

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

Москва 1978

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.

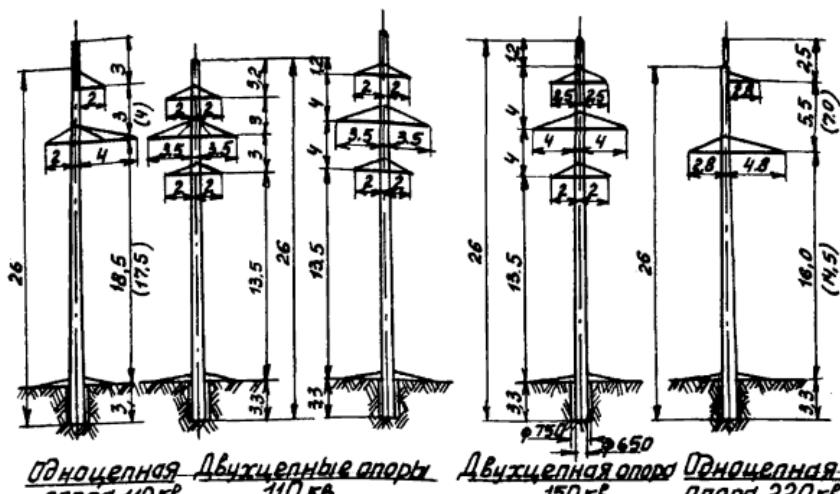
7. На каждую опору должен быть составлен журнал по установленной форме.

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	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 центрифицированными стойками, $l=26$ м ВЛ 110, 150 и 220 кВ.

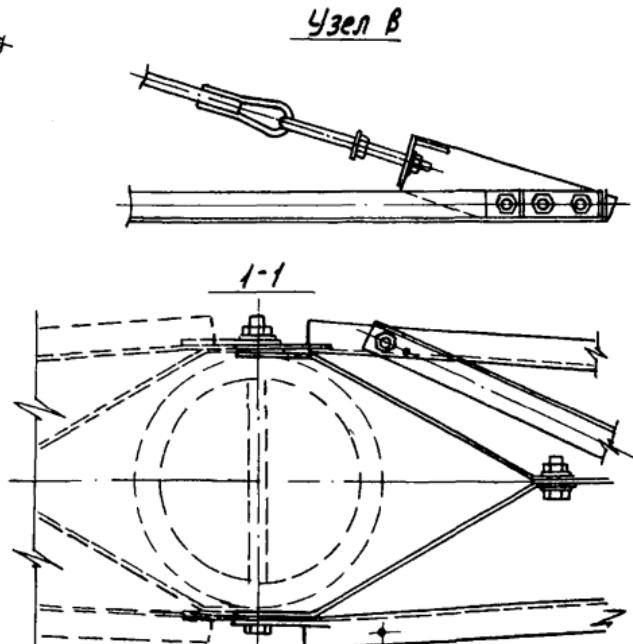
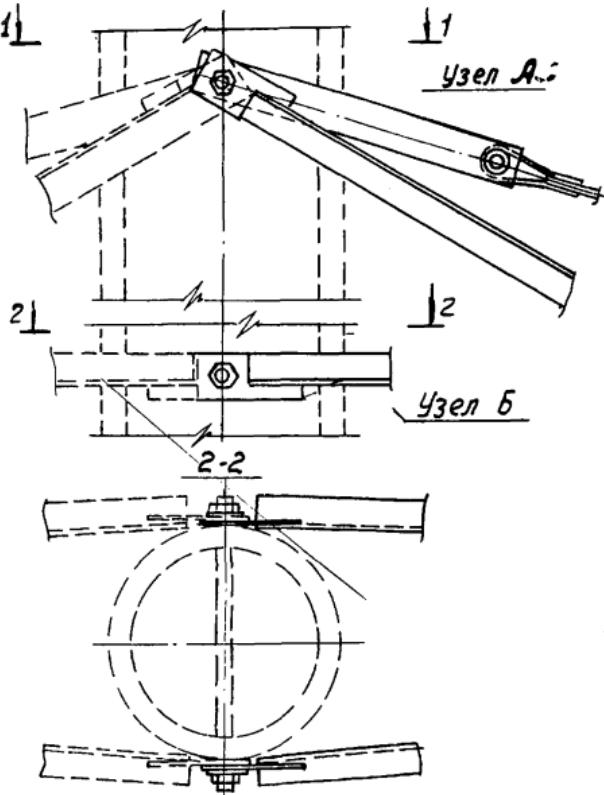


Рис.2. Узлы крепления траперс к опоре.

