

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.

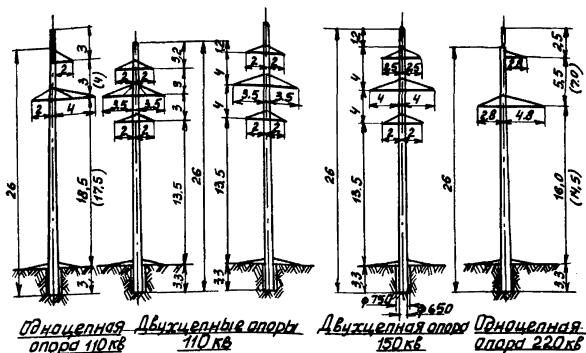
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

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.

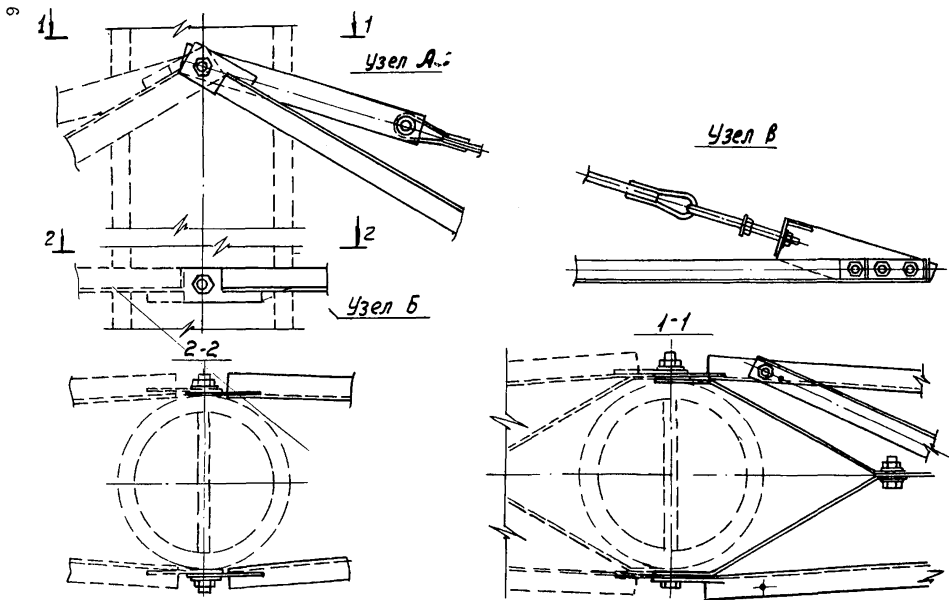


Рис.2. Узлы крепления траверс к опоре.

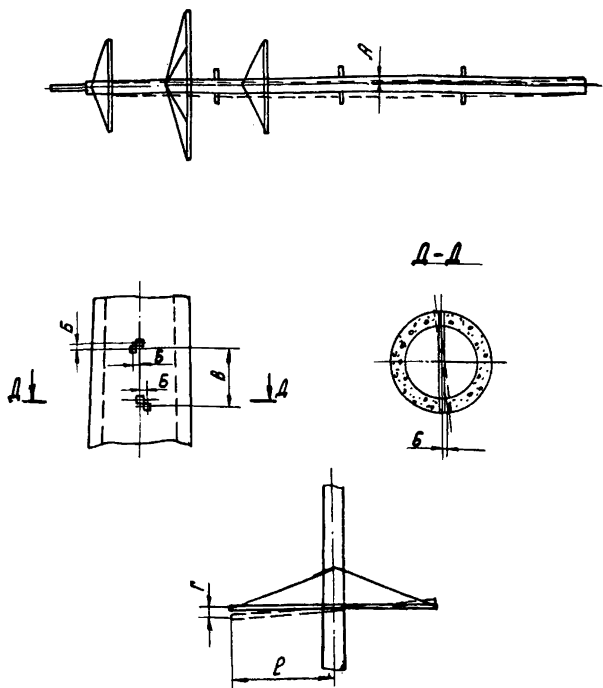
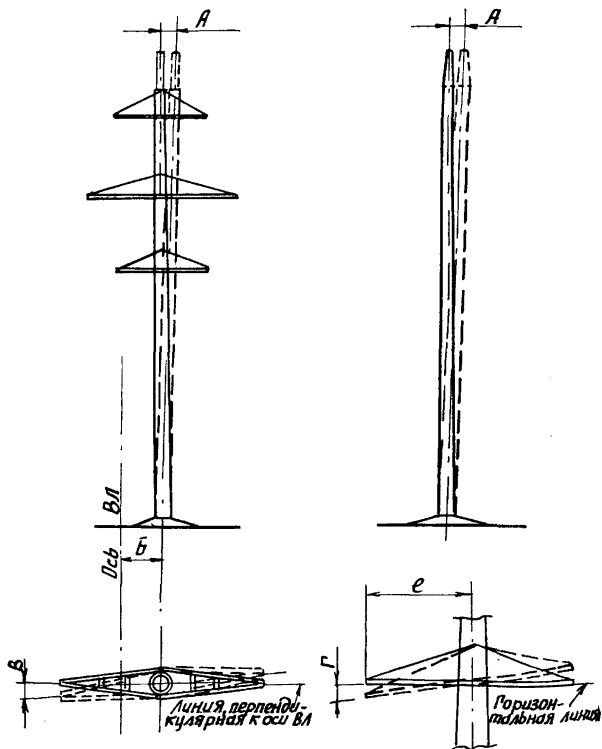


