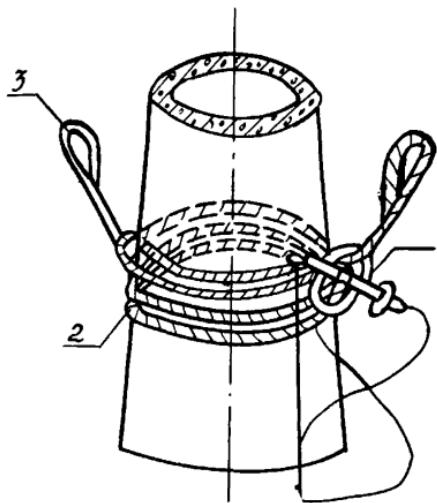


Рис. 5

### 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).

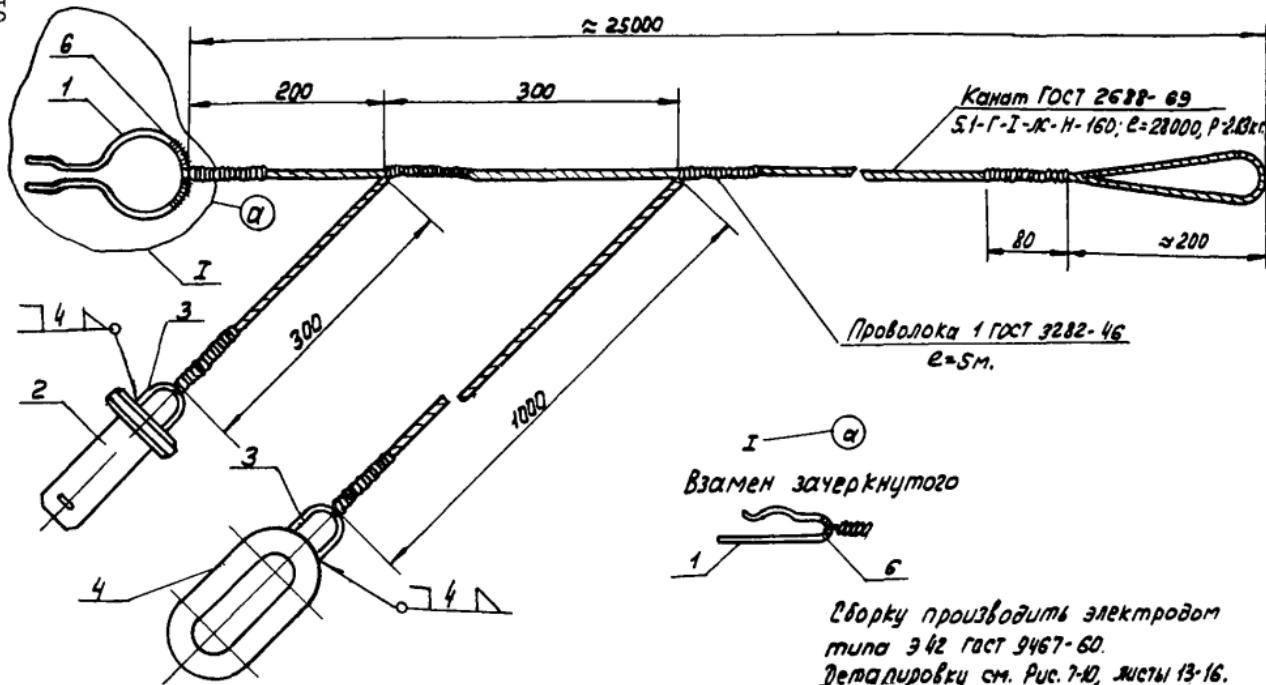


Рис.6. Освобождающее устройство.

▽1(▽)

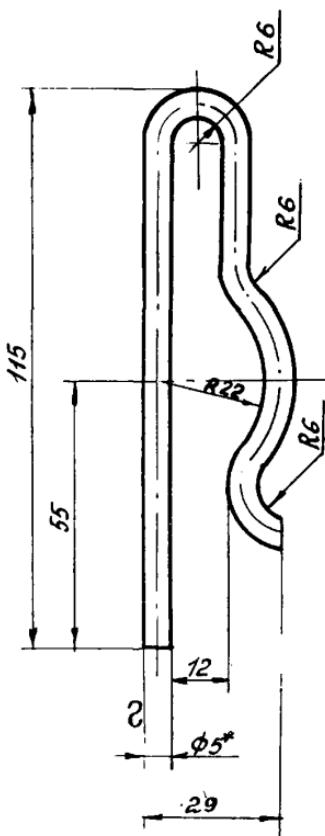


Рис.7  
Дет.1. Шплинт

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

▽ 4 (▽)