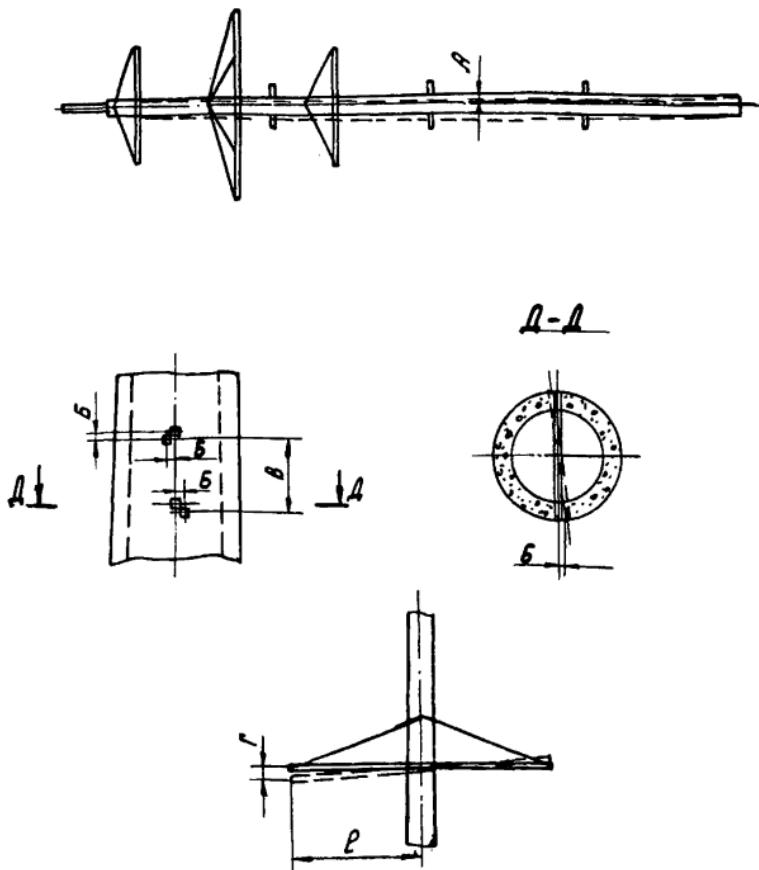


Рис.3.

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 (c).

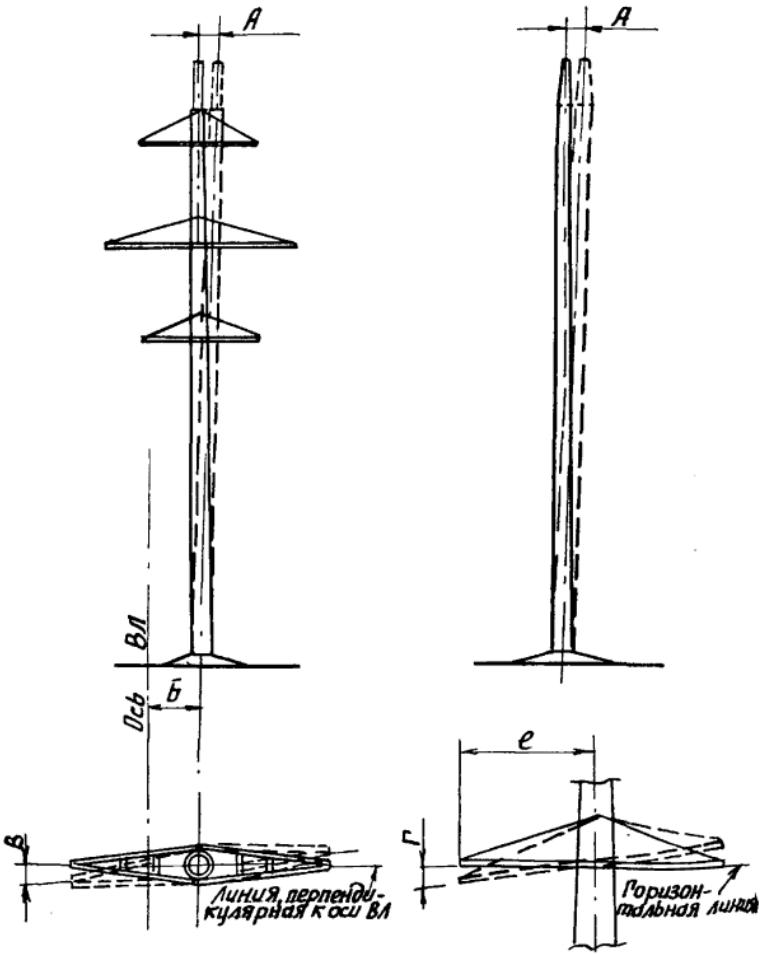


Рис. 4. Нормы и допуски на установку одностоечных железобетонных опар

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

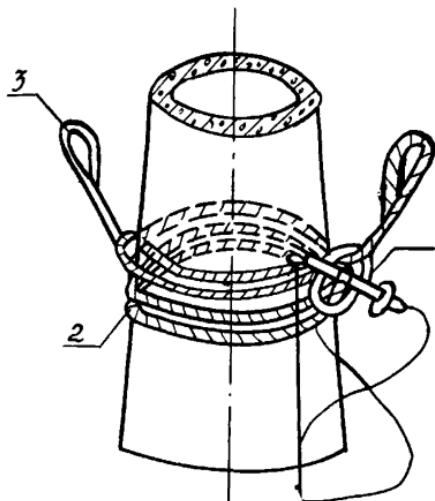


Рис. 5

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).

