

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организации  
энергетического строительства  
"ОРГЭНЕРГОСТРОИ"

Арх. № 5569

Заказ № 589

ТЕМА № 5144 ПЛАНА Ц.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ  
И ПОДСТАНЦИИ 35-750 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-19

Монтаж унифицированной анкерно-угловой  
железобетонной опоры на оттяжках  
УВ-500-1

ВЛ-Т (К-4-19)

Зам. главного инженера  
института  
Начальник отдела ЭМ-20  
Главный специалист  
Главный инженер проекта

Н.Т. Быстрицкий  
В.А. Чернов  
Е.Н. Коган  
Н.А. Войнилович

Москва 1981

Сборник типовых технологических карт разработан отделом организации и механизации строительства линий электропередачи (ЭМ-20) института "Оргэнергострой".

Сборник К-4-19 на монтаж унифицированных анкерно-угловых железобетонных опор на оттяжках УБ 500-1 составлен согласно "Руководству по разработке типовых технологических карт в строительстве" (ЦНИИОМП Госстроя СССР 1976 г.).

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая часть.....	4
2. Типовая технологическая карта К-4-І9-1 Сборка унифицированной анкерно-угловой же- лезобетонной опоры на оттяжках УБ-500-І....	10
3. Типовая технологическая карта К-4-І9-2 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-І двумя кранами К-162 и трактором.....	18
4. Типовая технологическая карта К-4-І9-3 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-І при помощи падающей стрелы.....	31
5. Типовая технологическая карта К-4-І9-4 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-І методом поворота краном и тракторами.....	43
6. Типовая технологическая карта К-4-І9-5 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-І краном К-255.....	52

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-19 состоит из 5 типовых технологических карт на сборку и установку унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1, изготовленной по чертежам Отделения Дальних передач института "Энергосетьпроект".

Общий вид опоры приведен на рис. 0-1.

2. В сборник включены 4 варианта установки опоры: монтажной А-образной стрелой Н-22 м, грузоподъемностью 30 тс и кранами К-162, К-255.

Выбор способа установки осуществляется с учетом рационального использования наличного парка монтажных механизмов и приспособлений в увязке с технологией производства работ на смежных участках ВЛ.

3. До монтажа опоры должны быть закончены следующие работы, выполняемые согласно проекту ВЛ в соответствии с действующими нормами и правилами (СНиП) и типовыми технологическими картами, выпущенными ранее для аналогичных унифицированных опор

- а) разбивка котлованов ;
- б) разработка котлованов ;
- в) установка подножников и анкерных плит с обратной засыпкой.

4. Картами предусмотрен монтаж опоры при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады.

Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ и директивных сроков строительства.

5. Приведенная в общей части сборника сводная ведомость трудо затрат составлена исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности, летом, в необводненных грунтах.

При привязке карт к объекту необходимо в зависимости от конкретных условий строительства ВЛ уточнить отдельные технологические операции, объем работ, трудозатраты и нормы расхода эксплуатационных материалов.

6. При монтаже опоры необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис. 0-2.

7. Порядок монтажа стоек опоры: крайняя-средняя-крайняя.

8. Монтаж опоры должен производиться при строгом соблюдении требований техники безопасности согласно СНиП III-А.П.70, действующих правил, а также указаний, приведенных в картах.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАПАРТ НА МОНТАЖ УНИФИЦИРОВАННОЙ АНКЕРНО-  
УГОЛОВОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ НА ОТЧЕТКАХ УВ 500-1

Основание	Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-чн. продолжительность, смен
1	2	3	4	5
ЕНиР §23-3-1 п.3в прим. 3 К=1,25 на число котлованов	Разбивка котлованов	Эл. линейщик 5 р. - I 2 р. - 2	-	<u>1,5</u> 0,50
ЕНиР §2-1-9 тб. 3 п. 1Д К=1,8 прим. 6 Техн. часть разд. I ( =1300 м <sup>3</sup> )	Разработка котлованов под фундаменты	Машинист 6 р. - I 4 р. - I	экскаватор Э-304А	<u>10,6</u> 5,3
ЕНиР § 23-3-7 п. 14 а, б, п. 26 а, б	Сборка фундаментов из отдельных железобетонных элементов	Эл. линейщик 6 р. - I 4 р. - I 2 р. - 2	кран К-162	<u>II,9</u> 2,38
Калькуляция трудо затрат в карте К-1-16-8 ( =1280 м <sup>3</sup> )	Засыпка фундаментов с уплотнением	Машинист 6 р. - I Эл. линейщик 1 р. - 3 Машинист крана 6 р. - I Машинист бульдозера 5 р. - I Машинист эл.станции 5 р. - I	кран К-162 бульдозер Д-271 выбротрамбующая машина ВМ-2 электростанция НЭС-30	<u>9,9</u> 1,65

