

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

Арх. № 5569

Заказ № 539

ТЕМА № 5144 ПЛАНА Ц.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ  
И ПОДСТАНЦИИ 35-750 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
К-4-І9

Монтаж унифицированной анкерно-угловой  
железобетонной опоры на оттяжках  
УБ-500-І

ВЛ-Т (К-4-І9)

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" (ЦНИИОМПП Госстроя СССР 1976 г.).

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Общая часть.....	4
2. Типовая технологическая карта К-4-19-1 Сборка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ-500-1....	10
3. Типовая технологическая карта К-4-19-2 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1 двумя кранами К-162 и трактором.....	18
4. Типовая технологическая карта К-4-19-3 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1 при помощи падающей стрелы.....	31
5. Типовая технологическая карта К-4-19-4 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1 методом поворота краном и тракторами.....	43
6. Типовая технологическая карта К-4-19-5 Установка унифицированной анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ 500-1 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 трудовых 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, трудовые затраты 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-A.П.70, действующих правил, а также указаний, приведенных в картах.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ УНИФИЦИРОВАННОЙ АНКЕРНО-УГЛОВОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ НА ОТТЯЖКАХ УБ 500-1

Основание	Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудоза- раты, <u>чел.-дн.</u> продолжи- тельность, 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 таб. 3 п. 1д К-1,8 прим.6 Техн. часть разд. I ( =1300 м3)	Разработка котлова- нов под фундамен- ты	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>11,9</u> 2,38
Калькуляция трудо- затрат в карте К-1-16-8 ( =1280 м3)	Засыпка фундамен- тов с уплотнением	Машинист 6 р. - I Эл. линейщик I р. - 3 Машинист крана 6 р. - I Машинист бульдозера 5 р. - I Машинист эл.станции 5 р. - I	кран К-162  бульдозер Д-271 вибротрамбующая машина ВМ-2  электростанция ЭС-30	<u>9,9</u> 1,65

1	2	3	4	5
См. калькуляцию трудо- 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 трудо- 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 трудо- затрат в карте К-4-19-3	Установка опоры при помощи падающей стрелы	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>11,7</u> I,46
См. калькуляцию трудо- 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>12,3</u> I,86
См. калькуляцию трудо- 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 тажной стрелы	А-образной мон- тажной стрелы	<u>51,4</u> 12,45
		вариант поворотом	краном и тракторами	<u>52,0</u> 12,35
		вариант с краном	К-255	<u>48,94</u> 11,65

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 1:1.

