

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.

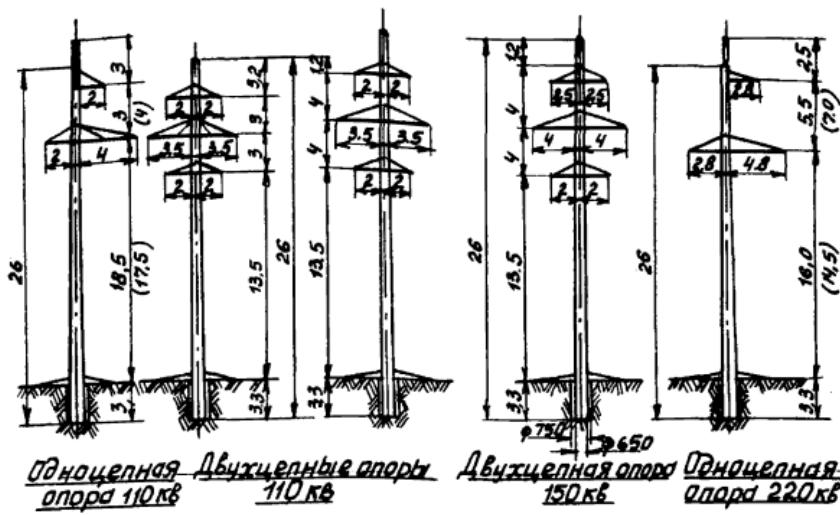
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

ПСБ-110-1 ПБ-110-4

ПБ-110-8

ПБ-150-2

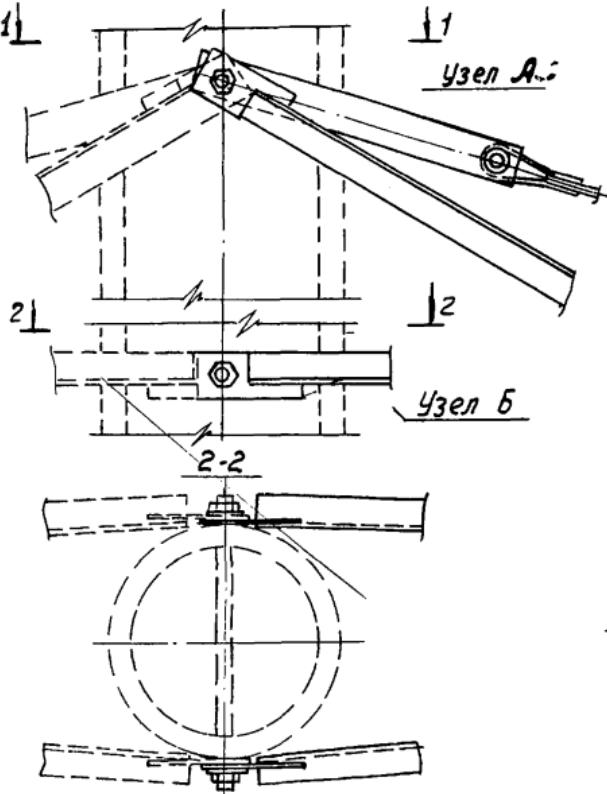
ПБ-220-1



### Характеристика опор

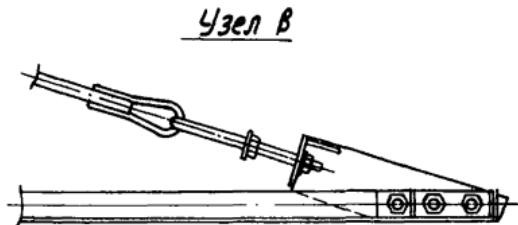
№ п.п.	Шифр опоры	Напряжение ВЛ, кВ	К-во цепей	Расчетный вес опоры, т	
1	ПСБ-110-1	110	1	7.302	Стойка СК-4
2	ПБ-110-4	110	2	7.37	— " — " —
3	ПБ-110-8	110	2	7.43	— " — " —
4	ПБ-150-2	150	2	7.51	— " — " —
5	ПБ-220-1	220	1	7.44	Стойка СК-5

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

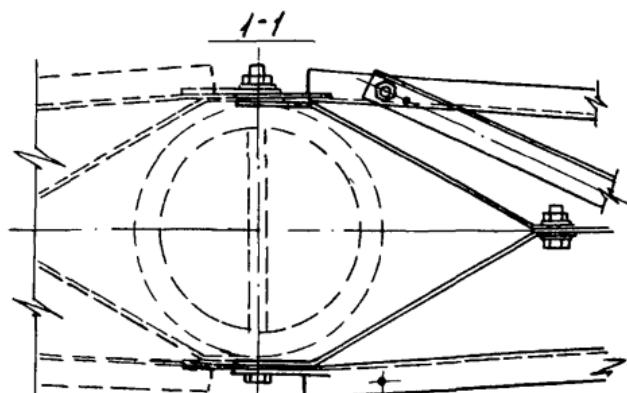


Рис.2. Узлы крепления траперс к опоре.

