

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  
(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-220-1 НА ОТТЯЖКАХ ВЛ 220 кв**

**Москва**

**1974**

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

Составители: Б.И. РАВИН, Г.Н. ПОКРОВСКИЙ, Н.А. ВОЙНИДОВИЧ,  
Ц.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 П220-1 для ВЛ-220кв :

- карта К-Ш-32-1 установка краном К-162 и тремя тракторами Т-100 М ;
- карта К-Ш-32-2 установка краном К-162 и двумя тракторами Т-100 М.

Монтажная схема опоры приведена на чертеже № 3080-ТМ-Т6-17 Северо-Западного Отделения Энергосетьпроект

Общий вид опоры и ее показатели приведены на рис. 1, 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-162 и двумя тракторами, но этот вариант требует исполнителей, имеющих большой опыт по установке опор.

Установка опор краном К-162 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 П220-1 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 (подножнику).

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 :

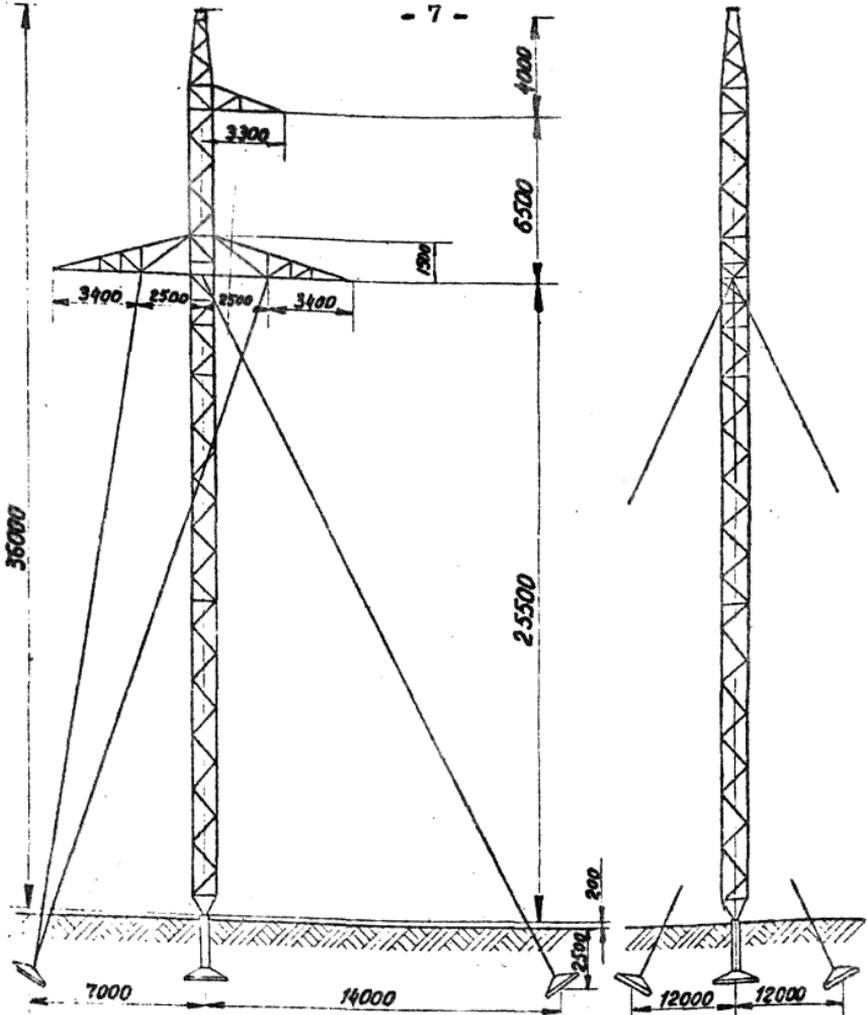
а) бригадир проверяет прямолинейность стоек опоры, наличие деталей для крепления проводов, расстояние между центрами У-образных болтов анкерных плит по отношению к подножнику ( фундаменту), качество крепления узлов опоры и монтажного шарнира ;

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

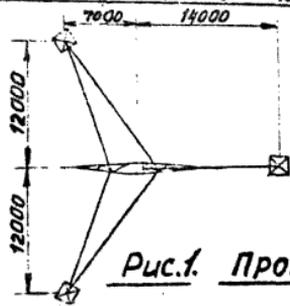
Расстановка механизмов при подъеме опоры показана в картах .

