

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРGETИКИ 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  
(СБОРНИК)**

**К-III-32**

**УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАЛЬНЫХ ОПОР  
ТИПА П220-I НА ОТТЯЖКАХ ВЛ 220 КВ**

**ОРГЭНЕРГОСТРОЙ**

**МОСКВА 1974**

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ С С С Р**

**Главное производственно-техническое управление  
по строительству**

**Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"**

**Технологические карты по сооружению ВЛ 35-500 кВ**

**ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ**

**(Сборник)**

**К-Ш-32**

**УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНЫХ СТАЛЬНЫХ ОПОР**

**ТИПА П-220-I НА ОТТЯЖКАХ ВЛ 220 кВ**

**Москва**

**1974**

Типовые технологические карты (сборник) К-Ш-32 разработан отделом организации и механизации строительства линий электропередачи (ЭМ-20) института "Оргэнергострой".

Составители: Б.И. РАВИН, Г.Н. ПОКРОВСКИЙ, Н.А. ВОЙНИЛОВИЧ,  
П.И. БЕРМАН, Е.А. ССОРИН, И.И. ЗОЛОТНИЦКАЯ

В сборнике типовых технологических карт разработаны два варианта установки унифицированных стальных промежуточных опор на оттяжках типа П220-1 Вд 220 кв:

- установка опор краном К-162 и тремя тракторами Т-100М;
- установка опор краном К-162 и двумя тракторами Т-100М.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля 1964 года и служат руководством при сооружении линий электропередачи 35-500 кв на унифицированных опорах.

В настоящем сборнике учтены замечания и внесены коррективы в соответствии с решением об утверждении технологических карт.

В связи с этим аннулируется сборник технологических карт № Ом-193246.

## О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общая часть . . . . .	4
2. Организация и методы труда рабочих при установке опор. . . . .	6
3. Типовая технологическая карта К-Ш-32-1 на установку унифици- рованных стальных промежуточных опор типа П220-1 краном К-162 и тремя тракторами . . . . .	11
4. Типовая технологическая карта К-Ш-32-2 на установку унифици- рованных стальных промежуточных опор типа П220-1 краном К-162 и двумя тракторами . . . . .	20

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-Ш-32 состоит из 2 технологических карт на установку унифицированных стальных промежуточных опор на оттяжках типа П220-І для ВЛ-220кв :

- карта К-Ш-32-І установка краном К-І62 и тремя тракторами Т-І00 М ;
- карта К-Ш-32-2 установка краном К-І62 и двумя тракторами Т-І00 М.

Монтажная схема опоры приведена на чертеже № 3080-ТМ-Т6-І7 Северо-Западного Отделения Энергосетьпроект

Общий вид опоры и ее показатели приведены на рис. І, стр.7.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи на указанных опорах, а также в качестве пособия при составлении проектов производства работ.

Наиболее экономичным вариантом является вариант установки опор краном К-І62 и двумя тракторами, но этот вариант требует исполнителей, имеющих большой опыт по установке опор.

Установка опор краном К-І62 и тремя тракторами проста в исполнении и допускает установку опор в пересеченной местности.

2. При привязке типовых карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляцию трудозатрат и нормы расхода эксплуатационных материалов.

3. Типовые технологические карты предусматривают установку промежуточных стальных опор типа П220-І на готовые фундаменты при поточном строительстве линий электропередачи специализированными подразделениями механизированных колонн.

4. До начала установки каждой опоры должны быть выполнены следующие работы, неучитываемыми картами :

- а) закончено сооружение фундаментов ;
- б) закончена сборка опоры с закреплением ее на фундаменте монтажным шарниром ;
- в) весь такелаж для подъема опоры должен быть заранее подготовлен и испытан согласно правилам техники безопасности

5. Опоры устанавливаются на фундамент ( подножник ) бригадой рабочих, снабженной приспособлениями, механизмами и такелажем , перечисленными в карте.

6. Руководитель подъема опоры обязан до начала работы проверить расположение анкерных плит для оттяжек по отношению к фундаменту (поднежнику).

7. Опору установить на подножник согласно схемам, приведенным в картах.

8. Все работы по монтажу опор должны производиться с соблюдением "Правил по технике безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи " ( 1972 г.).

9. В зимнее время для обеспечения надежного сцепления тракторов с грунтом монтажная площадка должна иметь снежный покров 10 см.

10. На установку каждой опоры должен быть составлен журнал установленной формы.