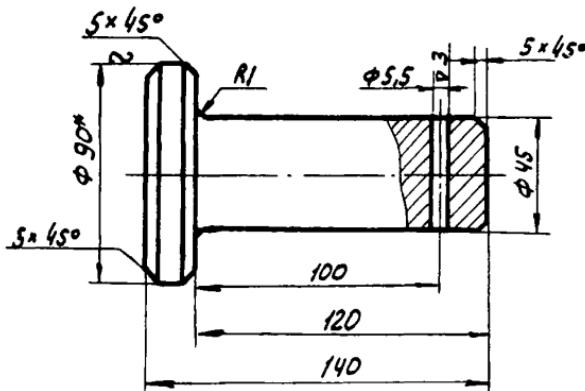


Рис. 8.  
Дет.2. Шкворень.

\*Размер для справок.

▽ 1(▽)

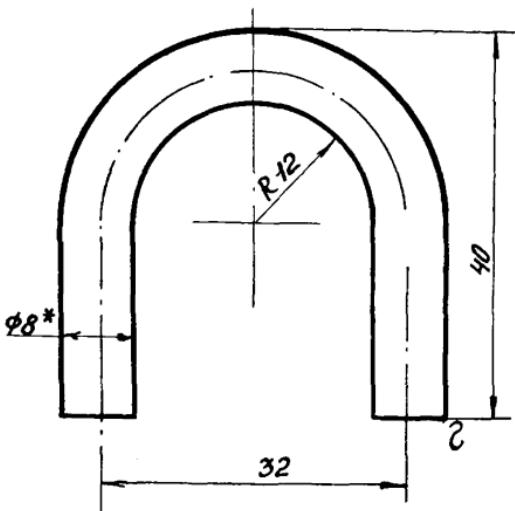


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

1. Длина развертки 90мм.
- 2.\*-Размер для спряток.

▽3 (▽)

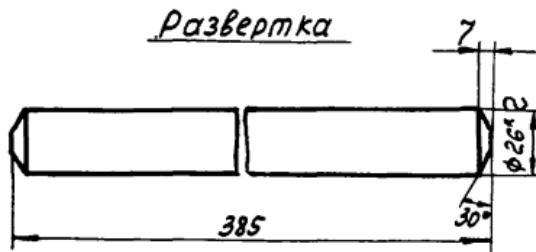
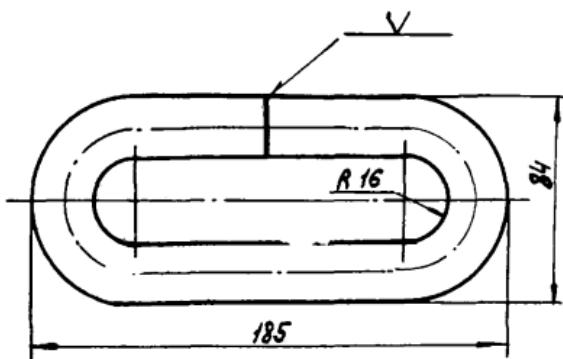


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

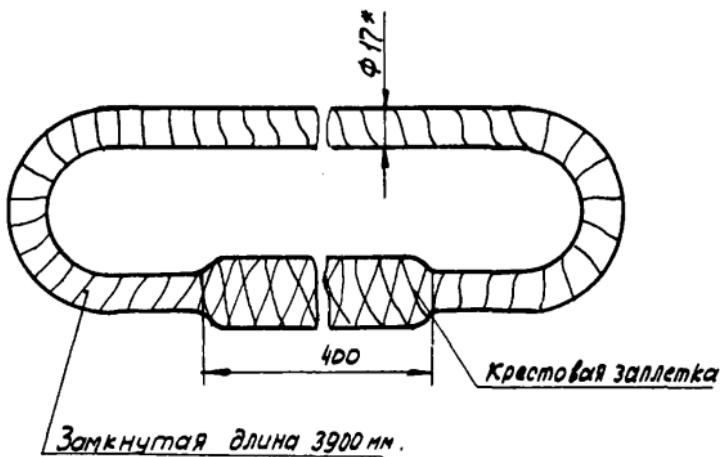


Рис. 11 ТДОС.

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

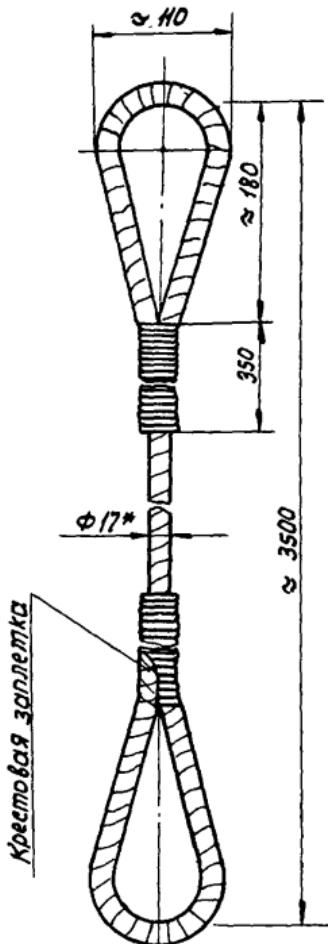


Рис. 12. ТРОС.