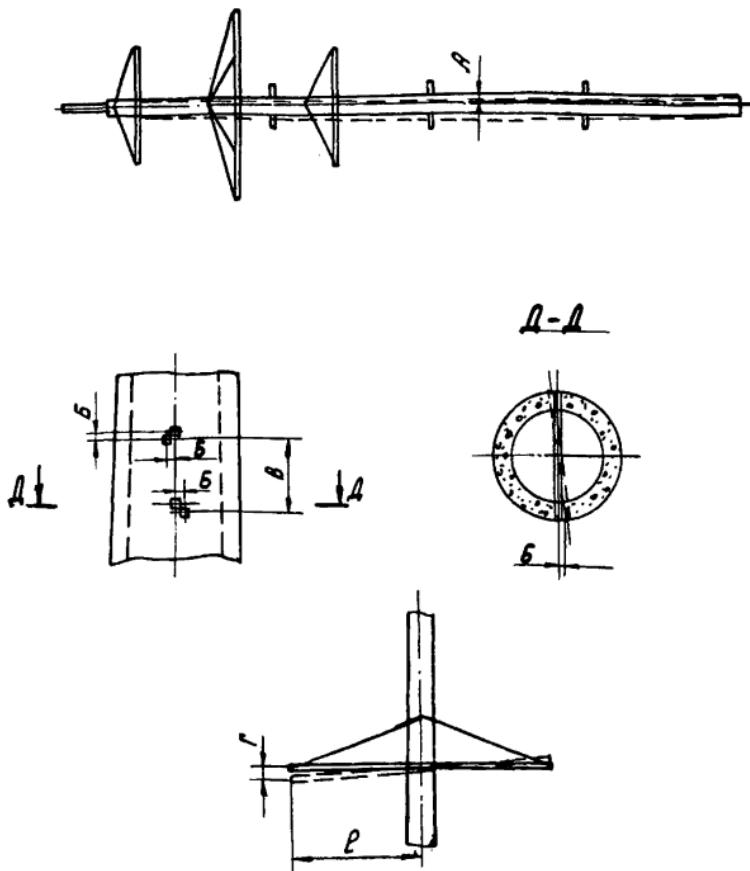


Рис.3.

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).

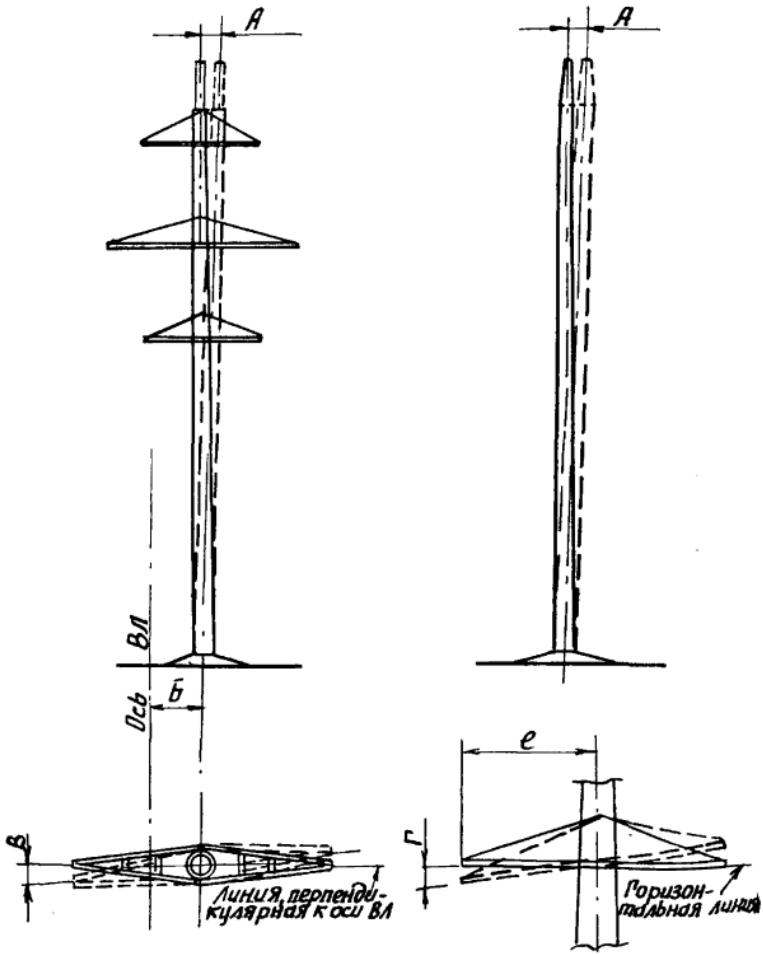


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опор

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 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