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
K-60 деталей, шт.	168
Метизы K-60 болтов, шт.	112
Вес с гайками и шайбами	237
Вес наплавленного металла, кг	7
Общий вес опоры без цинкового покрытия, кг	3657
Вес цинкового покрытия, кг	97
Общий вес опоры с цинковым покрытием, кг	3748

Рис.1. Промежуточная опора П220-1

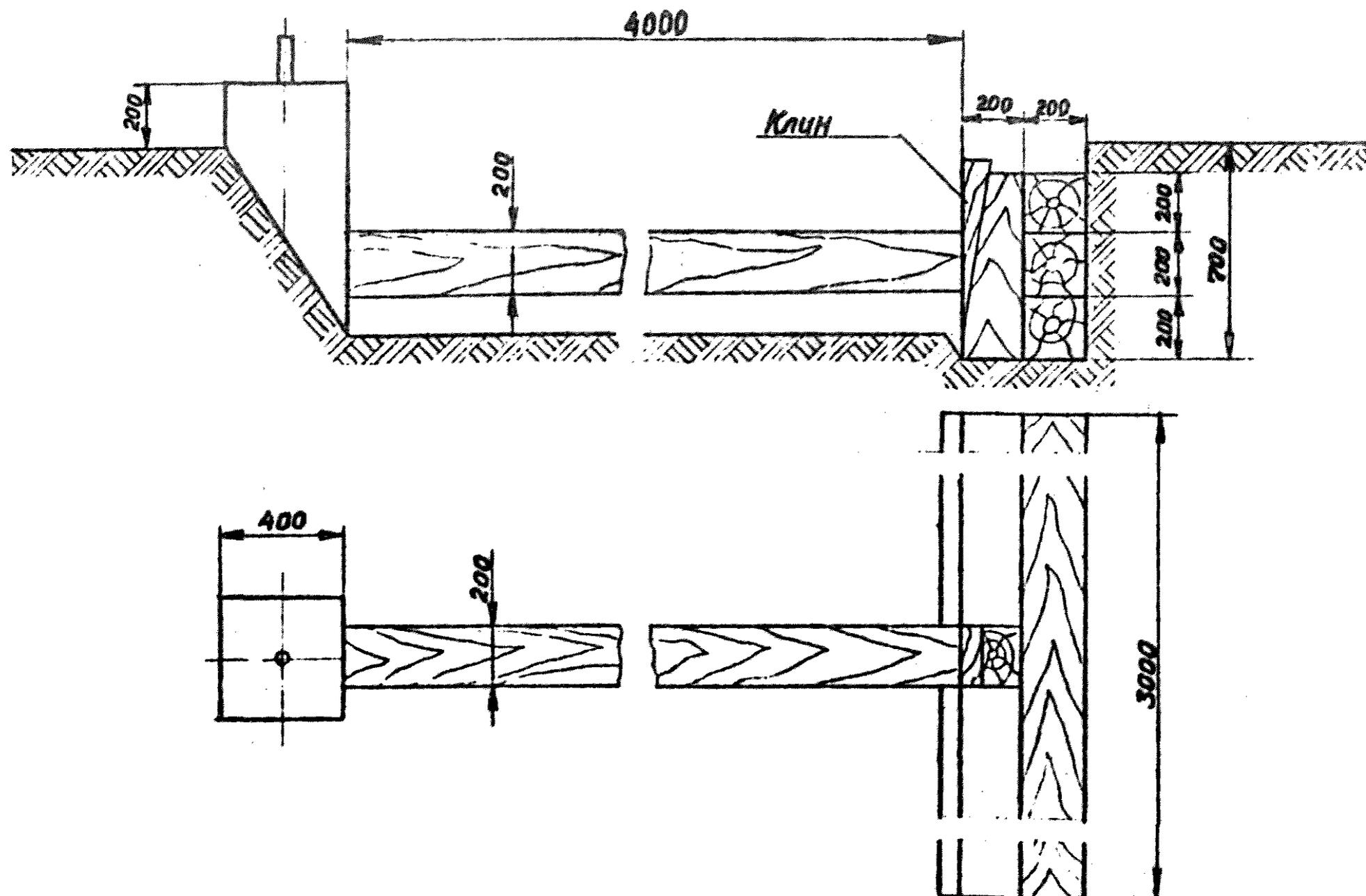
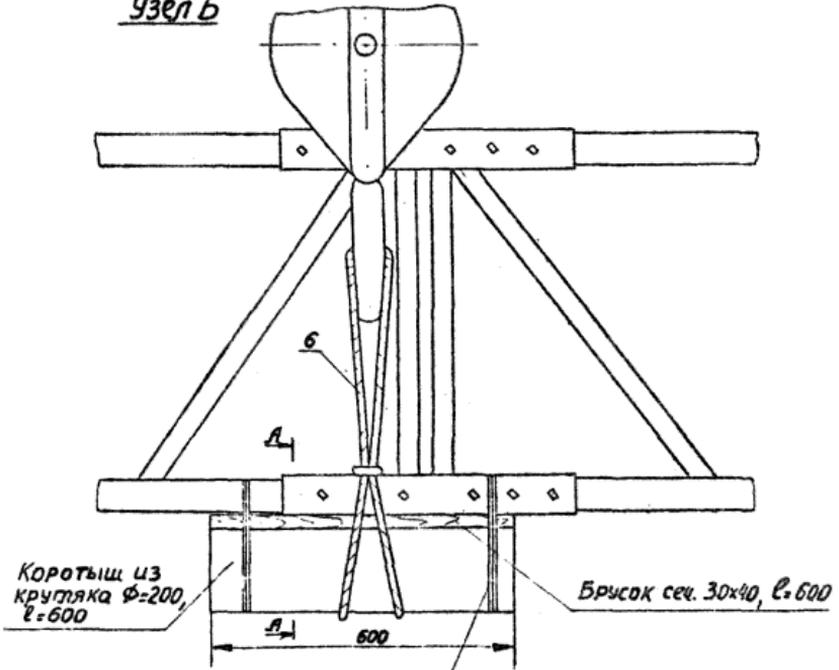