I	2	3	4	5
См. калькуляцию тру- до затрат в карте К-4-19-1	Сборка опоры	Эл. линейщик 6 р. - I Машинист 3 р. - 3 6р. - I	Кран К-162	<u>5,8</u> I,16
См. калькуляцию тру- до затрат в карте К-4-19-2	Установка опоры двумя кранами К-162 и трактором	Эл. линейщик 6 р. - I 4 р. - I 3 р. - I Машинист 6 р. - 2 5 р. - I	Кран К-162- 2 шт. Трактор Т-100М- -I шт.	<u>6,36</u> I,06
См. калькуляцию тру- до затрат в карте К-4-19-3	Установка опоры при помощи падающей стремы	Эл. линейщик 6 р. - I 4 р. - I 3 р. - I 2 р. - 2 Машинист 5 р. - 3	Кран ТК-53 Трактор Т-100М -2шт.	<u>II,7</u> I,46
См. калькуляцию тру- до затрат в карте К-4-19-4	Установка опоры по- воротом краном и трактором	Эл. линейщик 6 р. - I 4 р. - I 3 р. - I 2 р. - 2 Машинист 6 р. - I 3 р. - 3	Кран К-162- I шт. Трактор Т-100 М-3 шт.	<u>I2,3</u> I,36
См. калькуляцию тру- до затрат в карте К-4-19-5	Установка опоры краном К-255	Эл. линейщик 6 р. - I 4 р. - I 3 р. - I Машинист 6 р. - I	Кран К-255	<u>4,24</u> I,06

Итого на монтаж опоры:

вариант двумя кранами и трактором

46,06

I2,05

I	2	3	4	5
		вариант с помощью такой стрель	А-образной мон-  такой стрель	<u>51,4</u> I2,45
		вариант поворотом	краном и тракторами	<u>52,0</u> I2,35
		вариант с краном К-255		<u>43,94</u> II,65

Примечание. При подсчете трудозатрат на устройство фундаментов установка анкерных плит размером 3х3 м = 3 м и подножников 2,2х2,2 м =2,7 м в грунтах II группы с откосами I:I.

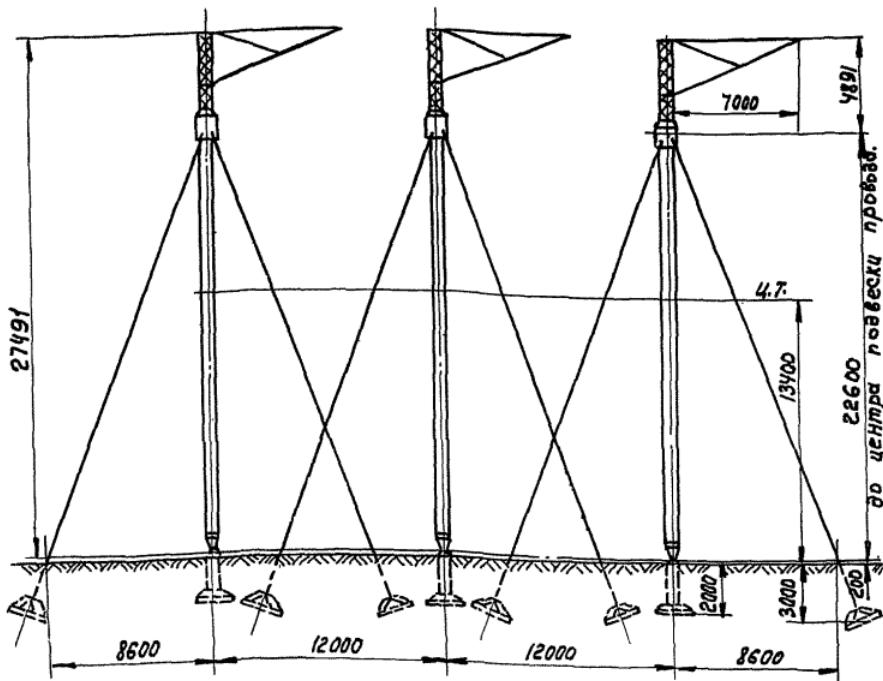


Рис. 0-1. Общий вид и характеристика анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ-500-1.