Рис. 3.

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 (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

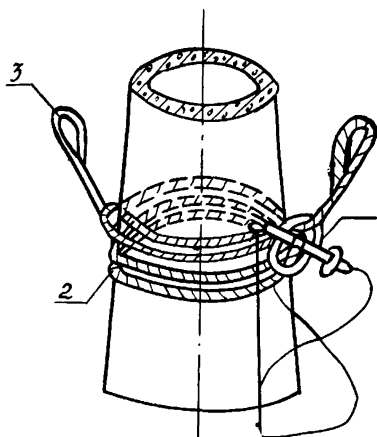


Рис. 5 Узел строповки опоры

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

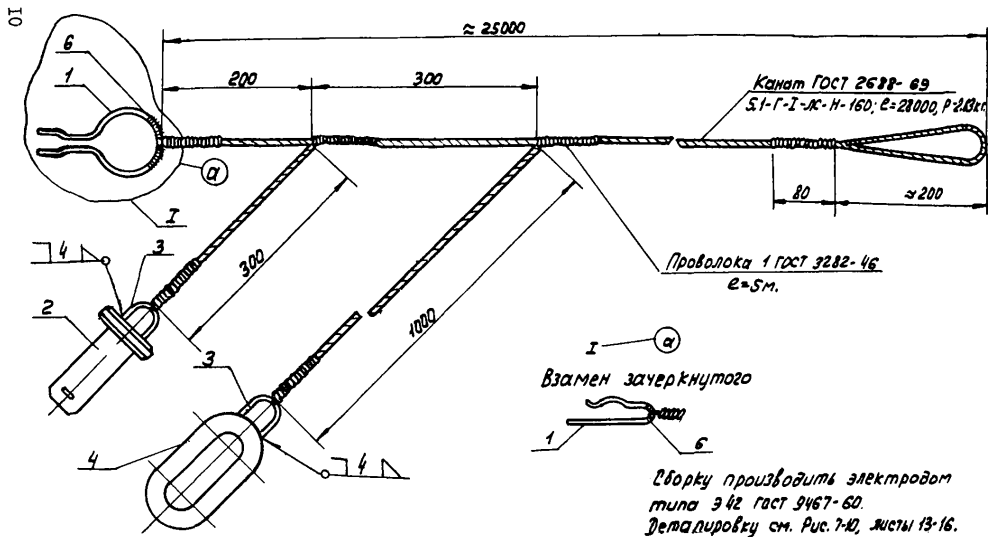


Рис.б. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

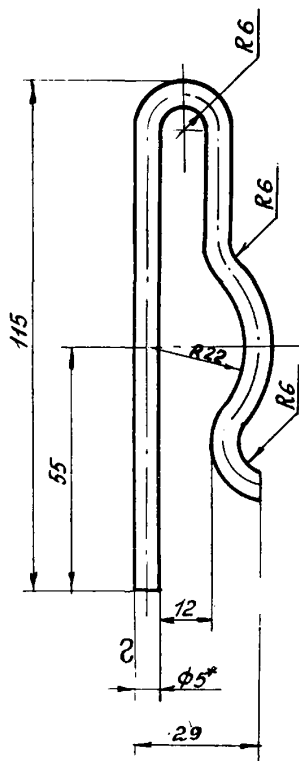


Рис. 7.  
Дет. 1. Шплинт

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

▽ 4(▽)

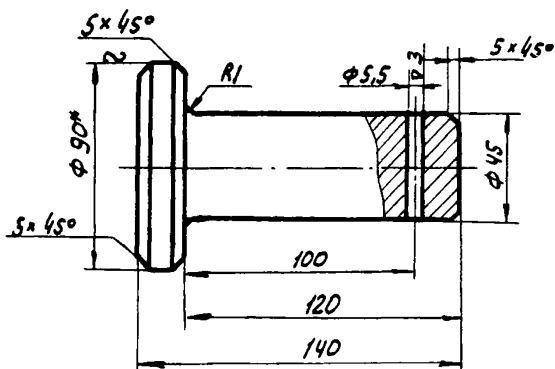


Рис. 8.