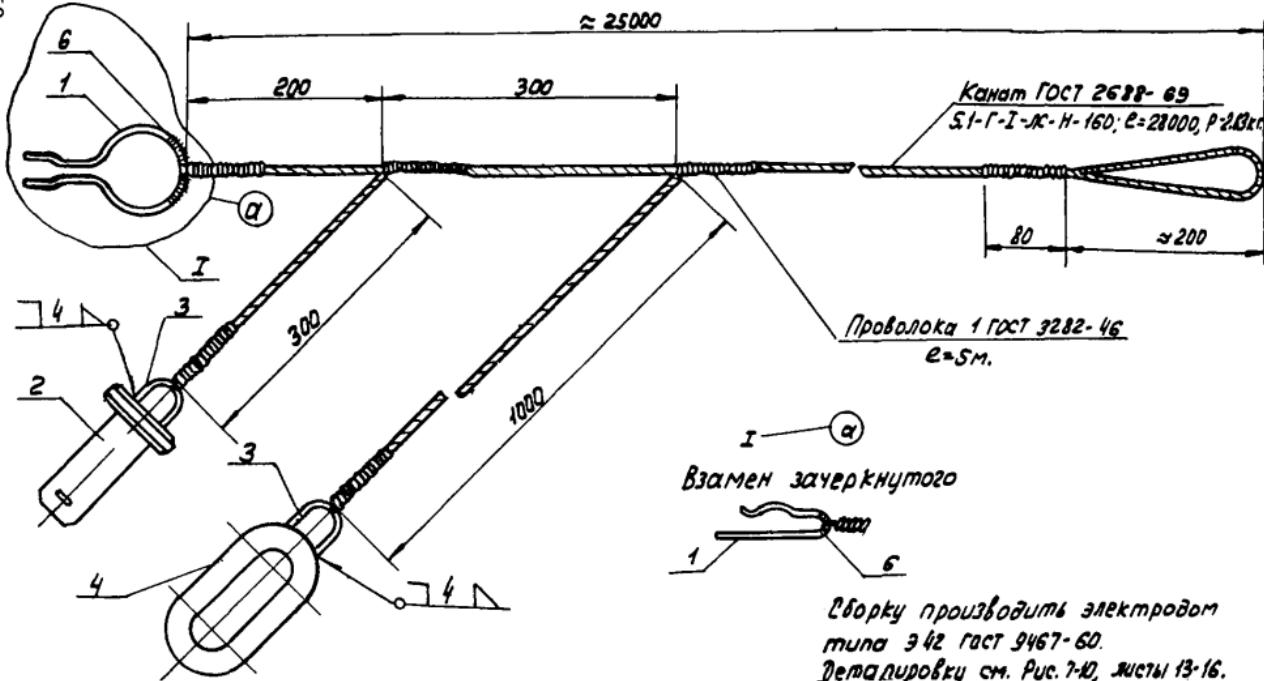


Рис.6. Освобождающее устройство.

$\nabla 1(\nabla)$

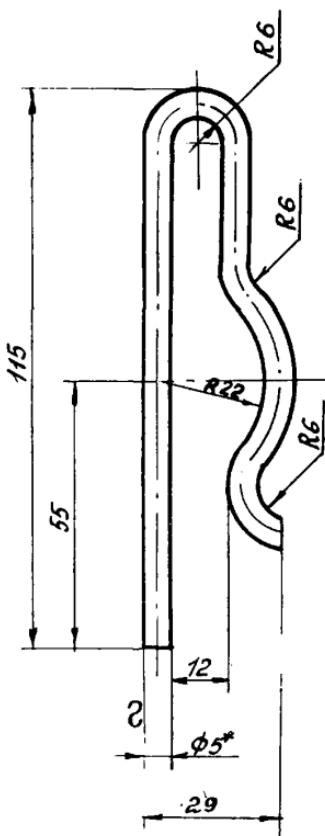


Рис. 7
Дет. 1. Шплинт

1. Длина развертки 225 мм
2. $\phi 5^*$ - размер для спорбок.

$\nabla^4(\nabla)$

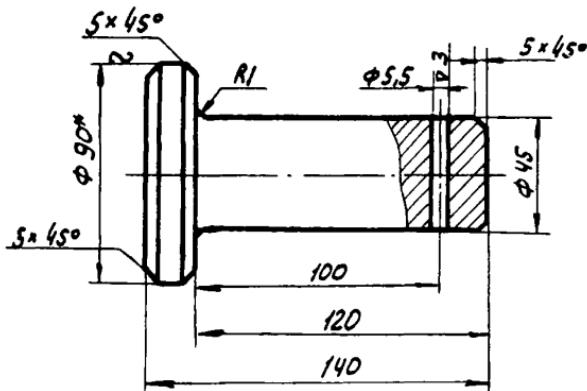


Рис. 8.
Дет. 2. Шкворень.

* Размер для справок.