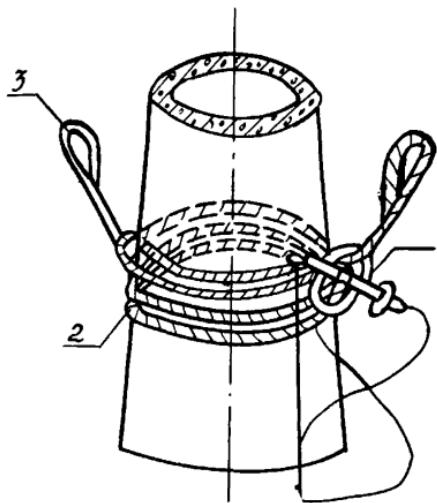


Рис. 5

### 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).

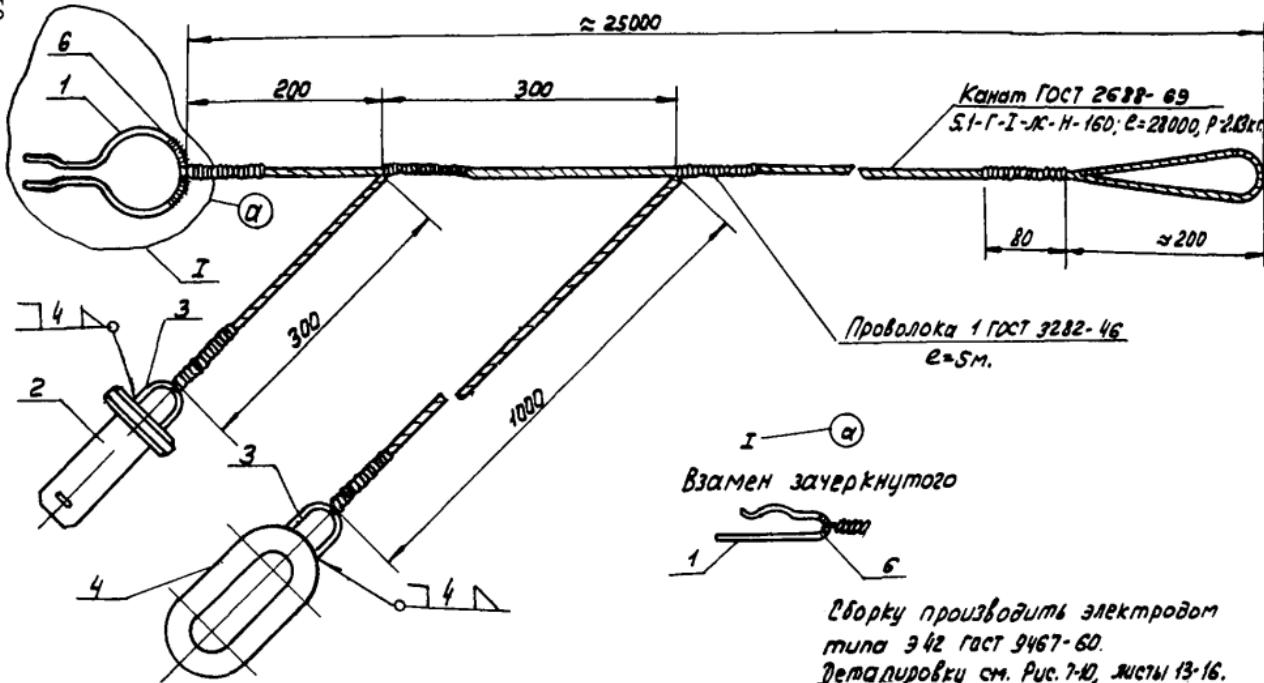


Рис.6. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

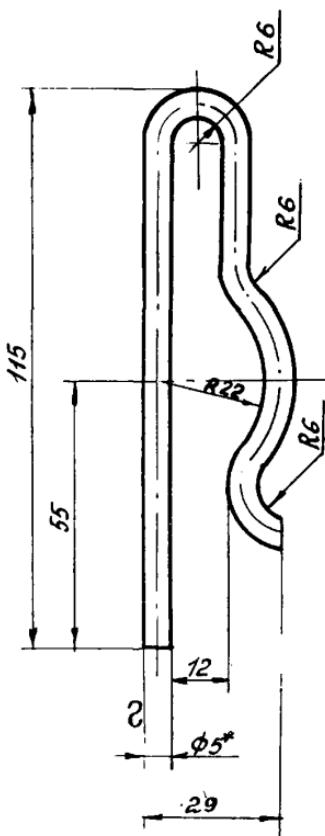


Рис. 7  
Дет. 1. Шплинт

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

▽ 4 (▽)