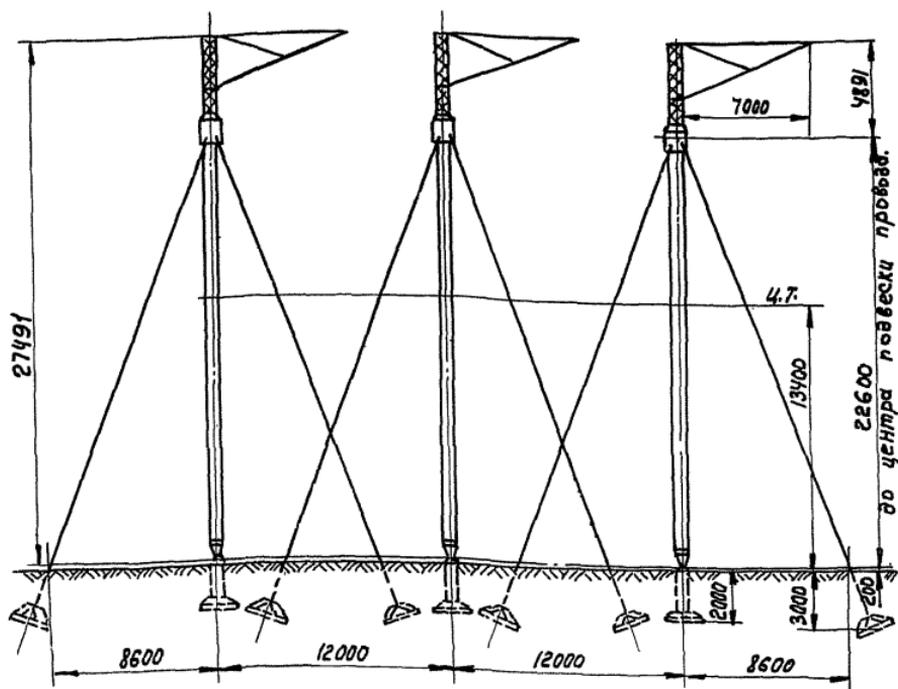


Рис. 0-1. Общий вид и характеристика анкерно-угловой железобетонной опоры на оттяжках УБ-500-1.

№ чертежа монтажной схемы.

Типовой проект 407-4-31  
Альбом № лист КЖ-1

Масса опоры

28,791т.

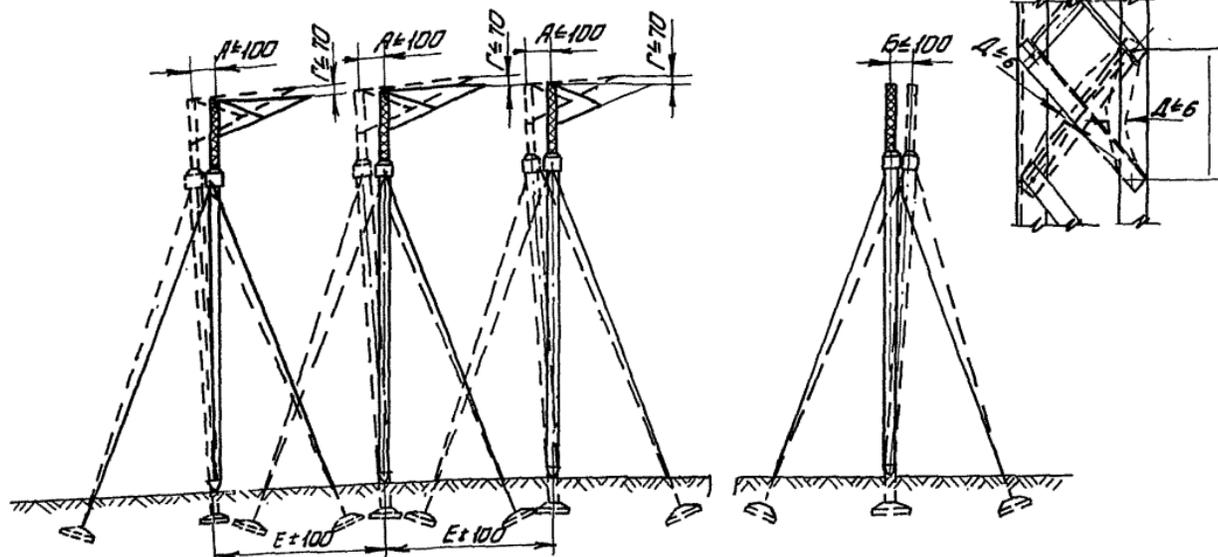
в том числе:

стойка сц-3 шт.3

20,25т.

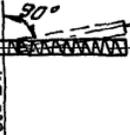
металлических деталей

8,541т.



Ось траверсы

Ось ВЛ



В±70

- А - Отклонение поперек оси ВЛ середины траверсы от центра опоры
- Б - Отклонение опоры от вертикали вблизь оси ВЛ
- В - Разборот оси траверсы от линии, перпендикулярной оси ВЛ
- Г - Отклонение траверсы от горизонтальной линии
- Д - Допускаемый прогиб поясных уголков
- Е - Расстояние между стойками опоры

Рис. 0-2. Нормы и допуски на установку и выверку опоры.