$\nabla 1(\nabla)$

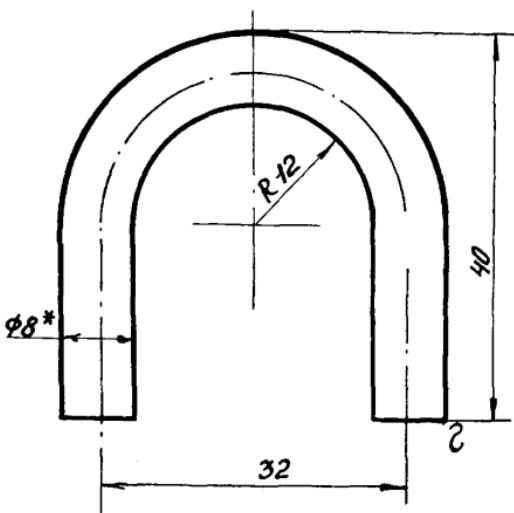


Рис. 9 Дет. 3 Скоба

1. Длина развертки 90мм.

2.*-Размер для справок.

$\nabla 3$ (∇)

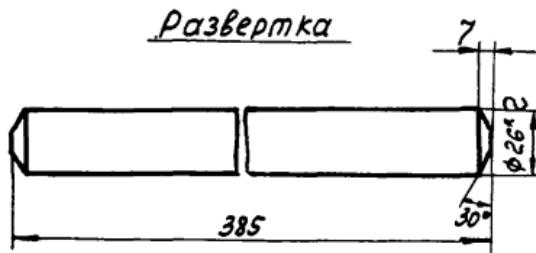
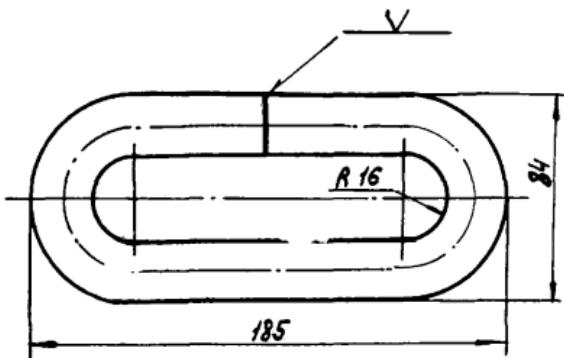


Рис. 10. Дет. 4. Кольцо.

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

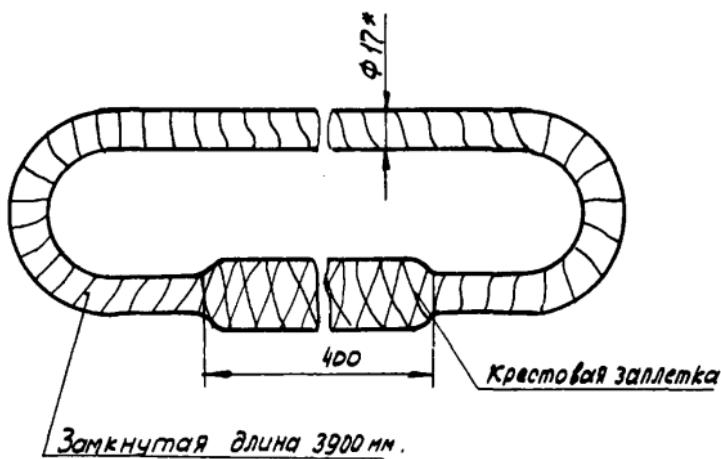


Рис. 11 ТДОС.

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

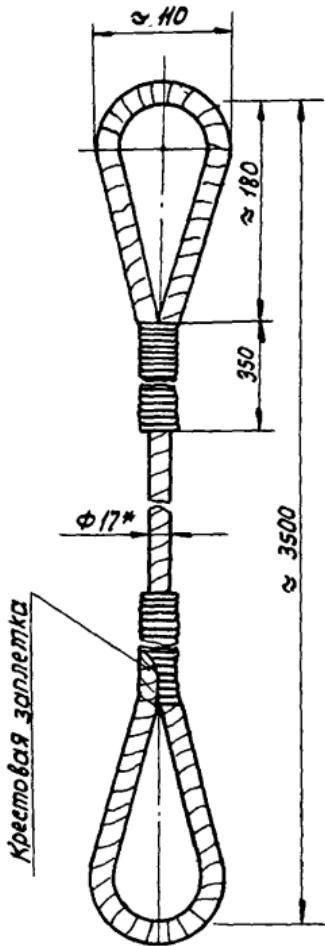


Рис. 12. ТРОС.