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

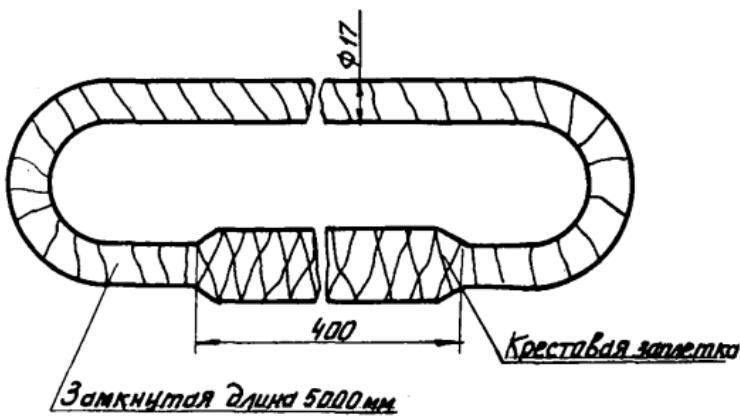


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ-  
УСТАНОВЩИКОМ КВЛ-8 СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 110, 150  
И 220 кВ СО СТОЙКАМИ  $e = 26$  м

### І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-ГУ-9-5 служит руководством для установки в цилиндрические котлованы краном-установщиком КВЛ-8 свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опор ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $e = 26$  м.

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

№ пп	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дней	0,9	1,07
2.	Работа механизмов, машино-смен	0,225	0,27
3.	Расход дизельного топлива, кг	18	22
4.	Численность бригады, человек	4	4
5.	Производительность бригады в смену, опор	4,4	3,7
6.	Продолжительность установки опор, смен	0,225	0,27

### ІІІ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ УСТАНОВКИ ОПОР КРАНОМ- УСТАНОВЩИКОМ КВЛ-8

І. Установку одностоечных, промежуточных, железобетонных опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ выполняет бригада рабочих при помощи крана-установщика КВЛ-8.

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

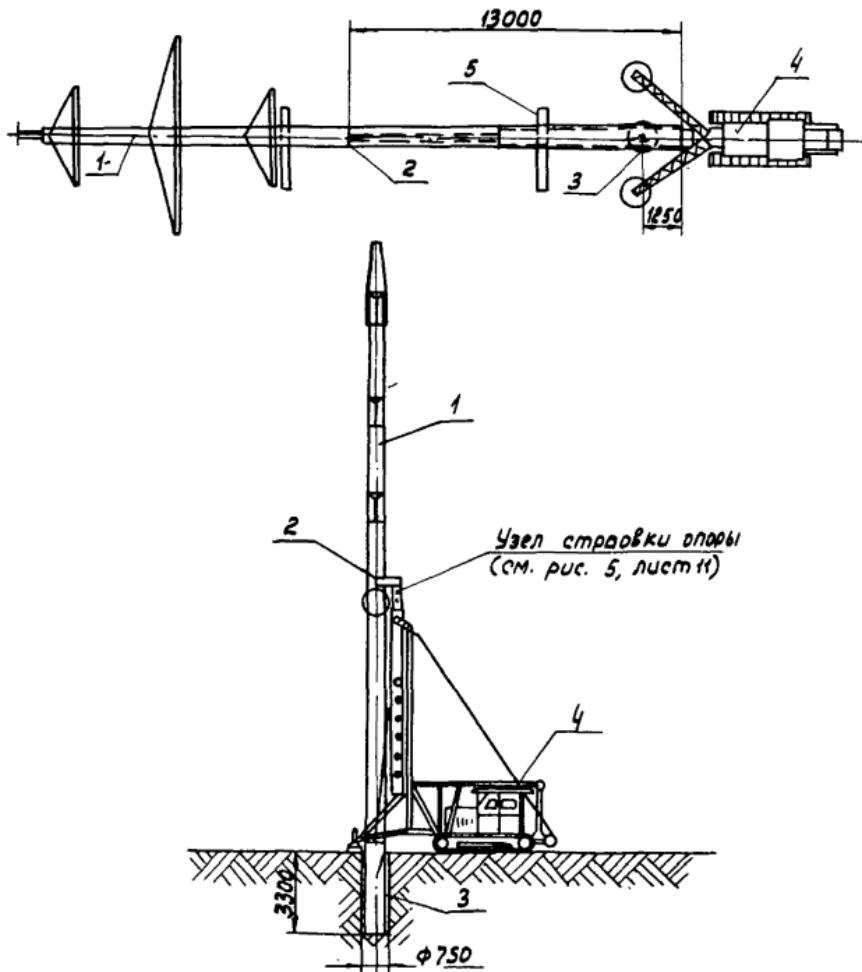


Рис. 20. Схема установки железобетонных опор краном КВЛ-8

1- железобетонная опора; 4- кран КВЛ-8;  
 2- полуавтоматический строп; 5- деревянные  
 3- котло ван; подкладки.