УСТАНОВКА УНИФИЦИРОВАННОЙ АНКЕРНО-УГЛОВОЙ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ НА ОТЯЖКАХ УБ 500-І  
КРАНОМ К-255

К-4-І9-5

## І. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

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

І.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.І. 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 выносных опорах	
максимальная, тс.....	І7
минимальная, тс.....	4
Вылет стрелы	
максимальный, м.....	І4
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.4-3) ;
- в) повернуть стойку краном из горизонтального положения в вертикальное до полного отрыва от земли ;
- г) установить поднятую стойку на подножник с наводкой и разворотом ее с земли при помощи веревочных расчалок, закрепленных в I-I, 5 м от опорного узла ;
- д) подтянуть и зашасовать 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
И т о г о :		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 трех- стоечной опоры УБ 500-Г	Г 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
1	2	3	4	5
1. Кран	пневмоко- лесный	К-255	1	со стрелой 20 м предел измерения Q= 5 тс
2. Измеритель тя- жения в оттяж- ках	накладной	ИТ-5М	1	
3. Блок для натя- жения проводов (оттяжек)		6660-75	4	

I		2	3	4	5
4.	Инвентарное освобождающее устройство			I	
5.	Канат стальной, м	ЛК-0	3077-69	3	I7,5-Г-I-H-I80
6.	Канат стальной, м	ЛК-0	3077-69	7	23-Г-I-H-I80
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 металлическая	РС-20	7520-69	I	
11.	Отвес	ОТ-400	6948-7I	I	
12.	Метр складной металлический.		7253-54	I	
13.	Топор строительный	A2	I399-73	I	
14.	Пила поперечная двухручная по дереву		979-70	I	
15.	Лопата копальная остроконечная	ЛКО-2	3620-63	I	
16.	Лопата подборочная	ЛП-I	3620-63	I	
17.	Лом стальной строительный	ЛО-28	I405-72	I	
18.	Ключ гаечный с открытым зевом двусторонний	I7-I9	2839-7I	2	
19.	То же	22-24	2839-7I	2	
20.	То же, односторонний	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 технике безопасности (аптечка, предохранительный пояс, каски и т.п.), предусмотренный табелем средств малой механизации.

#### 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах:

Наименование	Един. изм.	Норма на час работы машины	Количество на принятый объем работ (одна опора) I, 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  $1 \times 235 = 235$  чел.-дней (235 - среднее годовое число дней выхода на работу).

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

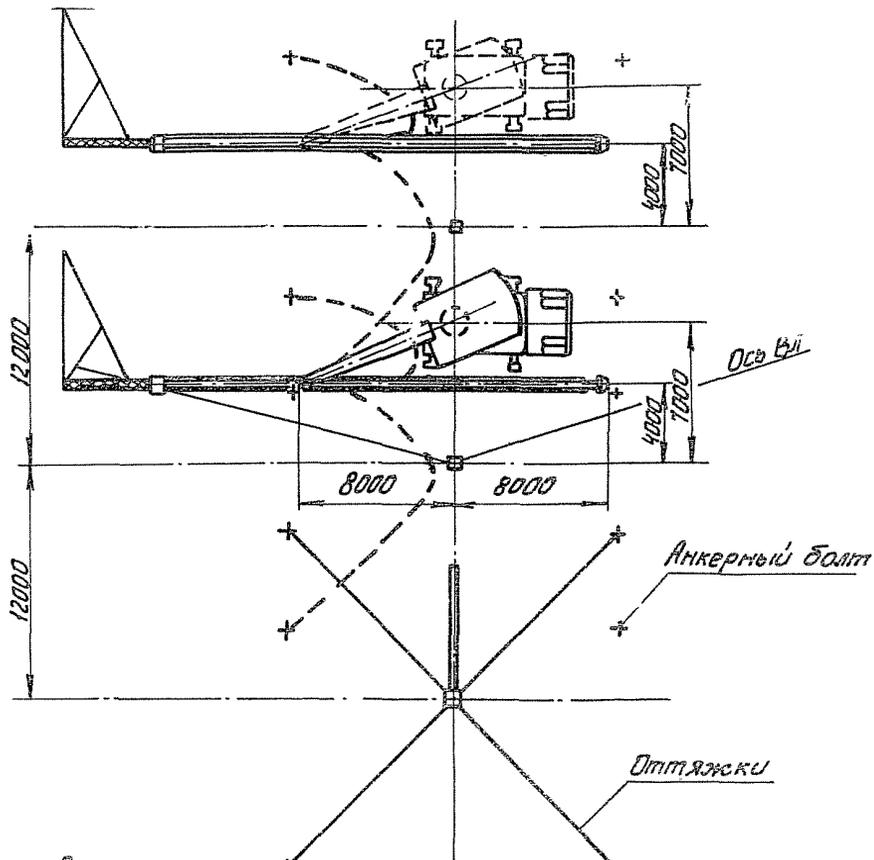
$$Э = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6Д + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