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

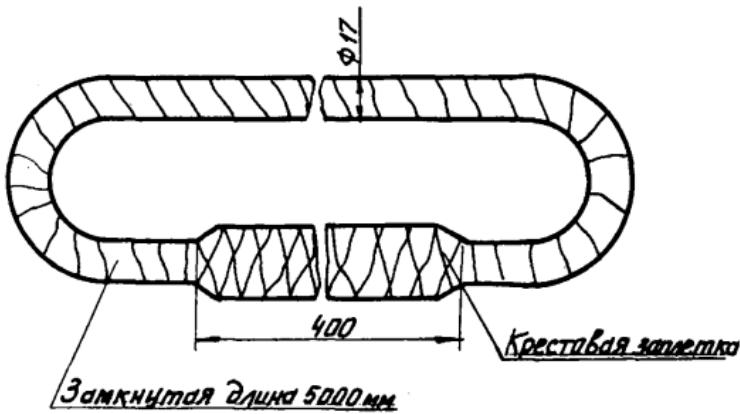


Рис. 13. Трос

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

УСТАНОВКА В КОПАНЬЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ К-162 И
ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100М СВОБОДНОСТОЯЩИХ ОДНО-
СТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР
ВЛ 110, 150 и 220 кВ СО СТОЙКАМИ $\ell = 26$ м

К-ГУ-9-9

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-ГУ-9-9 служит руководством для установки в копанье 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.

II. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

№ пп	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дней	2,71	3,21
2.	Работа механизмов, машино-смен	1,55	1,84
3.	Расход дизельного топлива, кг	40	48
4.	Численность бригады, человек	7	7
5.	Производительность бригады в смену, опор	2,6	2,2
6.	Продолжительность установки опор, смен	0,336	0,46

III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР В КОПАНЬЕ КОТЛОВАНЫ КРАНОМ К-162 И ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100М

1. Установку опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ выполняет бригада рабочих при помощи крана К-162 и трех тракторов Т-100М.

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

3. Железобетонные стойки опор, оснащенные металлическими траперсами и тросостойками, устанавливаются в котлован в следующей последовательности:

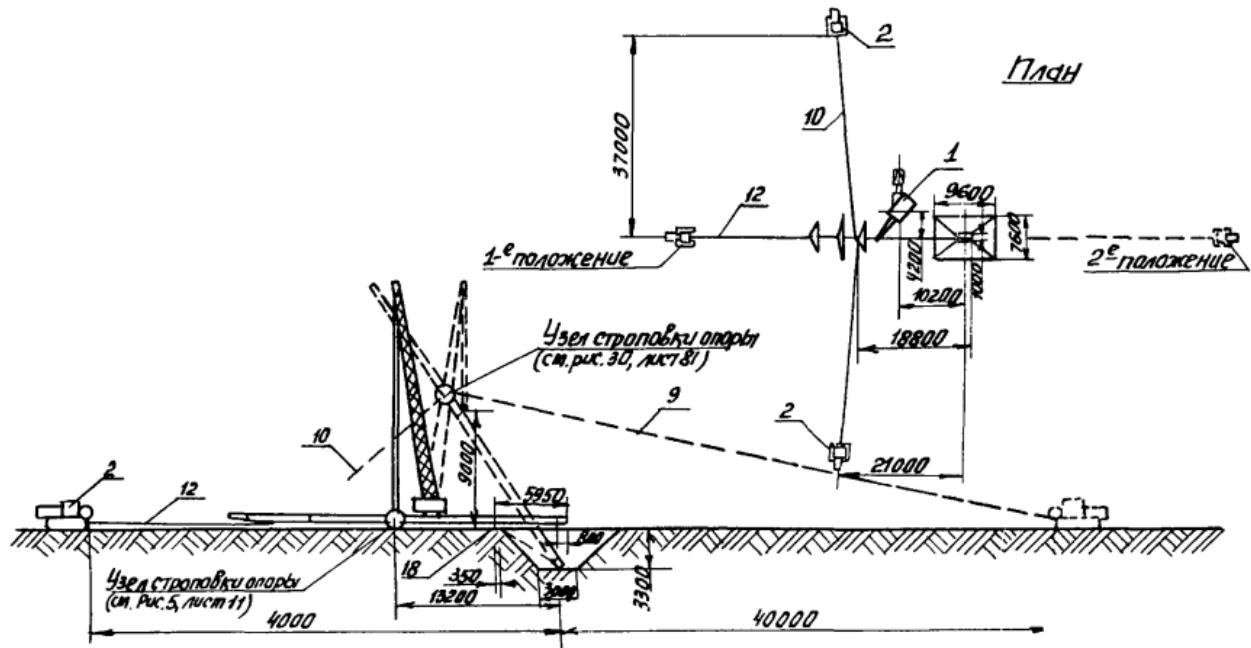


Рис. 29 Схема установки железобетонных опор на ВЛ 110, 150 и 220 кВ.
1-кран К-162; 2-трактор Т-100М с лебедкой Л-8; 9-тяговый трос; 10-боковая
растяжка; 18-дребно; 12-трос.