Рис.2.

Временное крепление железобетонного подожника

Узел Б



Привязать 2-3 витками вязальной проволокой



Рис.3.

Узел строповки за крюк крана  
6-строп из троса  $\phi 20$ ,  $L=1200$  мм.

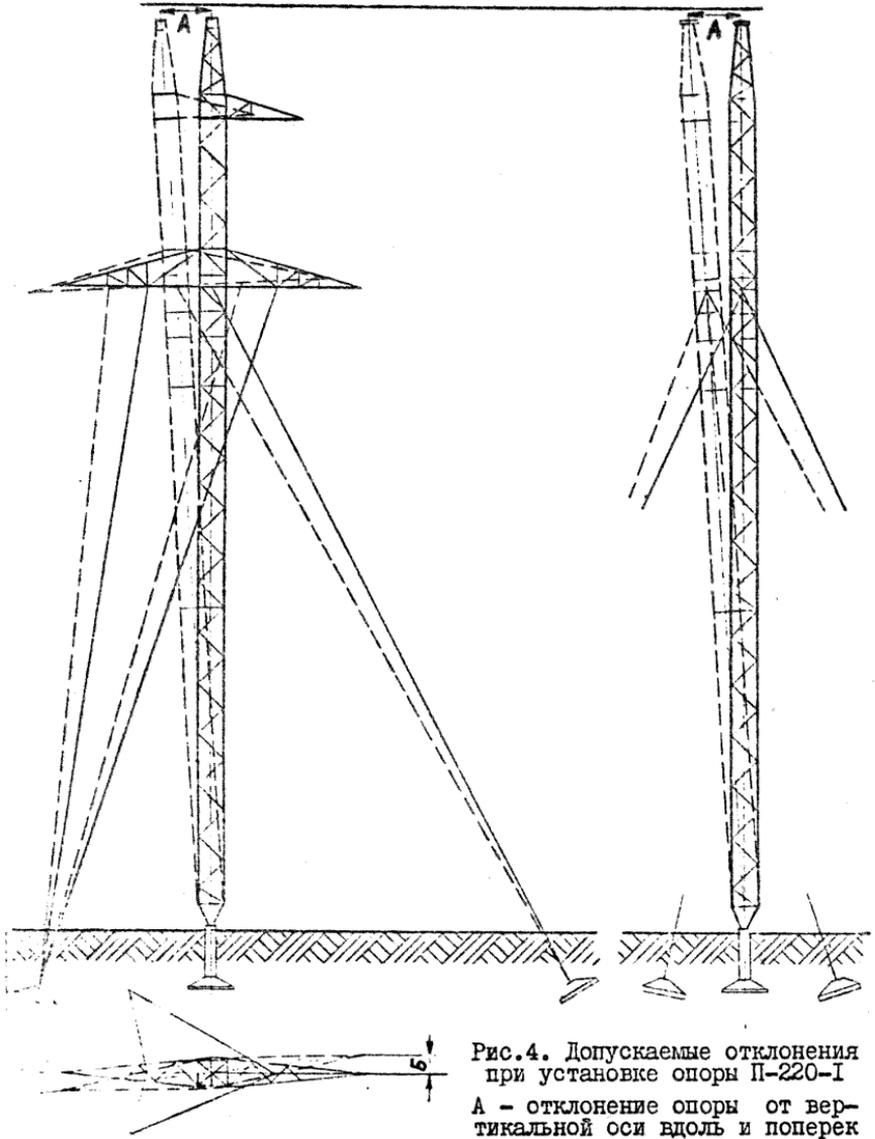


Рис.4. Допускаемые отклонения при установке опоры П-220-1

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 55-500 кв.
УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННЫХ СТАЛЬНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР ТИПА П220-I КРАНОМ К-162 И ТРЕМЯ ТРАКТОРАМИ Т-100	К-Ш-32-1

### I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-Ш-32-1 служит руководством для установки на фундаменте унифицированных стальных промежуточных опор типа П220-I краном К-162 и тремя тракторами Т-100 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 опор производится согласно схеме, приведенной на рис.5, стр.14, 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, необходимые для установки опор, приведены на стр.17-18.

Опору на фундамент устанавливает бригада рабочих в составе :

№ пп.	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

Таблица усилий

Усл. обозн.	Наименование	Усилия,
P	Вес опоры	3,748
Q	Усилие в тяговом тросе	4,6
M	Горизонтальная составляющая на шарнир и фундамент	4,3
	Усилие на шарнир	6,5