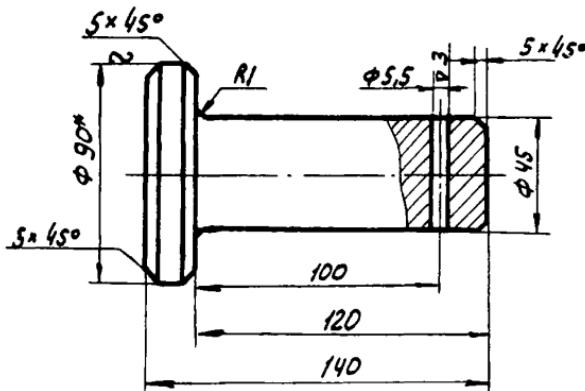


Рис. 8.  
Дет. 2. Шкворень.

\* Размер для справок.

▽ 1(▽)

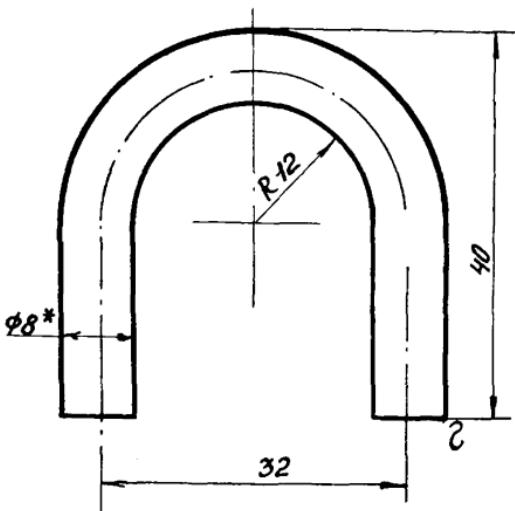


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

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

▽3 (▽)

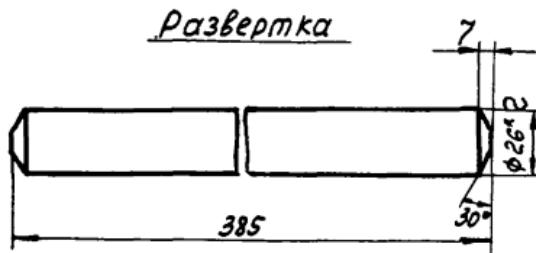
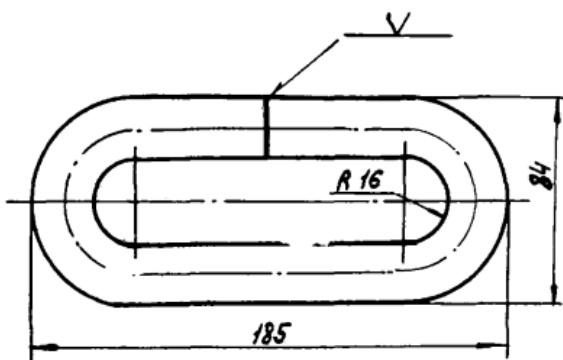


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

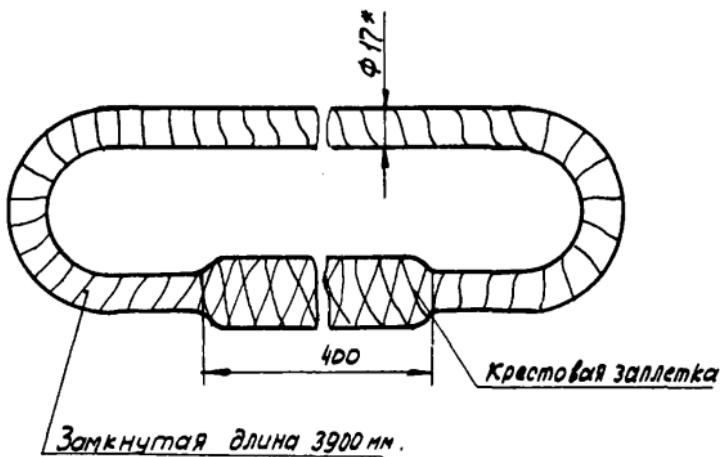


Рис. 11 ТДОС.