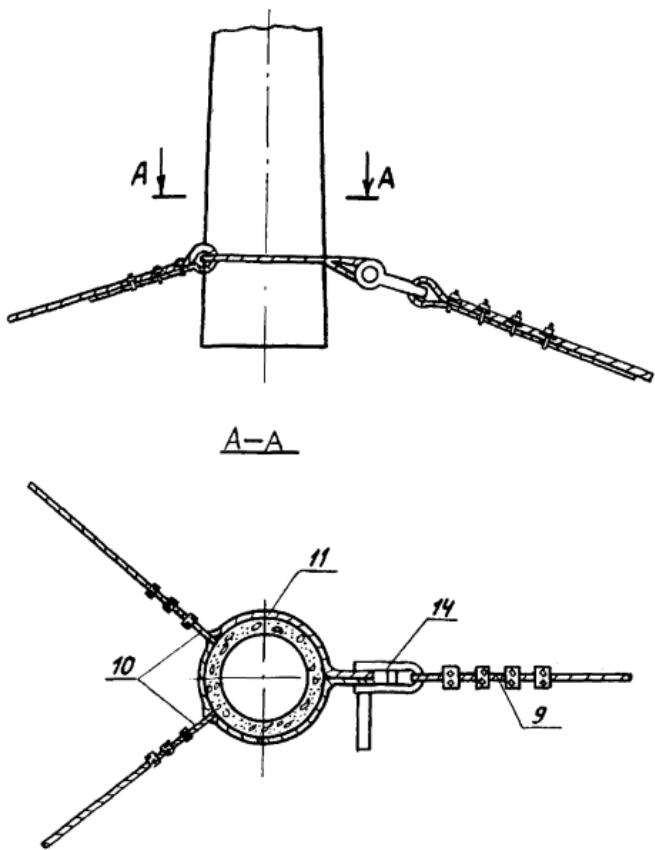


Рис.30 Схема крепления боковых растяжек
и тягового троса к опоре

9-тяговый трос;
10-боковая растяжка;
11-универсальный строп;
14-пневматический замок

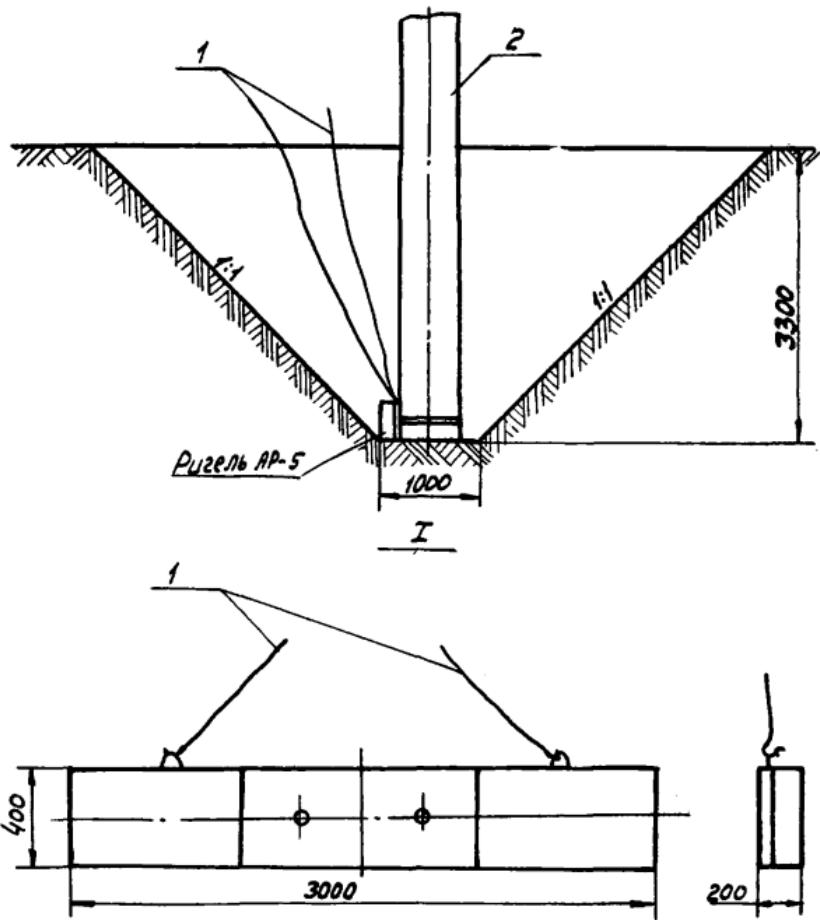


Рис. 31.

Монтаж ригелей

1- строп подъемного механизма; 2- опора.