где:

- $A_1 - A_2$  - годовая экономия основной заработной платы (при стоимости одного чел.-дня 10 р. )  $235 \times 10 = 2350$  р.
- 0,15 - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную заработную плату
- 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. ;
- Д - годовая экономия трудовых затрат, чел.-день ;
- 0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства ;
- $\Gamma_1 - \Gamma_2$  - уменьшение числа рабочих, чел. ;
- 750 - удельные капитальные вложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

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

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



45

Рис. 5-1 Схема выкладки стоек и установки крана К-255 при подъеме опоры УБ 500-1

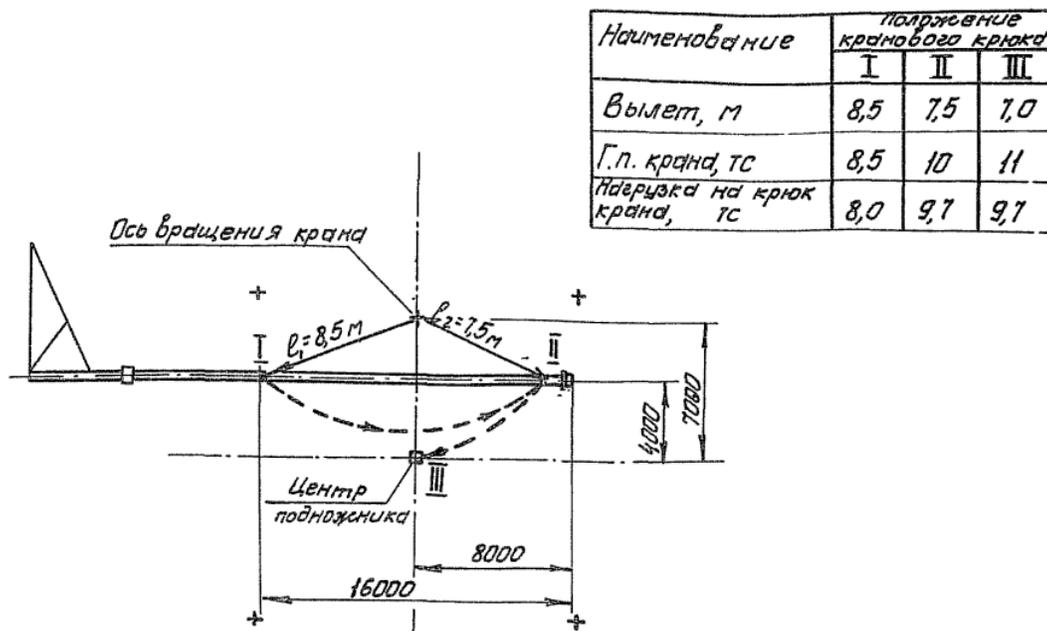


рис.5-2 Схема работы крана К-255 при подъеме стойки опоры ЧБ 500-1

Поворот стойки в вертикальное положение

Подъем стойки над землей (0,2-0,3 м)