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

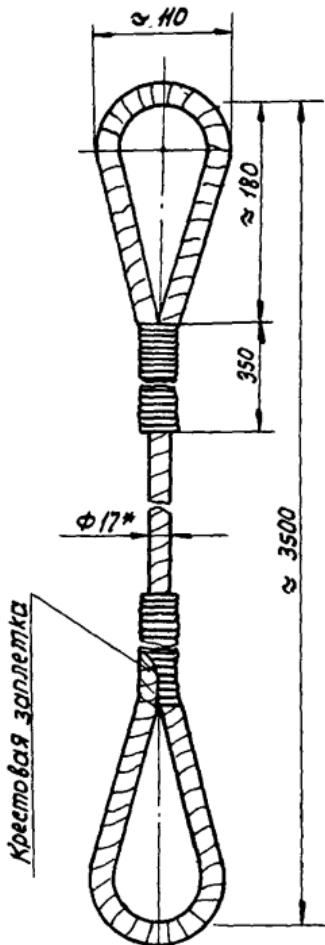


Рис. 12. ТРОС.

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

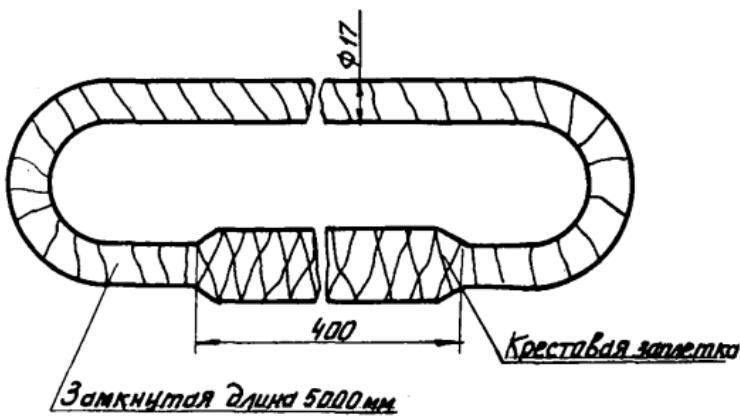


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА 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

К-ГУ-9-10

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-ГУ-9-10 служит руководством по установке 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.

На рис. 34-37 листы 80-83 приведены схемы установки ригелей и устройства банкеток для различных случаев.

## II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОГО РИГЕЛЯ

№ пп	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дней	0,54	0,65
2.	Работа механизмов, машино-смен	0,04	0,05
3.	Расход дизельного топлива, кг	5	6
4.	Численность бригады, человек	5	5
5.	Производительность бригады в смену, ригелей	9	7
6.	Продолжительность установки ригеля, смен	0,11	0,13

## III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ РИГЕЛЕЙ

I. Железобетонные ригели, предусмотренные проектом на одностоечных промежуточных железобетонных опорах при заделке их в цилиндрические котлованы, крепятся после завершения установки опор и выполняются отдельным звеном в следующей последовательности:

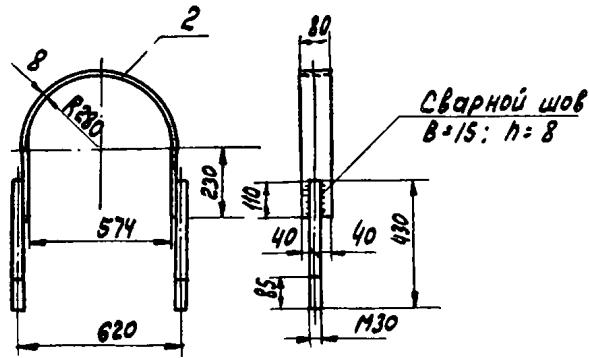
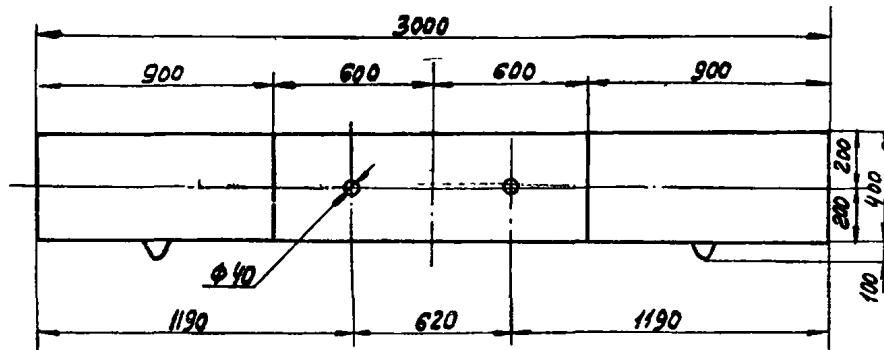
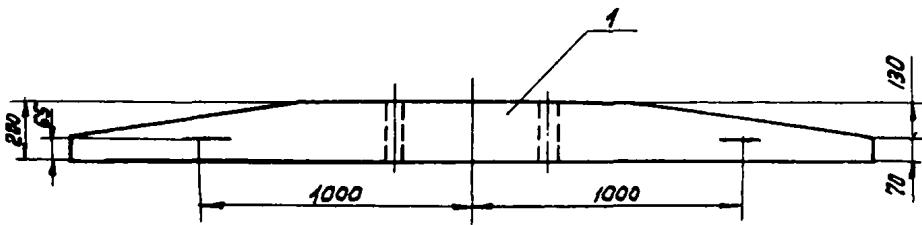