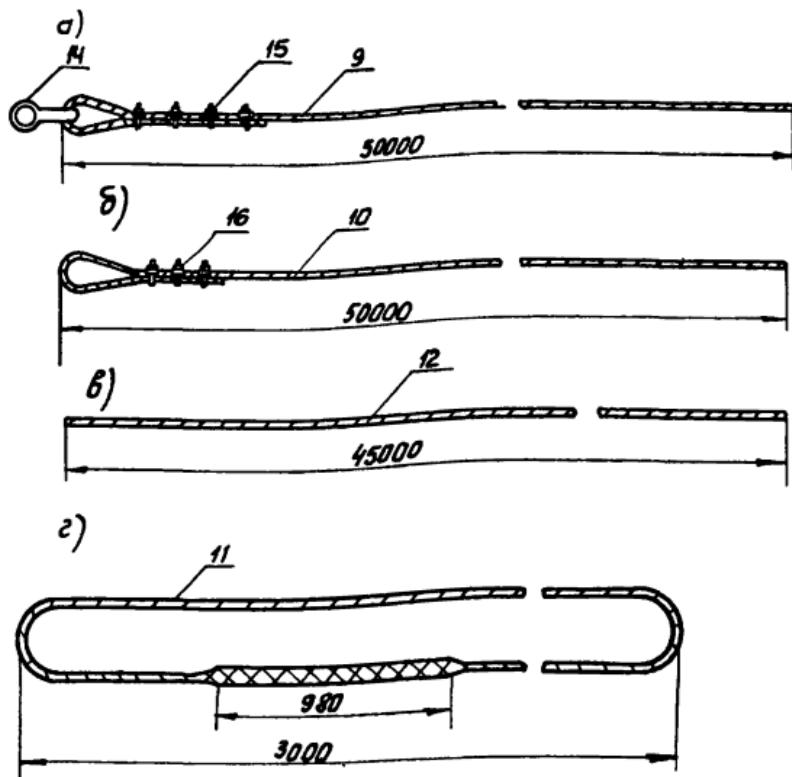


Рис.32. Схемы тросов для установки опоры.

а - тяговый трос: 9 - трос $\varnothing 20\text{мм}$; 15 - сжим для троса $\varnothing 20\text{мм}$;
 14 - полуавтоматический замок $Q=5\text{т}$;
 б - растяжка боковая; 10 - трос $\varnothing 15\text{мм}$, 16 - сжим для троса $\varnothing 15\text{мм}$;
 в - трос для закрепления стойки; 12 - трос $\varnothing 15\text{мм}$;
 г - универсальный строп: 11 - трос $\varnothing 24,5\text{мм}$

- а) стойку опоры при выкладке и сборке необходимо расположить так, как указано на рис. 29, лист 69 ;
- б) центр вращения крана установить на расстоянии 4,2 м от оси стойки опоры (в поперечном направлении) и 10,2 м от центра котлована по оси ВЛ (рис. 29, лист 69);
- в) один из тракторов расположить на расстоянии 40 м от центра котлована по оси ВЛ, для других трактора установить на боковых монтажных растяжках (рис. 29, лист 69);
- г) краном застопорить стойку опоры на расстоянии 14 м от комля стойки ;
- д) удавкой из троса закрепить низ стойки на расстоянии 0,5 м от комля, другой конец троса закрепить на барабане лебедки трактора, стоящего на оси ВЛ ;
- е) закрепить стойку опоры боковыми монтажными расчалками, другие концы тросов закрепить на лебедках боковых тракторов ;
- ж) краном К-162 поднять стойку так, чтобы в I-й период стойка вращалась около бревна (как около оси) и комель стойки уперся бы в грунт, после чего краном продолжать подъем стойки на высоту 9 м ;
- з) в момент подъема стойки опоры трактором, стоящим на оси ВЛ, удерживать комель стойки до опирания комля стойки в грунт ;
- и) после подъема краном стойки опоры на высоту 9 м трактор, стоящий на оси ВЛ, перевести во 2-е положение, закрепить тяговый трос к лебедке трактора и удерживать стойку в поднятом положении ;
- к) оевободить строп крана от стойки опоры, кран вывести в безопасную зону ;
- л) тяговым трактором дотянуть стойку опоры до вертикального положения ;
- т) с помощью крана К-162 установить и закрепить нижние и верхние ригели ;
- п) выверить опору согласно нормам и допускам ;
- о) произвести засыпку, грунтом котлована с тщательной утрамбовкой земли.

IV. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

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

№ пп	Профессия	Разряд	Кол-во, человек
1.	Электролинейщик (бригадир)	6	I
2.	Электролинейщик	4	I
3.	-"-	3	I
4.	Машинист	6	I
5.	Машинист трактора	5	3
Итого			7

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

а) машинист устанавливает кран-К162 на расстояние, указанное на рис. 29, лист 63 , электролинейщики 4 и 3 разр. приводят выносные опоры на расстоянии 14 м от комля стойки;

б) машинисты тракторов устанавливают свои машины согласно схеме на рис. 29 лист 63 , трактор, стоящий на оси ВЛ, тросом застропливают (на удавку) к стойке, опоры на расстоянии 0,5 м от комля стойки, а другой конец троса закрепляют на барабане лебедки, трактора, стоящие на боковых монтажных расчалках, застропливают стойки на расстоянии 18,8 м согласно рис. 29 лист 63 ;

в) по указанию бригадира краном К-162 поднимают опору в положение 2-е, после чего трактор, стоящий на оси ВЛ, переводится во 2-е положение и тяговый трос закрепляется к трактору;

г) машинист крана освобождает строп от опоры, и тяговым трактором опора дотягивается до вертикального положения.