## **II. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ ПРИ УСТАНОВКЕ ОПОР**

**1. Опору на фундамент устанавливает бригада рабочих в составе, указанном в карте.**

**2. Распределение обязанностей в бригаде :**

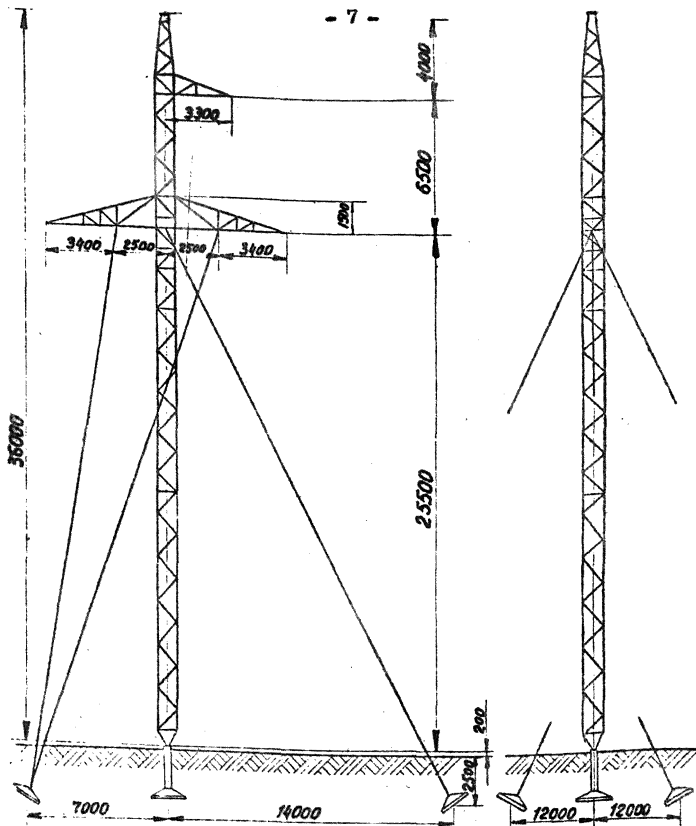
**а) бригадир проверяет прямолинейность стоек опоры, наличие деталей для крепления проводов, расстояние между центрами У-образных болтов анкерных плит по отношению к подножнику ( фундаменту), качество крепления узлов опоры и монтажного шарнира ;**

**б) электролинейщики и машинисты производят работы по сборке схемы подъема опоры, укрепляют , если это требуется, распорками фундамент ( подножник ) согласно рис. 2, стр.8.**

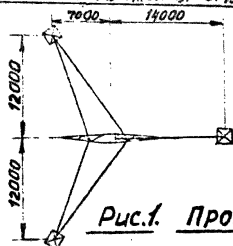
**Расстановка механизмов при подъеме опоры показана в картах .**

**При подъеме опоры, бригадир со своего места должен видеть поднимаемую опору, механизмы и рабочих , участвующих в подъеме.**

**3. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.**



План расположения оттяжек



Техническая характеристика опоры

Вес металла, кг на опору	3407
К-во деталей, шт.	168
Метизы К-во болтов, шт.	112
Вес стаяками и шайбами	237
Вес наплавленного металла, кг	7
Общий вес опоры без цинкового покрытия, кг	3651
Вес цинкового покрытия, кг	97
Общий вес опоры с цинковым покрытием, кг	3748