3. Железобетонные отойки опоры, оснащенные металлическими траперсами и тросостойками, устанавливаются в котлован в следующей последовательности:

- а) стойки опоры при выкладке и сборке необходимо расположить так, чтобы центр котлована был расположен на расстоянии 1,25 м от комля, а ось стойки - по оси ВЛ;
- б) кран КВЛ-8 установить на выносных опорах в положение, указанное на рис. 20 лист 48, стойку застropить полуавтоматическим стропом на расстоянии 13 м и другим стопом на расстоянии 3,5 м от комля стойки;
- в) краном поднять стойку в вертикальное положение, после чего плавно опустить в котлован так, чтобы траперсы были расположены по поперечной оси пикета;
- г) после установки и выверки опору закрепить в грунте с тщательной заделкой пазух между стойкой опоры и стенками котлована.

#### ГУ. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

№ пп	Профессия	Разряд	К-во, человек
1.	Электролинейщик (бригадир)	6	I
2.	Электролинейщик	4	I
3.	-"-	3	I
4.	Машинист	6	I
Итого			4

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

а) бригадир с электролинейщиком проверяют металлической рулеткой соответствие габаритных размеров опоры рабочим чертежом, а также состояние болтовых соединений;

б) машинист устанавливает кран КВЛ-8 по схеме, указанной на рис. 20 лист 48, с помощью электролинейщиков приводят выносные опоры (автогидры) в рабочее положение, затем стрелу крана опускает

в горизонтальное положение по оси стойки, выдвигает телескопическую часть стрелы;

в) электролинейщики застропливают в двух местах опору, при этом строп, захватывающий стойку опоры на расстояние 13,0 м от компл. стойки, следует применять полуавтоматический, который может быть снят с установленной опоры без подъема на нее человека см. рис.5 лист II-19;

г) по указанню бригадира краном поднимают стойку опоры в вертикальное положение и плавно устанавливают в котлован;

д) бригадир выверяет установленную опору с помощью отвеса (учитывая нормы и допуски), электролинейщики закрепляют ее в грунте, тщательно заделывая пазухи между стойкой и стенками котлована.

#### МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (для одной бригады рабочих)

##### А. Механизмы

№ пп	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характерис- тика машины
I.	Кран-установщик	Тракторный	КВМ-8	I	Грузоподъем- ность 8 т на базе трактора

##### Б. Инструменты и приспособления

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечания
I.	Кувалда 3 кг	шт.	I	
2.	Рулетка металлическая 20 м	"	I	
3.	Отвес	"	I	
4.	Топор	"	I	
5.	Лопаты штыковые	"	I	
6.	Лопаты совковые	"	I	
7.	Ломы Ø 28 мм	"	I	
8.	Канат хлопчатобумажный	п.м.	50	
9.	Аптечка	компл.	I	
10.	Стропы	"	I	см. рис. 5-13 лист II-19

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

нр пп	Шифр норм	Состав работ	Состав бригады		Един. изм.	К-во чел.	Трудозатраты	
			профессия	к-во разряд			норма на время	в зим- ни на весь объем
I	§23-3-12, табл. 2, п. 1 а, б, с К=1,2 п/с на вес стоек	Установка одностоечных промежуточных железобе- тонных опор на ВЛ 110- 150 и 220 кВ краном- установщиком КВИ-8 в цилиндрические котло- ны	эл. линей- щик бразр.	I			в зим- них условиях	
			--- 4 разр.	I			установов-в ч/дн.	К=1,183
			--- 3 "	I			ку одной опоры, в ч/ч	
			Машинист бразр.	I				
			Итого	4				
		Эл. линейщик 4,6x1,2=5,52 Машинисты 1,55x1,2=1,86			опора	I	5,52 1,86	0,675 0,225
					опора	I		0,80 0,27
					Итого		0,90	1,07
		Затраты времени, бригадо-дней:						
		а) летом 0,9:4= 0,225						
		б) зимой 1,07:4=0,27						
2	ЦНИИ МСЭС, 1966 г. Нир расп. в зимнее время вып. I, § 16	Очистка площади от снега			1000м <sup>2</sup>	I	0,575	0,07

Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимних условиях принят средний для 3-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 60x84<sup>1</sup>/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