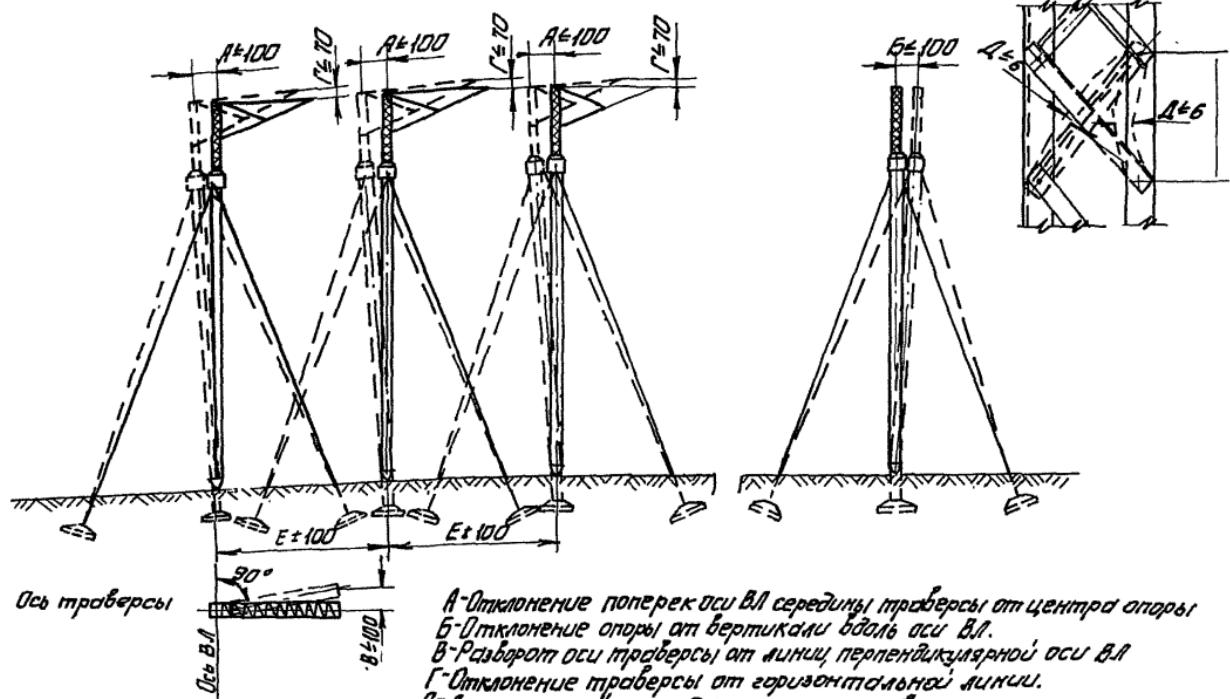
№ чертежа монтажной схемы. Типовой проект 407-4-31  
Альбом III лист КЖ-1

Масса опоры  
в том числе:

28,791т.

столка сц-3 шт.3  
металлических деталей

20, 25т.  
8, 541т.



## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на установку краном К-255 унифицированных анкерно-угловых железобетонных опор на оттяжках УБ 500-І.

I.2. Карта служит руководством при строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

I.3. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- установка стоек опоры в проектное положение ;
- закрепление оттяжек на анкерных болтах ;
- выверка опоры.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До установки стоек опоры должны быть закончены работы, предусмотренные п. 3 общей части сборника и выполнена сборка опоры согласно типовой технологической карте К-4-І9-І.

2.2. Выкладку стойки перед подъемом следует производить согласно рис. 5-І.

2.3. Установка стоек производится пневмоклесным краном К-255 при работе на аутригерах. Схема работы крана при подъеме стойки опоры представлена на рис. 5-2.