Дет. 2. Шкворень.

\*. Размер для справок.

▽ 1(▽)

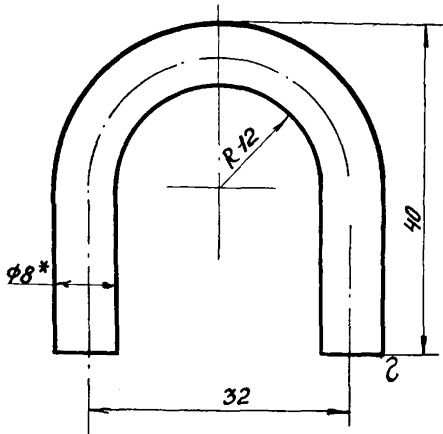


Рис. 9 Дет. 3. Скоба

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

▽3 (▽)

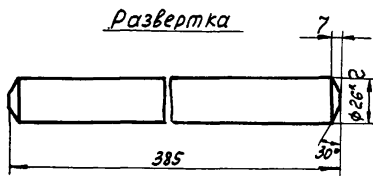
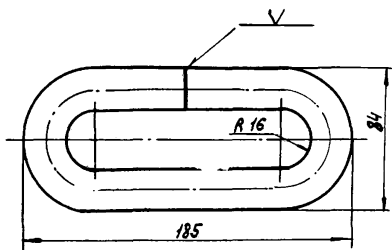


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

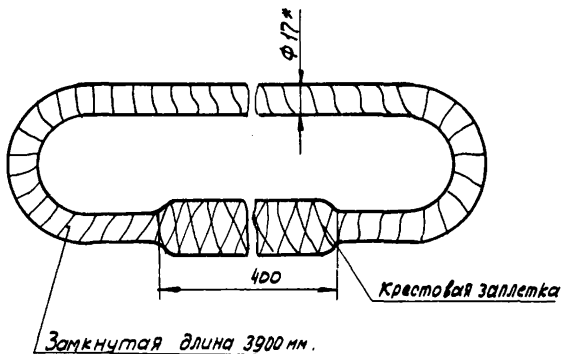


Рис. 11 Трос.

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



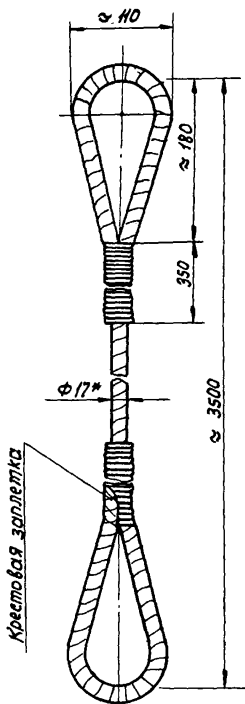


Рис. 12. ТРОС.

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

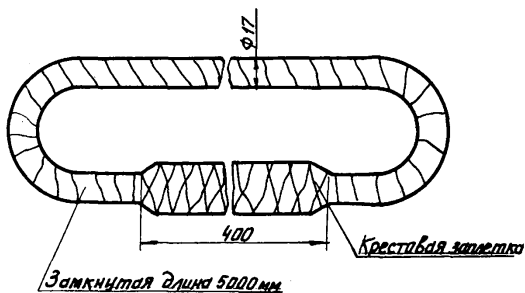


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
РИГЕЛЕЙ НА СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНОСТОЕЧНЫХ  
ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОРАХ  
ВЛ 110, 150 и 220 кВ со СТОЙКАМИ  $l=26$  м  
ПРИ ЗАДЕЛКЕ ИХ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ КОТЛОВАНЫ

К-IV-9-10

### И. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-IV-9-10 служит руководством по установке унифицированных железобетонных ригелей на свободностоящих одностоечных промежуточных железобетонных опорах ВЛ 110, 150 и 220 кВ со стойками  $l=26$  м при заделке их в цилиндрические котлованы.