Рис. 33.

1- Ригель АР-5;

## 2- жолында KP-1.

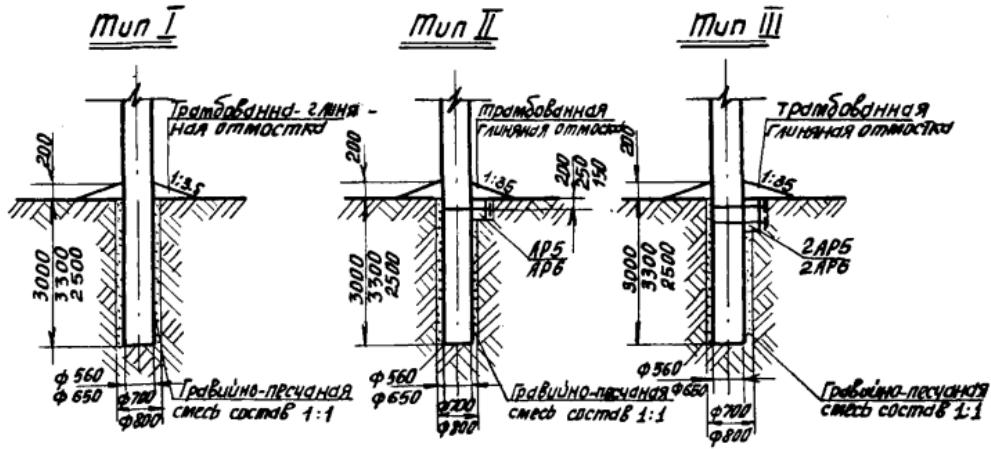
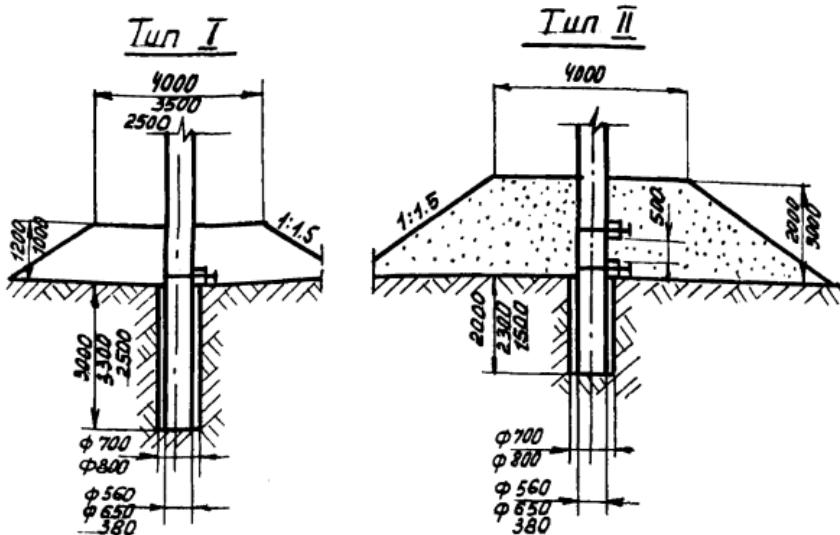


Рис. 34

Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой.