Перенос стойки над землей

Установка стойки в проектное положение

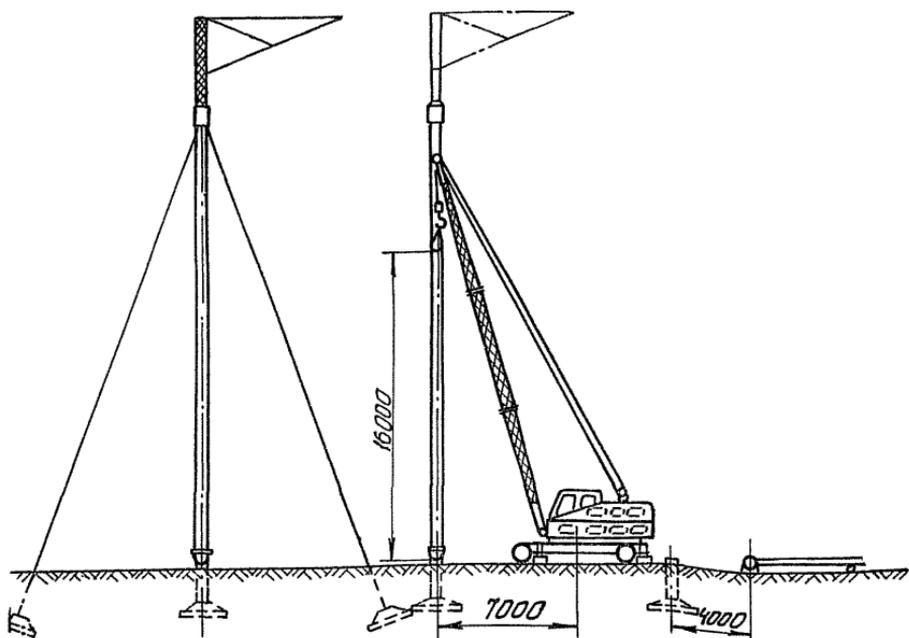


Рис 5-3 Схема установки стойки опоры 4Б 500-1  
краном К-255 со стрелой  $l=20$  м

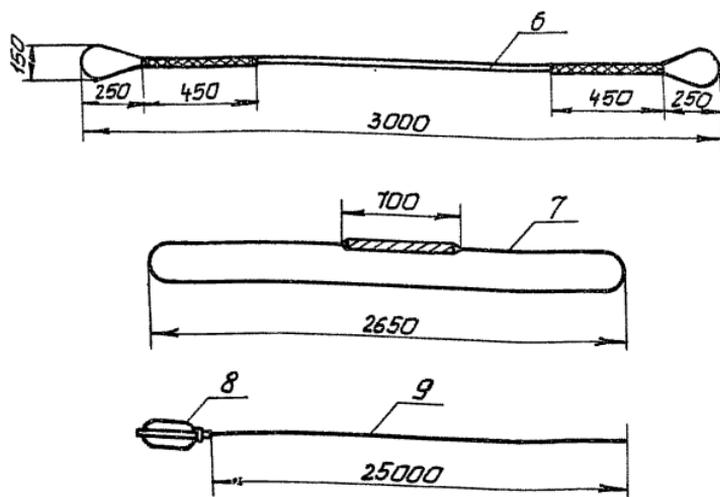


Рис. 5-4. Детали строповки опоры УБ 500-1  
 6 - строп  $\phi 17,5$  мм  
 7 - универсальный строп  $\phi 17,5$  мм  
 8 - инвентарное освобождающее устройство  
 9 - канат капроновый  $\phi 9,6$  мм

Подписано в печать 12.01.81

Печать офсетная

Уч.-изд. л. 3,4

Тираж 2000

Заказ № 9

Формат 60x84<sup>I</sup>/16

Усл.-печ. л. 3,49

Цена 51 коп.

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

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