## Техническая характеристика крана

Марка.....	К-255
Длина стрелы, м.....	20
Грузоподъемность при работе на высоких опорах	
максимальная, тс.....	17
минимальная, тс.....	4
Вылет стрелы	
максимальный, м.....	14
минимальный, м.....	4,5

#### 2.4. Технологическая последовательность производства работ:

- а) установить кран в рабочее положение с соблюдением расстояний, указанных на рис. 5-1;
- б) закрепить на стойке, подлежащей подъему в первую очередь, строп с освобождающим устройством и одеть на крюк крана (рис.4-8);
- в) повернуть стойку краном из горизонтального положения в вертикальное до полного отрыва от земли;
- г) установить поднятую стойку на подножник с навоdkой и разворотом ее с земли при помощи веревочных расчалок, закрепленных в I-I,5 м от опорного узла;
- д) подтянуть и запасовать нижние концы оттяжек в клиновые зажимы при помощи полиспаста, выбираемого вручную (рис.2-9);
- е) довести натяжение в оттяжках до проектных усилий 3-4 тс путем навинчивания гаек на анкерные болты с контролем при помощи накладного динамометра;
- ж) с земли освободить крановый крюк, используя освобождающее устройство;
- и) произвести выверку установленной стойки согласно допускам, приведенным на рис. 0-2 с использованием теодолита;
- к) в аналогичной последовательности осуществить подъем второй и третьей стоек.

2.5. При производстве работ особое внимание обратить на соблюдение следующих правил техники безопасности:

- во время поворота опоры крановый полиспаст должен оставаться вертикальным, что может быть осуществлено совмещением операций подъема крюка и поворота стрелы крана;

- расстроповка опоры производится только после надежного закрепления оттяжек в проектном положении.

2.6. Работы по установке опор выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Количество, человек
1. Электролинейщик	6	I
2. То же	4	I
3. -"-	3	I
4. Машинист крана	6	I
Итого :		4

## 2.7. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование	Един. изм.	Объем работ	Норма на един. измер., чел.-ч	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн.
ЕНи Р 23-3-12 п.3"а", "б"	Установка трехстоечной опоры УВ 500-1	I стойка	3 стойки		
	Электролинейщики			8,7	3,18
	Машинист			2,9	1,06
	Итого				4,24

### 3. Технико-экономические показатели на установку одной опоры

Трудоемкость, чел.-дни.....	4,24
Работа механизмов, маш.-смен.....	1,06
Численность звена, чел.....	4
Продолжительность установки опоры, смен.....	1,06
Производительность звена за смену, опор.....	0,94

### 4. Материально-технические ресурсы

#### 4.1. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре, приспособлениях:

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I	2	3	4	5
1. Кран	пневмоколесный	K-255	I	со стрелой 20 м
2. Измеритель тяжения в оттяжках	накладной	ИТ-5М	I	предел измерения Q= 5 тс
3. Блок для натяжения проводов (оттяжек)		6660-75	4	

I	2	3	4	5
4. Инвентарное ос- вобождающее уст- ройство			I	
5. Канат стальной, м	ЛК-0	3077-69	3	I7,5-Г-1-Н-180
6. Канат стальной, м	ЛК-0	3077-69	7	23-Г-1-Н-180
7. Канат капроновый Ø 9,6, м		I0293-67	25	
8. Канат х/б, м			I00	
9. Кувалда 5 кг		II40I-65	I	
10. Рулетка металли- ческая	РС-20	7520-69	I	
II. Отвес	ОТ-400	6948-7I	I	
I2. Метр складной ме- тallический.		7253-54	I	
I3. Топор строитель- ный	A2	I399-73	I	
I4. Пила поперечная двухручная по де- реву		979-70	I	
I5. Лопата копальная остроконечная	ЛКО-2	3620-63	I	
I6. Лопата подбороч- ная	ЛП-1	3620-63	I	
I7. Лом стальной строи- тельный	Л0-28	I405-72	I	
I8. Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-19	2839-7I	2	
I9. То же	22-24	2839-7I	2	
20. То же, односторон- ний	55	284I-7I	2	
21. Лес круглый, м <sup>3</sup>			0,5	
22. Теодолит		I0529-70	I	

Примечание. В ведомость не включен бригадный инвентарь по тех-  
нике безопасности (аптечка, предохранительный пояс,  
каски и т.п.), предусмотренный табелем средств ма-  
лой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах:

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работ (одна опора) 1,06x8,2=8,7
1. Дизельное топливо	кг	7,6	66
2. Дизельная смазка	кг	0,38	3.3

Р А С Ч Е Т

Ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-19 на монтаж унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонной опоры в результате применения технологических карт К-4-19 1 человек в год, что составит  $1x235=235$  чел.-дней (235 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект подсчитанный в соответствии с Инструкцией по определению годового экономического эффекта СН 428-71 составит:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,64 + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

где:

$A_1 - A_2$  - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 р.)  $235 \times 10 = 2350$  р.