Рис.1. Промежуточная опора П220-1



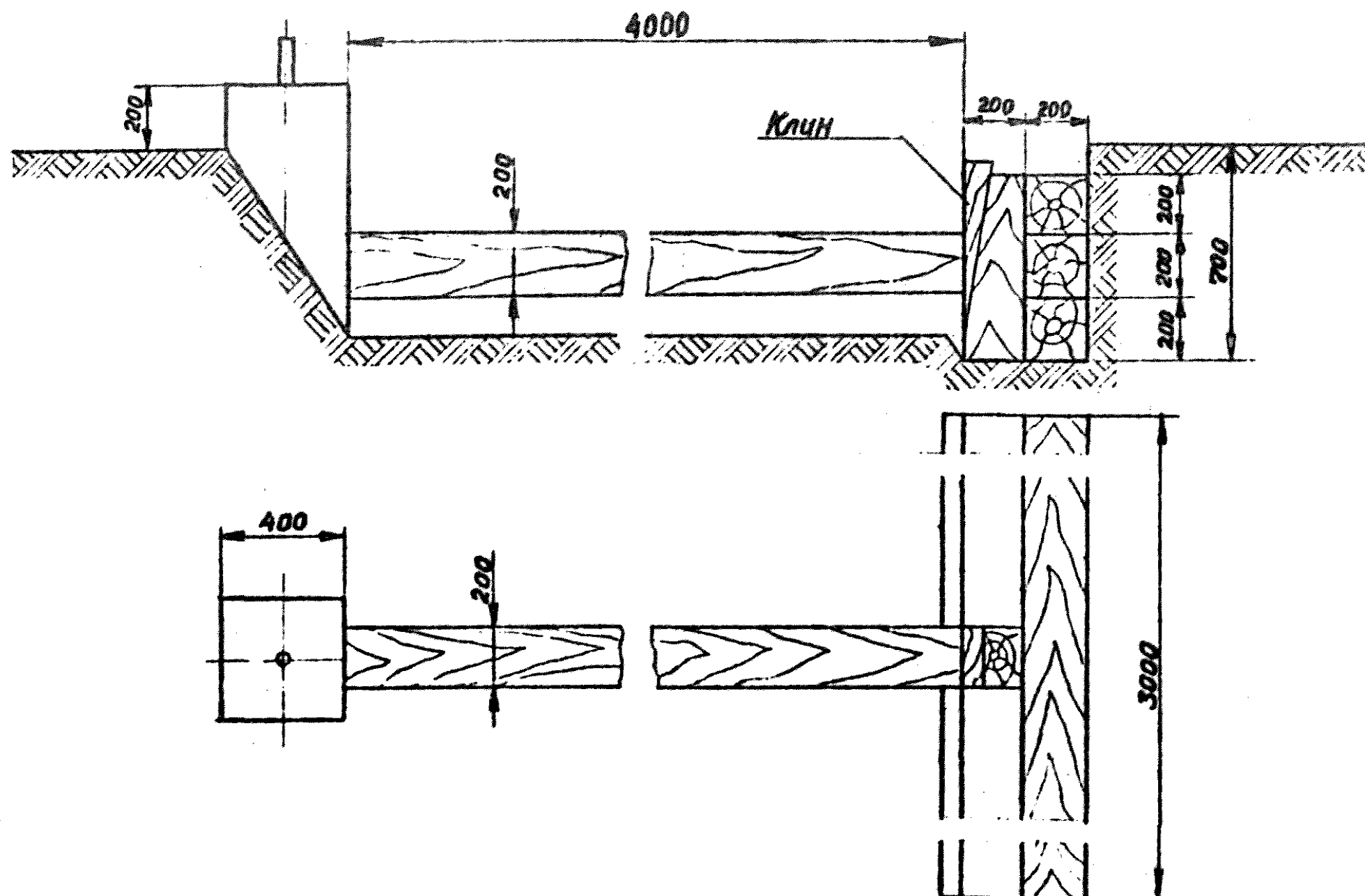


Рис.2.      Временное крепление железобетонного подножника

Узел Б

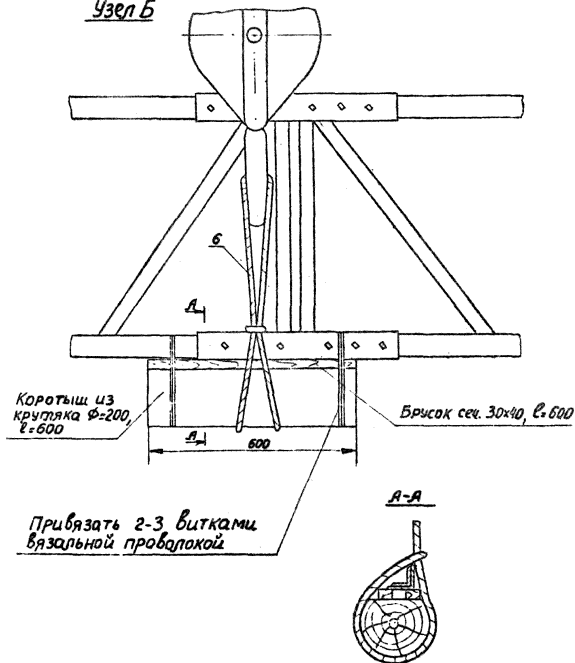


Рис.3.