Во время подъема опоры машинисты боковых тракторов изменяют длину монтажных расчалок, поддерживая в них монтажное тяжение;

д) с помощью крана электролинейщики закрепляют нижние и верхние ригели;

е) бригадир выверяет установленную стойку с помощью отвеса (учитывая нормы и допуски) электролинейщики 4 и 3-го разрядов производят засыпку и утрамбовку грунта котлована.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(ДЛЯ ОДНОЙ БРИГАДЫ РАБОЧИХ)

A. Механизмы

№ пп	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характери- стика машины
I.	Кран автомобильный	Автомобиль- ный	K-162	I	Дизель электрический, полноповоротный, со стрелой 18 метров на выносных опорах
2.	Трактор с лебедкой	Гусеничный	T-100M	3	Мощность двигателя 100 л.с. Лебедка Q=8 т на приводе от коробки отбора мощности

B. Инструменты и приспособления

№ пп	Наименование	Един. изм.	К-во	Примечания
I	2	3	4	5
I.	Кувалда 3 кг	шт.	I	
2.	Рулетка 20 м	"	I	
3.	Отвес	"	I	
4.	Топор	"	I	
5.	Лопаты штыковые	"	2	
6.	Лопаты совковые	"	2	
7.	Ломы ϕ 28	"	2	
8.	Канат х/б ϕ 20 мм	п. м.	50	
9.	Трос стальной ϕ 20 мм тяговый от трактора к опоре $\ell = 50$ м	шт.	I	ГОСТ 3071-66 20-Г-1-Н-160
IO.	Растяжка боковая из стального троса ϕ 15 мм от трактора к опоре $\ell = 50$ м	"	2	ГОСТ 3071-66 15-Г-1-Н-160
II.	Строп универсальный из стального троса ϕ 24,5 мм, $\ell = 3$ м	"	I	ГОСТ 3071-66 20-Г-1-Н-160

I	2	3	4	5
I2.	Трос стальной \varnothing 15 мм для закрепления комля стойки при подъеме $e = 45$ м	шт.	I	ГОСТ 3071-66 I5-Г-1-Н-I60
I3.	Стропы	КОМПЛ.	I	см. рис. 5-12 листья
I4.	Полуавтоматический замок $Q = 5$ т	шт.	I	Разработан институтом "Промстальконструкция"
I5.	Сжим для троса \varnothing 20 мм	"	4	
I6.	Сжим для троса \varnothing 15 мм	"	6	
I7.	Аптечка	КОМПЛ.	I	
I8.	Бревно \varnothing 20 мм $e = 2-3$ м	шт.	I	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

№ пп	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Един. к-во изм.	Трудозатраты				
			профессия и разряд	к-во		норма на весь в зим- времени, объем, в ч/ч в ч/ч	в ч/ч	в ч/ч	условиях К=1,183 в ч/дн.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I	Применит. § 2-1-31, гл. А, табл. 2, п. I	Рытье траншеи длиной 3,2 м глубиной 0,8 м ширина 0,3 м вручную без креплений	электролиней- щик 6 разр. " 4 " " 2 " машинист 6 "	I I 2 I						
		$3,2 \times 0,8 = 0,77 \text{ м}^3$ грунт I-й группы	Итого	5						
		Электролинейщик 0,85x0,77=0,66 ч/ч.			м^3	0,77	0,66	0,08	0,10	
		Машинист $\frac{0,66}{4} = 0,17$					0,17	0,02	0,025	
2	§ 23-3-7	Установка и закрепле- ние ригелей на опоре (ригели АР5)								
		электролинейщик			ригель I	2,2	0,27	0,32		
		машинистов			ригель I	0,56	0,07	0,08		
3	Применит. к § 2-1-44, табл. I	Засыпка установленного ригеля на опоре с тща- тельным трамбованием вручную								
3		электролинейщиков 0,8x0,77=0,62			м^3	0,77	0,62	0,08	0,10	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
машинистов	<u>0,62</u>	<u>4</u>	<u>0,16</u>		<u>m³</u>		0,16	0,02	0,025

Итого 0,54 0,65

Затрата времени бригадо-дней: а) летом 0,54:5= 0,11
б) зимой 0,65:5= 0,13

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

4. §2-I-44. табл. I, п. 26. Ручные рабо- ты допуска- ются при объеме бан- кетки до 1-2 м ³	устройство банкетки вокруг опор с ручной трамбовкой при толщине трамбуемого слоя 0,2 м (при необходи- мости устройства банкетки добавляется на I м ³ грунта)	эл. линейщик 2 разр.	I						
		эл. линейщик I разр.	I						
		Итого	2						
				<u>m³</u>	I	0,88	0,11	0,13	

5. § 2-I-15, табл. 2, п. 8	То же, устройство банкеток вокруг опор с разработкой грунта бульдозером и пере- мещением грунта на расстоя- ние до 50 м $0,6 \times 0,53 \times 4 = 2,72$	машинист 6 разр.	I						
				<u>100m³</u>	I	2,72	0,33		

6. §2-I-43, табл. I, п. I	Разравнивание грунта при устройстве банкетки, вручную $0,07 \times 100 = 7$ чел.-ч	эл. линей- щик I разр.	3	<u>100m³</u>		7,0	0,86		
------------------------------	---	---------------------------	---	-------------------------	--	-----	------	--	--

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