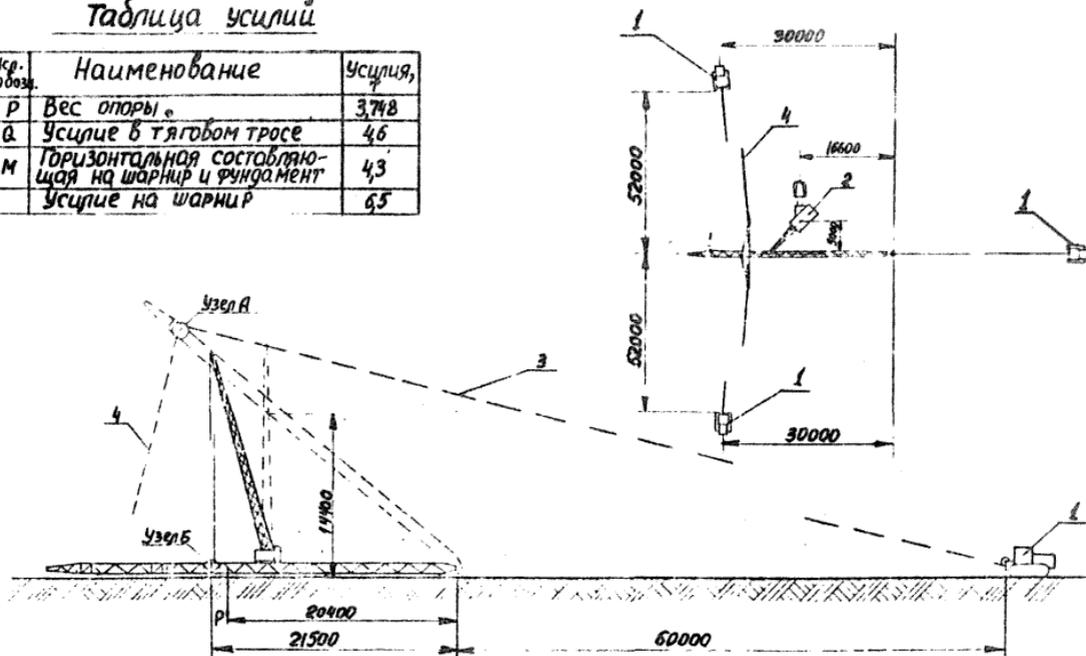


Рис.5. Схема подъема опоры П220-1 краном К-162 и тракторами  
 2-кран К-162; 1-трактор Т-100М с лебедкой Л-8; 3-тяговый трос; 4-боковая растяжка.

Узел А

(Траверса условно не показана)