На рис. 34-37 листы 80-83 приведены схемы установки ригелей и устройства банкетов 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:

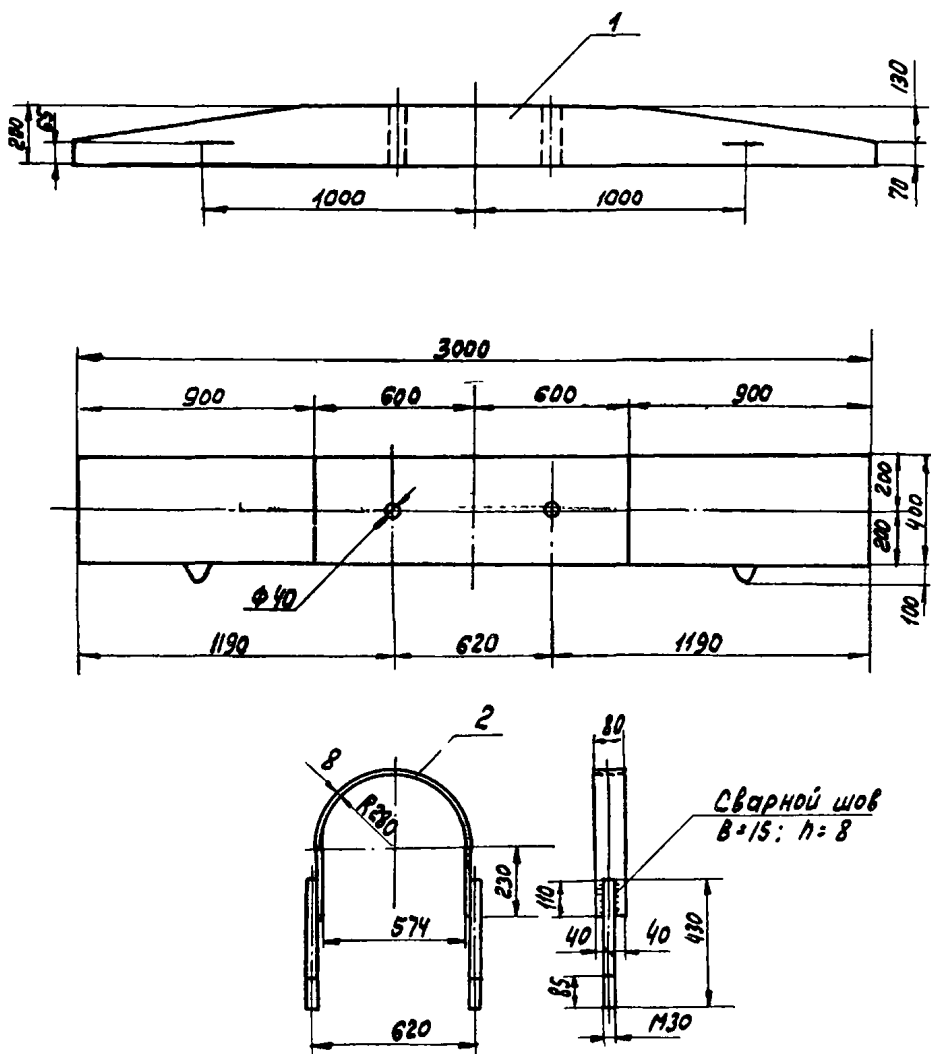
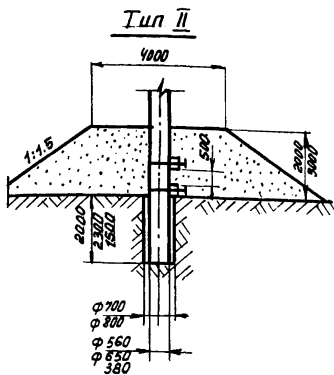
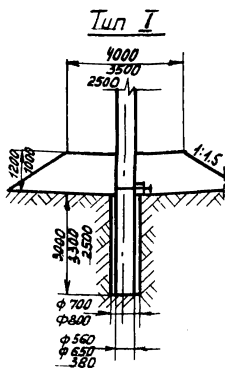


Рис. 33.

1- Ригель ЯР-5;

2- Хомут КР-1.