Закрепление с насыпными банкетками.  
(Основной грунт имеет не нарушенную структуру)

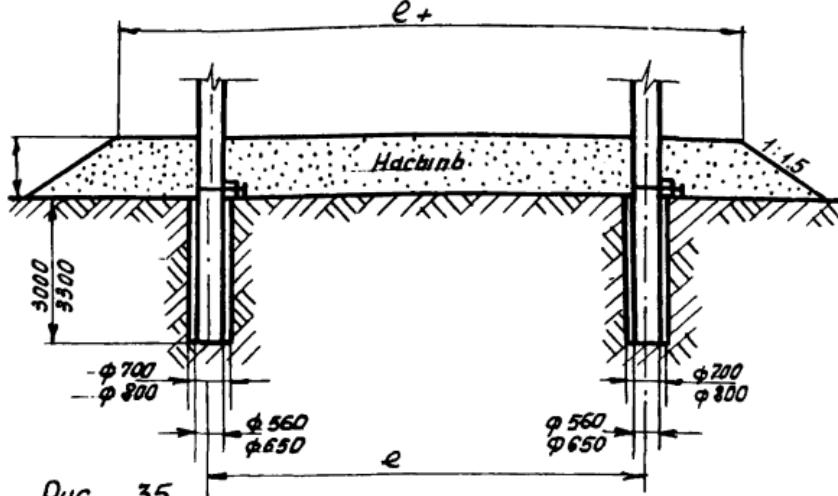


Рис. 35

Обделование стоеч портальной опоры плоскости портала

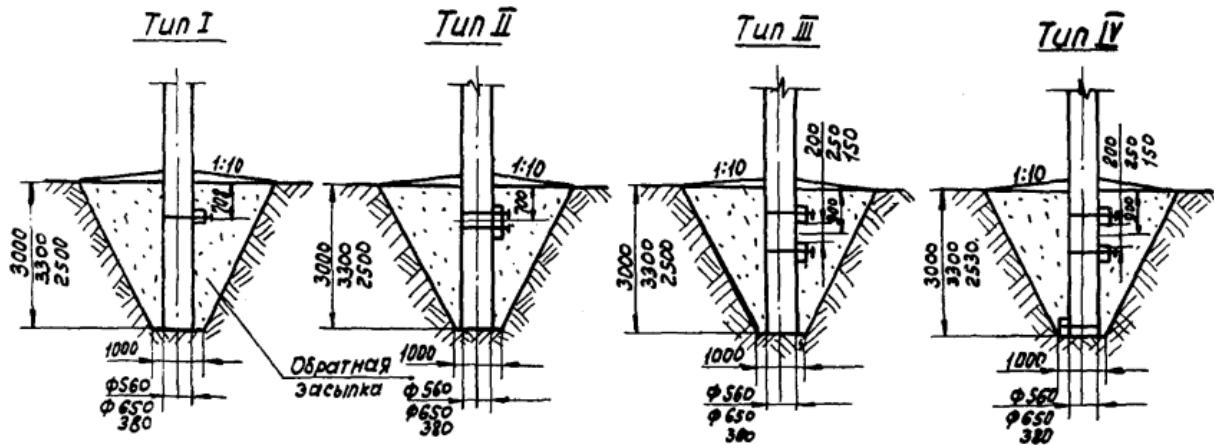


Рис. 36.

Закрепление в грунтах с нарушенной структурой.

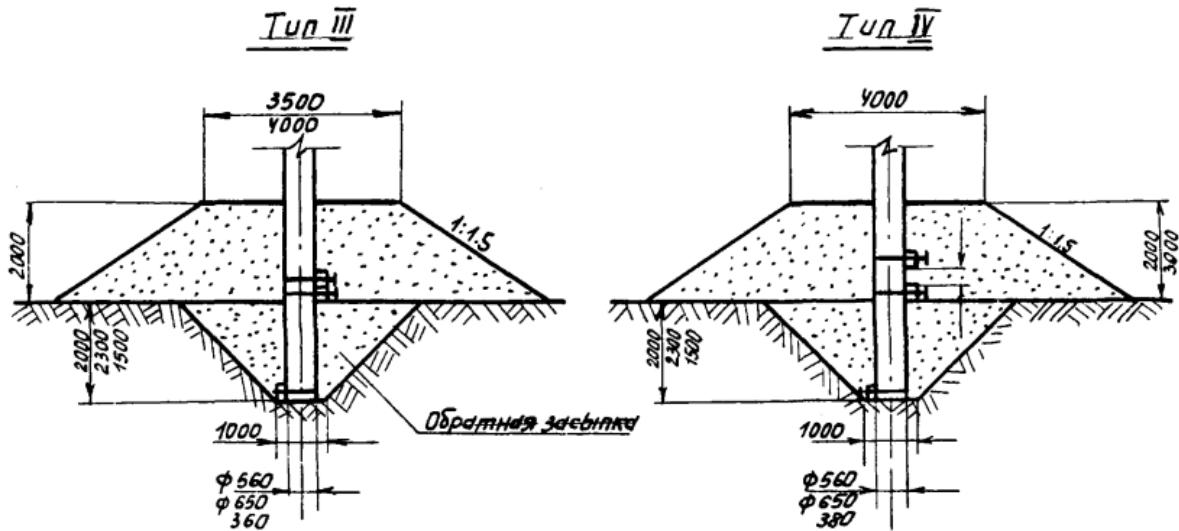


Рис. 37

Закрепление с насыпными бандажами  
(Основной грунт имеет ненарушенную структуру)