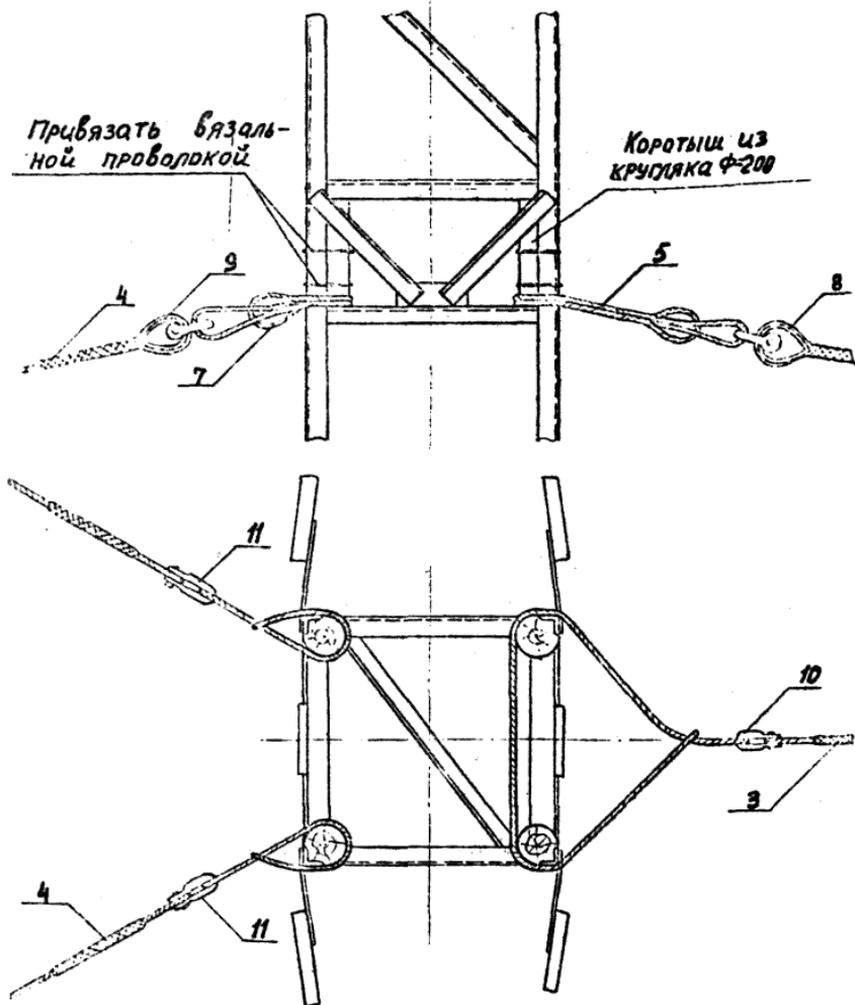


Рис.6. Крепление тросов к стойке опоры

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

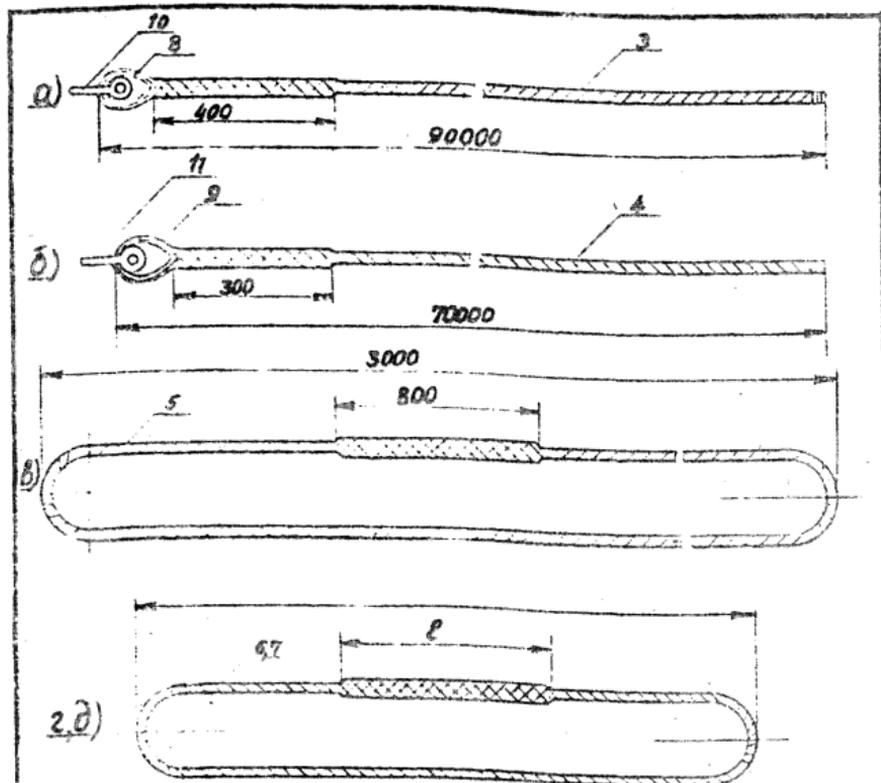


Рис.7. Схема тросов для установки опоры

- а-тяговый 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. Пр-вод от вала отбора мощн.
2.	К р а н	Автомобильный	K-162	1	Мощн. двигателя 240 л.с., на шасси автомобиля КРАЗ-257, длина стропы 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 2224-43
9.	--- 50, шт.	2	---
10.	Скоба монтажная СК-25, шт.	1	По каталогу троса электросетьмонтажная 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.	Ляда поперечная, шт.	2	
18.	Тепор, шт.	1	
19.	Пояс монтерский с карабинами и цепями, компл.	1	
20.	Зубило слесарное ручное, шт.	1	
21.	Кувалда 5 кг, шт.	1	
22.	Термос для воды, шт.	1	
23.	Аптечка, компл.	1	
24.	Рудетка стальная 20 м, шт.	1	
25.	Теодолит с треногой, компл.	1	
26.	Отвес, шт.	1	
27.	Веревка х/б, $\phi$ 20 мм, м	50	
<u>Материалы для временного крепления</u>			
<u>Железобетонных подожкиков</u>			
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	Обстав бригады		Ед. изм.	Объем ра-бот	Норма времени на установ-ку опоры, 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-Г краном К-162 и тремя тракторами Т-100 м.	Электромонтер	1	Опора	I	4,7	0,57	0,68
			"	1					
			"	1					
			"	1					
			Итого	7					
		Электромонтер $\frac{7,8}{5} \cdot 3 = 4,7$ ч.							
		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							
		Электромонтер $2,25 \times 3 = 0,96$			"	I	0,96	0,117	0,14
		Машинисты $2,25 \times 4 = 1,29$			"	I	1,29	0,157	0,19
		Итого						1,62	1,98
3.	ЦНИИ МСЭС. 1966г. Нир. Вып.1, § 16	Расчетка площади от снега в зимнее время				1000м <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.