$0,15$  - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату

$0,5$  - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы

$0,6$  - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на 1 чел.-день, руб.;

$\Gamma$  - годовая экономия трудозатрат, чел.-день;

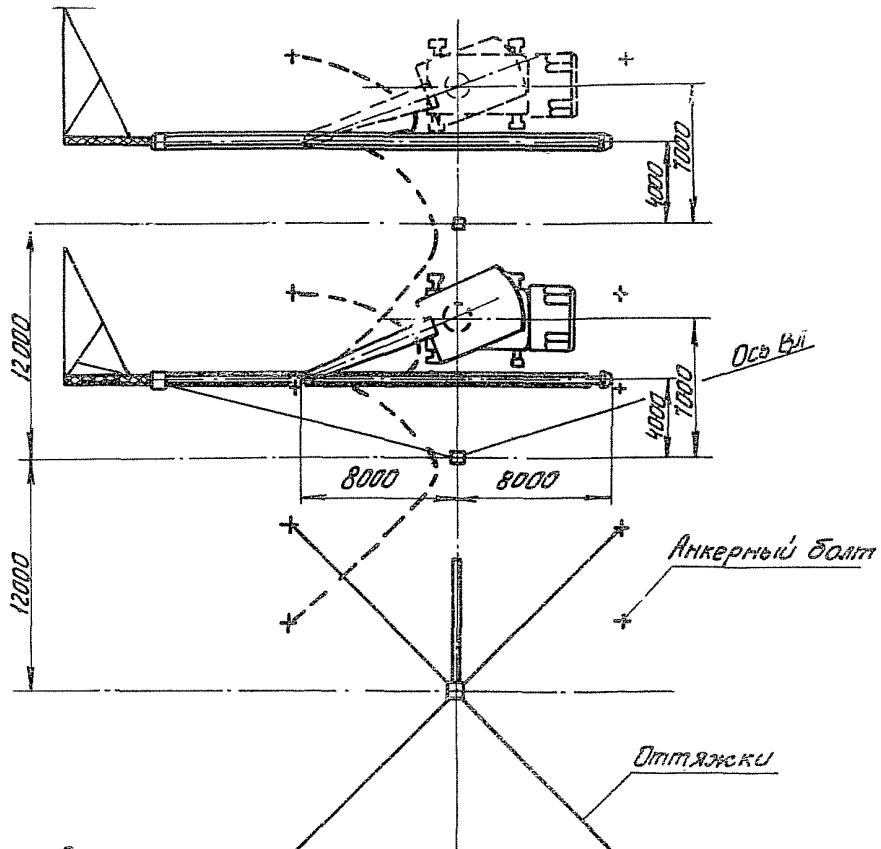
$0,12$  - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

$\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел.;

$750$  - удельные начисления в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-19 составит:

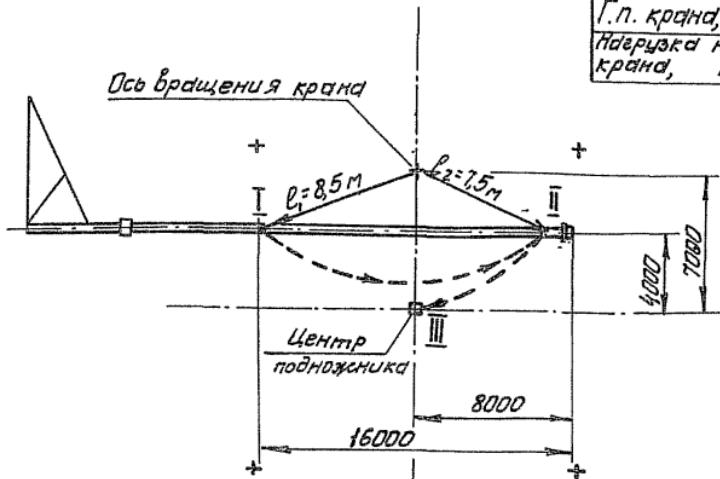
$$\mathcal{E} = 2350 + 2350 \cdot 0,65 + 0,6 \cdot 235 + 0,12 \cdot 6 \times 750 = 4110 \text{ руб.}$$