Закрепление с насыпными банкетками.  
(основной грунт имеет ненарушенную структуру)

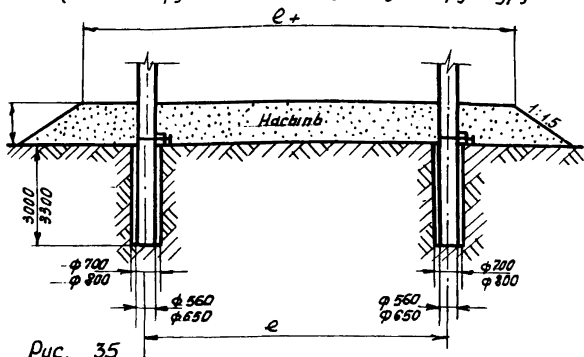


Рис. 35

Обвалование стоек порталной опоры плоскости портала

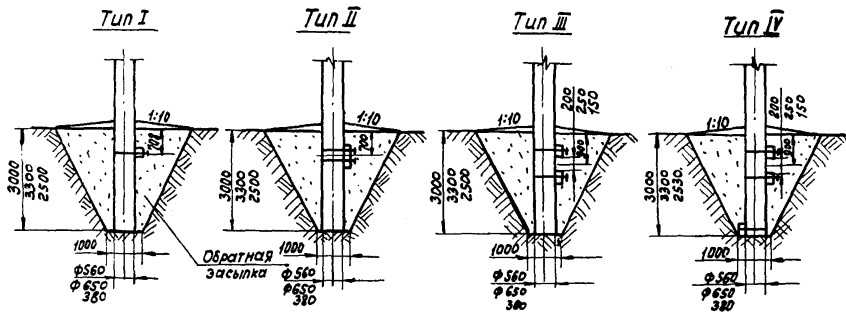


Рис. 36.

Закрепление в грунтах с нарушенной структурой.

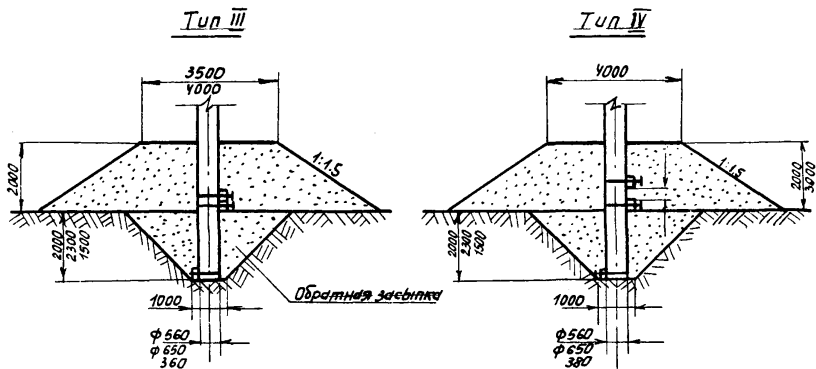


Рис. 37

Закрепление с насыпными банкетками  
(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 застропить 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	1
2.	Электролинейщик	4	1
3.	-"-	2	2
4.	Машинист крана	6	1
-----			
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 застроповку 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)**

**А. Механизмы**

№ пп	Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характеристика машин
I.	Монтажный кран	Тракторный	ТК-53	I	Стреловой, поворотный на тракторе Т-100М, ∠ 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 ∅ 28 мм	"	2	
4.	Топор	"	1	
5.	Рулетка стальная 10 м	"	1	
6.	Кувалда 3 кг	"	1	
7.	Ключи гаечные под болты М30	"	2	
8.	Зубило слесарное	"	1	
9.	Веревка х)б ∅ 20	п.м.	10	
10.	Строп такелажный ∅ 15 мм	компл.	1	
	Добавляется при производстве работ в зимнее время:			
11.	Кувалды 5 кг	шт.	2	
12.	Клинья стальные	"	2	

КАЛКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работ	Состав бригады		Един. изм.	К-во	Трудозатраты		
			профессия и разряд	к-во чел.			норма на едини на установку одной опоры, в ч/ч	на весь объем в ч/дн.	в зимних условиях К=1,183 в ч/днях
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	§23-3-12, табл. 2, п. I д, е, с К=1,2 на вес стоек п/с	Установка одноствоечных промежуточных железобетонных опор на ВЛ IIО-150 и 220 кВ краном К-162 и 3-мя тракторами Т-100м в копаные котлованы	эл. линейщик 6 разр. "- 4 " "- 3 " машинист 6 " машинисты тракторов 5 разр.	I I I I 3					
			Итого		7				
		Эл. линейщики $\frac{6,25 \times 1,2 \times 3}{5}$	4,5			опора I	4,5	0,55	0,65
		Машинисты $\frac{2,5 \times 1,2 \times 4}{2} = 6,0$				опора I	6,0	0,73	0,87
2.	Применит. § 23-3-7	Установка ригелей в копаные котлованы 3 шт. (один внизу, два наверху)	электролинейщик 0,56x3x3= 5,06 Машинисты 0,56x3x4= 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:							
		а) 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 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 60x84<sup>1</sup>/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