Узел строповки за крюк крана  
 6-СТРОП ИЗ ТРОСА  $\Phi 20$ ,  $L=1200$  мм.

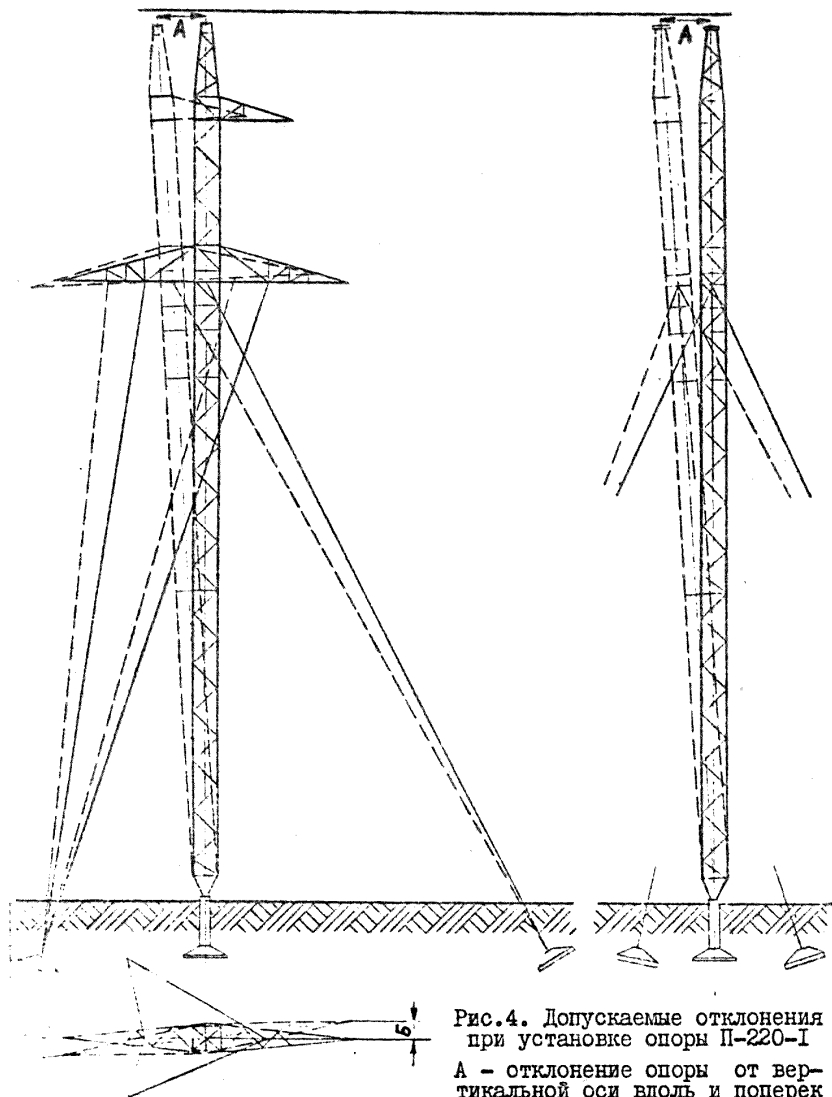


Рис.4. Допускаемые отклонения при установке опоры П-220-1

А - отклонение опоры от вертикальной оси вдоль и поперек линии не более  $1/200$  высоты опоры; Б - смещение конца траверсы от линии, перпендикулярной к оси трассы не более 100 мм.

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВМ 35-500 КВ.
УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ТИПА П220-І КРАНОМ К-І62 И ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-І00	К-Ш-32-І

### І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-Ш-32-І служит руководством для установки на фундаенты унифицированных стальных промежуточных опор типа П220-І краном К-І62 и тремя тракторами Т-І00 М.

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

№ п/п	Наименование	В летнее время	В зимнее время
1.	Трудоемкость, человеко-дни	1,62	1,98
2.	Работа механизмов, машиносмен	0,94	1,1
3.	Расход дизельного топлива, кг.	75	88
4.	Численность бригады, человек	7	7
5.	Производительность бригады в смену, опор	4,4	3,6
6.	Продолжительность установки опоры, смен	0,28	0,276

Общие указания по организации технологии установки опор и методы труда рабочих приведены на стр.4-6. настоящего сборника.

Установка опоры производится согласно схеме, приведенной на рис.5, стр.І4, в последовательности:

а) укрепить железобетонный подножник временными деревянными распорками, см.рис. 2, стр.8.