- а) выкопать вручную борозду длиной 3,2 м, глубиной 0,8 м, шириной 0,3 м;
- б) краном ТК-53 застropить ригель и подвесить на высоте 0,5 от поверхности грунта;
- в) вручную завести хомут через отверстия ригеля и слабо завернуть гайки;
- г) краном опустить ригель на заданную глубину;
- д) затянуть гайки;
- е) освободить ригель от стропов;
- ж) засыпь грунтом и утрамбовать его вручную.

#### IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

I. Установку ригелей на железобетонных опорах выполняет звено рабочих в составе:

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

2. Последовательность и способы выполнения основных операций по установке ригелей:
- а) электролинейщики 4-го и 3-го разрядов производят копку борозды под ригель;
  - б) электролинейщик производит застropовку ригеля;
  - в) электролинейщики устанавливают хомут, слабо натягивают гайки;
  - г) машинист опускает ригель на заданную глубину и поддерживает его, пока электролинейщики затянут гайки;
  - д) электролинейщик 6 разряда проверяет правильность установки ригеля и затяжки гаек;
  - е) электролинейщики 6,4 и 2 разрядов производят засыпку грунтом ригеля и утрамбовку грунта.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ  
(ДЛЯ ОДНОГО ЗВЕНА РАБОЧИХ)

A. Механизмы

№ пп	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
I.	Монтажный кран	Трактор- ный	ТК-53	I	Стреловой, пово- ротный на тракто- ре Т-100М, $\zeta$ стрелы = 6,1 м; $Q = 5$ т

Б. Инструменты и приспособления

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечания
I.	Лопаты штыковые	шт.	3	
2.	Лопаты совковые	"	2	
3.	Ломы Ø 28 мм	"	2	
4.	Топор	"	I	
5.	Рулетка стальная 10 м	"	I	
6.	Кувалда 3 кг	"	I	
7.	Ключи гаечные под болты М30	"	2	
8.	Зубило слесарное	"	I	
9.	Веревка х)б Ø 20	п.м.	10	
I0.	Строп такелажный Ø 15 мм	КОМПЛ.	I	
	Добавляется при производстве работ в зимнее время:			
II.	Кувалды 5 кг	шт.	2	
I2.	Клинья стальные	"	2	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работ	Состав бригады		Един. изм.	К-во	Трудозатраты			
			профессия и разряд	к-во чел.			норма време- ни на уста- новку одной опоры, в ч/ч	на весь объем уста- новку в ч/дн.	в зим- них ус- ловиях К=1,183 в ч/днах	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	923-3-12, табл. 2, п. 1, д., е, с К=1,2 на вес стоек п/с	Установка одностоечных промежуточных железобе- тонных опор на ВЛ 110- 150 и 220 кВ краном К-162 и 3-мя тракторами Т-100м в копаные котло- ванны	эл. линейщик 6 разр. " 4 " 3 машинист 6 " машинисты тракторов 5 разр.	I I I I I						
			Итого	7						
		Эл. линейщики <u>6,25 x 1,2 x 3 = 4,5</u> 5			опора	I	4,5	0,55	0,65	
		Машинисты <u>2,5x1,2x4</u> 2 = 6,0			опора	I	6,0	0,73	0,87	
2.	Применит. § 23-3-7	Установка ригелей в копа- ные котлованы 3 шт. (один внизу, два наверху) электролинейщик $0,56 \times 3 \times 3 = 5,06$ Машинисты $0,56 \times 3 \times 4 = 6,70$		3 шт.	I	5,05 6,7	0,61 0,82	0,72 0,97		
			итого			2,71	3,21			

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Затраты времени бригадо-дней:									
		a) летом	2,71:7= 0,386						
		б) зимой	3,21:7=0,46						
3	ЦНИИ МСЭС 1966 г. НИР, вып. I § 16	Очистка площади от снега в зимнее время		1000 м <sup>2</sup>	7	0,775	-	0,49	

Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимних условиях принят 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 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