5

Рис. 5-1 Схема выкладки стоек и установки крана К-255 при подъеме опоры УЕ500-1

Наименование	Положение кранового крюка		
	I	II	III
Высота, м	8,5	7,5	7,0
Г.п. крана, тс	8,5	10	11
Надежность на крюк крана, тс	8,0	9,7	9,7



Ис.5-2 Схема работы крана К-255 при подъеме стойки опоры 4Б 500-1

Поворот стойки в вертикальное положение

Подъем стойки над землей (0,2-0,3 м)

Перенос стойки над землей

Установка стойки в проектное положение

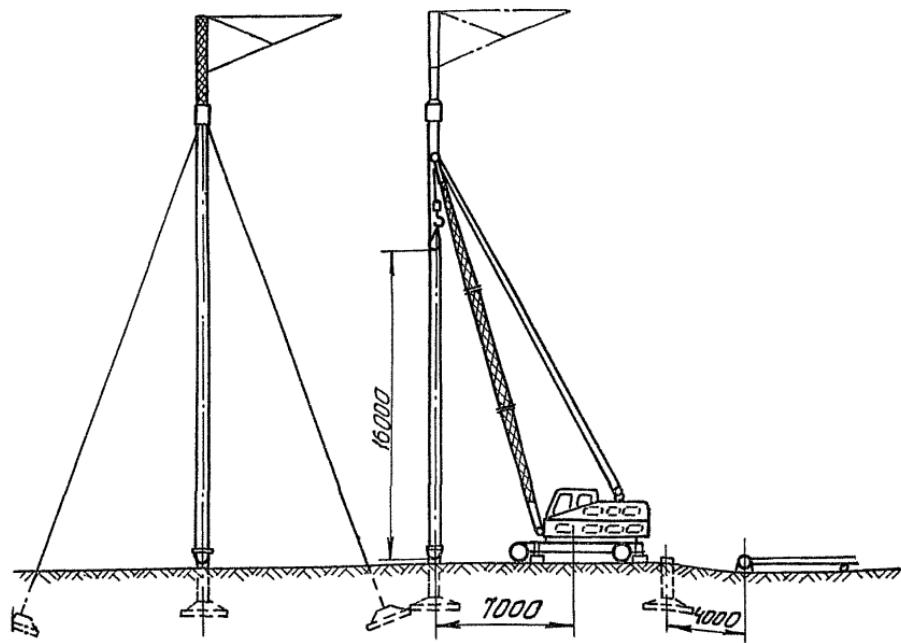


Рис 5-3 Схема установки стойки опоры YB 500-1  
краном К-255 со стрелой  $l=20\text{м}$

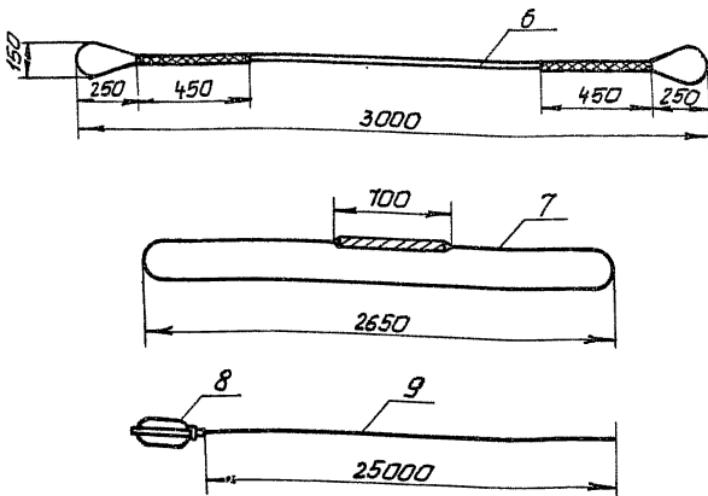


Рис. 5-4. Детали строповки опоры УБ 500-1  
 6 - строп  $\phi 17,5$  мм  
 7 - универсальный строп  $\phi 17,5$  мм  
 8 - инвентарное обособляемое устройство  
 9 - кондуктор капроновый  $\phi 9,6$  мм

Подписано в печать 12.01.81

Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Печать офсетная

Усл.-печ.л. 3,49

Уч.-изд.л. 3,4

Тираж 2000

Заказ № 9

Цена 51 коп.

4-19-5 Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации  
 Минэнерго СССР, 129041, Москва, проспект Мира, 68

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., 5