В зимнее время, при промерзании грунта на 0,25 м и глубже, распорки не ставить.

Запрещается установка опор на фундамент (подножник), на засыпанный ледностью грунтом;

б) опору оснастить тяговым тросом и боковыми монтажными растяжками;

в) установить тракторы на места, согласно рис. 5, стр.14;

г) закрепить тяговый трос и боковые растяжки к лебедкам тракторов;

д) краном К-162 поднять опору на высоту 14 м (рис. 5, стр.14);

е) тяговыми тракторами удерживать опору в поднятом положении;

ж) освободить от стропа кран К-162 и вывести его за пределы опасной зоны;

з) тяговыми тракторами дотянуть опору до вертикального положения;

Во время подъема опоры, тракторы, стоящие на временных, боковых растяжках, поворачивать так, чтобы растяжки были перпендикулярны барабанам лебедок.

и) при дотягивании, боковыми оттяжками удерживать опору в вертикальном положении, а в конце подъема произвести торможение опоры;

к) закрепить постоянные оттяжки к У-образным болтам анкерных плит;

л) выверить опору согласно допускам, указанным в карте, и окончательно закрепить оттяжки;

м) демонтировать с опоры такелаж.

Закрепление тросов к опоре показано на рис.6, стр.15.

Схемы тросов даны на рис. 7, стр.16.

Установленная на фундамент опора должна удовлетворять  
допускам, приведенным на рис. 4, стр.10.

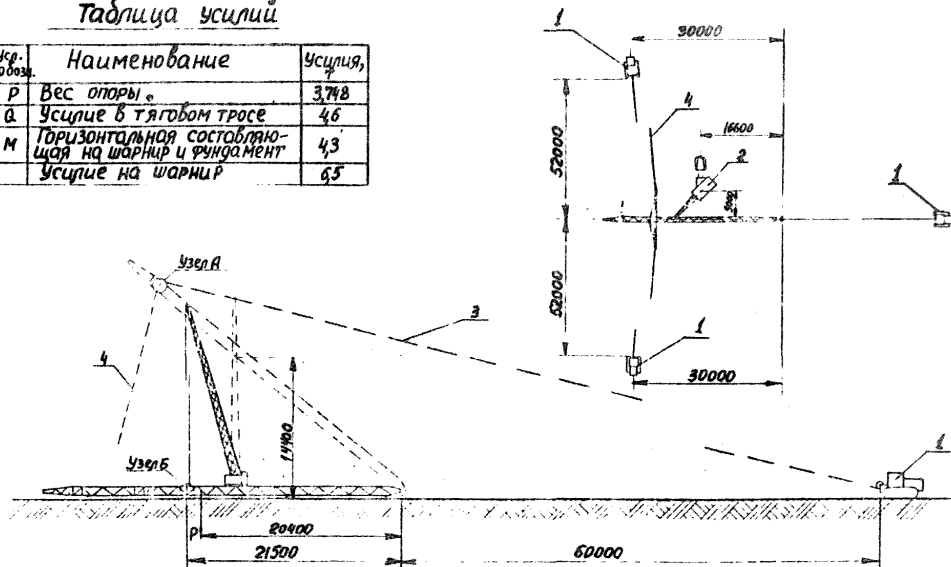
Механизмы, приспособления, инструмент и материалы,  
потребные для установки опор, приведены на стр.17-18.

Опору на фундамент устанавливает бригада рабочих в  
составе :

№ п/п.	Профессия	Разряд	К-во человек
1.	Электролинейщик (бригадир)	5	1
2.	Электролинейщик	4	1
3.	- " -	3	1
4.	Машинист крана	6	1
5.	Машинист трактора	5	3
Итого			7 человек

Усл. оооо	Наименование	Услуги,
Р	Вес опоры	3748
Q	Услуги в тяговом тросе	46
М	Горизонтальная составляющая на шарнир и фундамент	43
	Услуги на шарнир	65

Усл. оооо	Наименование	Услуги,
Р	Вес опоры	3748
Q	Услуги в тяговом тросе	46
М	Горизонтальная составляющая на шарнир и фундамент	43
	Услуги на шарнир	65



— 47 —

# Узел А

(Траверса условно не показана)

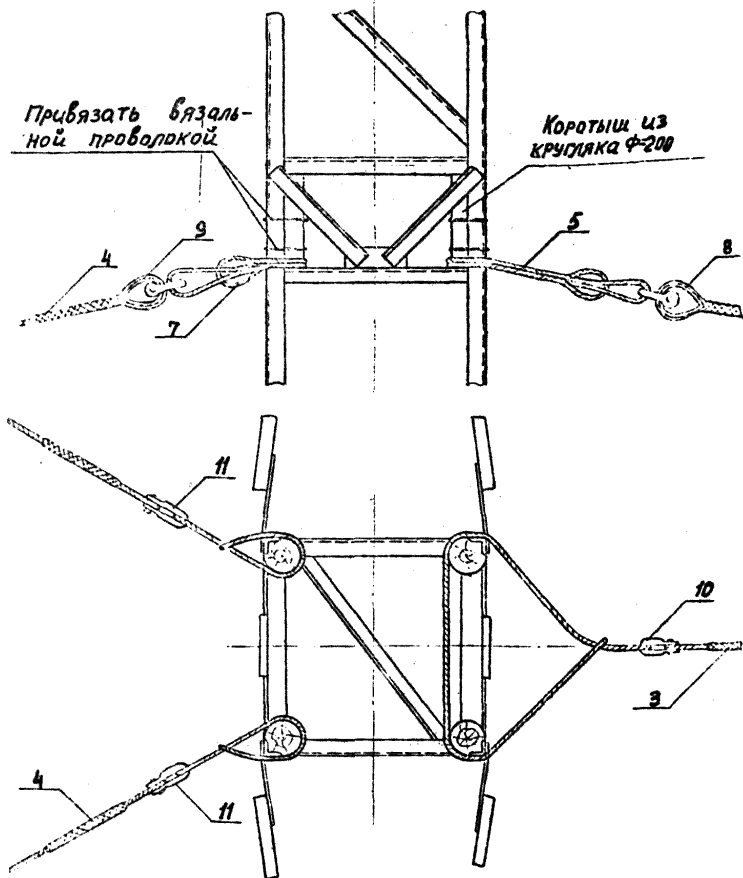


Рис. 6. Крепление тросов к стойке опоры

3 - тяговый трос; 4 - боковая растяжка; 5 - универсальный строп; 7 - универсальный строп; 8 - коуш 65; 9 - коуш 50; 10 - скоба СК-25; 11 - скоба СК-20.



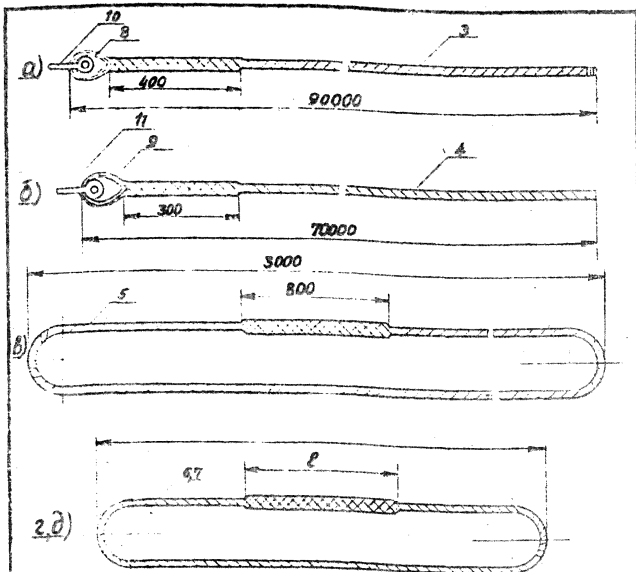


Рис.7. Схема тросов для установки опоры

а-тяговой трос; 3-трос  $\phi 20$  мм; 8-коуш 65; 10-скоба СК-25;  
 б-боковая растяжка; 4-трос  $\phi 15$  мм; 9-коуш 50;  
 11-скоба СК-20;  
 в-универсальный строп; 5-трос  $\phi 20$  мм,  $L=3000$  мм;  
 г-универсальный строп; 6-трос  $\phi 20$  мм,  $L=1200$  мм,  $\ell=800$  мм;  
 д-универсальный строп; 7-Трос  $\phi 15$  мм,  $L=1500$  мм,  $\ell=600$  мм.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(Для одной бригады)

I. Механизмы

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
1.	Трактор с деседкой Д-8	Гусеничный	T-100M	3	Мощность двигателя 108 л.с. Деседка Q=8 тс. Притвод от вала отбора мощн.
2.	К р а н	Автомобильный	K-162	1	Мощн. двигателя 240 л.с., на шасси автомобиля КРАЗ-257, длина стрелы 18 м, Г/п. 8 тс.

Примечание: - В зимнее время для очистки площадки от снега добавляется бульдозер.

II. Приспособления и инструменты

№ п/п	Наименование	К-во	Примечание
1	2	3	4
3.	Трос стальной $\phi$ 20 мм. Тяговый от опоры к трактору, $\ell = 90$ м, шт.	1	ГОСТ 2071-66 20-Г-1-Н-160
4.	Растяжка броневая из стального троса $\phi$ 15 мм, $\ell = 70$ м, шт.	2	ГОСТ 2071-66 15-Г-1-Н-160
5.	Строп универсальный из стального троса $\phi$ 20 мм, $\ell = 3$ м, шт.	1	ГОСТ 2071-66 20-Г-1-Н-160
6.	То же, $\ell = 1,2$ м, шт.	1	---
7.	То же, из троса $\phi$ 15 мм, $\ell = 1,5$ м, шт.	2	ГОСТ 2071-66 15-Г-1-Н-160
8.	К о у ш 65, шт.	1	ГОСТ 2224-42
9.	--- 50, шт.	2	---
10.	Скоба монтажная СК-25, шт.	1	По каталогу троса электросетьюзольная СК-25-1А
11.	То же, СК-20, шт.	2	То же, СК-20-1А
12.	Ключ сборочный под болт М30, шт.	4	
13.	То же, под болт М12, шт.	4	
14.	Домкрат реечный 5 т, шт.	2	
15.	Дом $\phi$ 28 мм, шт.	2	
16.	Доплата штыковая, шт.	2	

1	2	3	4
17.	Ляга поперечная, шт.	2	
18.	Т е п л о р, шт.	1	
19.	Пояс монтерский с карабинами и цепями, компл.	1	
20.	Зубило слесарное ручное, шт.	1	
21.	К у в а л д а 5 кг, шт.	1	
22.	Термос для воды, шт.	1	
23.	А п т е ч к а, компл.	1	
24.	Рудетка стальная 20 м, шт.	1	
25.	Теодолит с треногой, компл.	1	
26.	О т в е с, шт.	1	
27.	Веревка х/б, $\phi$ 20 мм, м	50	
<div> <div>Материалы для временного крепления</div> <div>железобетонных подожников</div> </div>			
1.	Брус сечением 20x20 см, $l = 4$ м, шт.	1	} общий объем 0,57 м <sup>3</sup>
2.	То же, $l = 3$ м, шт.	3	
3.	- " - $l = 0,6$ м, шт.	1	

Калькуляция трудовых затрат					Трудозатраты				
№ пп.	Шифр норм	Состав работы	Состав бригады		Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на установку опор, чел.-ч	На весь объем, чел.-дн.	В зимних условиях К=1,183, чел.-дн.
			Профессия, разряд	К-во					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Применительно § 23-3-18. Раздел А. Табл.2, п.18	Установка стальных опор на оттяжках типа П220-I краном К-162 и тремя тракторами Т-100 м.	Электромонтер.ур.	1	Опора	I	4,7	0,57	0,68
			" " I.ур.	1					
			" " III р.	1					
			Машинист IV р.	1					
			" " V р.	3					
			Итого	7					
		Электромонтер $\frac{7,8}{5} \cdot 3 = 4,7 \text{ ч.}$				I	4,7	0,57	0,68
		Машинисты $\frac{3,1}{2} \cdot 4 = 6,2$				I	6,2	0,78	0,92
2.	Применительно § 23-3-16, п.3	Присоединение оттяжек 1,8,5=2,25 ч.							
			Электромонтер 2.25 x 3 = 0,96			I	0,96	0,117	0,14
			Машинисты 2.25 x 4 = 1,29			I	1,29	0,157	0,19
			Итого					1,62	1,98
3.	ЦИНБ МСЭС. 1966г. Нир. Вып. I, § 16	Расчетка площади от снега в зимнее время			1000 м <sup>2</sup>		0,575		0,21

Затраты времени бригадо-дней: а) летом  $1,62 : 7 = 0,23$ ; б) зимой  $1,98 : 7 = 0,276$

Примечания: 1. Поправочный коэффициент на трудозатраты в зимнее время принят средний для 8-ой температурной зоны.

2. Продолжительность рабочего дня принята 8,2 часа.