

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м
ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м

ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

Зам. главного инженера
института

Н. Т. Быстрицкий

Зам. начальника отдела
ЭМ-20

А. В. Цитович

Главный специалист

Е. Н. Коган

Главный инженер
проекта

Н. А. Войнилович

Москва 1978

Типовые технологические карты К-4-15 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители: А.Ф.Кузьмина, П.И.Берман, Е.А.Скорин,
Е.Г.Вечхайзер.

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор со стойками длиной 19,5 и 26,0 м ВЛ 110-220 кВ.

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, а также пособием при разработке проектов производства работ.

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 И 26,0 м
ВЛ 110-220 кВ

К-4-15

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-15 состоит из 7 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5, с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетыпроект" №№ 7068тм-т2-1 лист № 1 ; 7068тм-т2-1 лист № 2 ; 7068тм-т6-1 лист № 1 ; 7068тм-т6-1 лист № 2 ; 7068тм-т2-9 лист № 1 ; 7068тм-т2-9 лист № 2 ; 7068тм-т6-2 лист № 1 ; 7068тм-т6-2 лист № 2 ; 7068тм-т2-II и 7068тм-т6-5.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1, 0-2, 0-3.

2. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, неучитываемые данными картами :

а) устройство подъездов к пикетам ;

б) расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега) ;

в) вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опор.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звенями комплексной бригады.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ.

4. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, объемы работ и нормы расхода эксплуатационных материалов.

5. Калькуляции трудовых затрат составлены исходя из производства работ в летнее время на равнинной местности, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

При производстве работ в условиях, отличавшихся от указанных, трудовые затраты должны быть скорректированы.

6. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш.А-П.70 и действующим правилам.

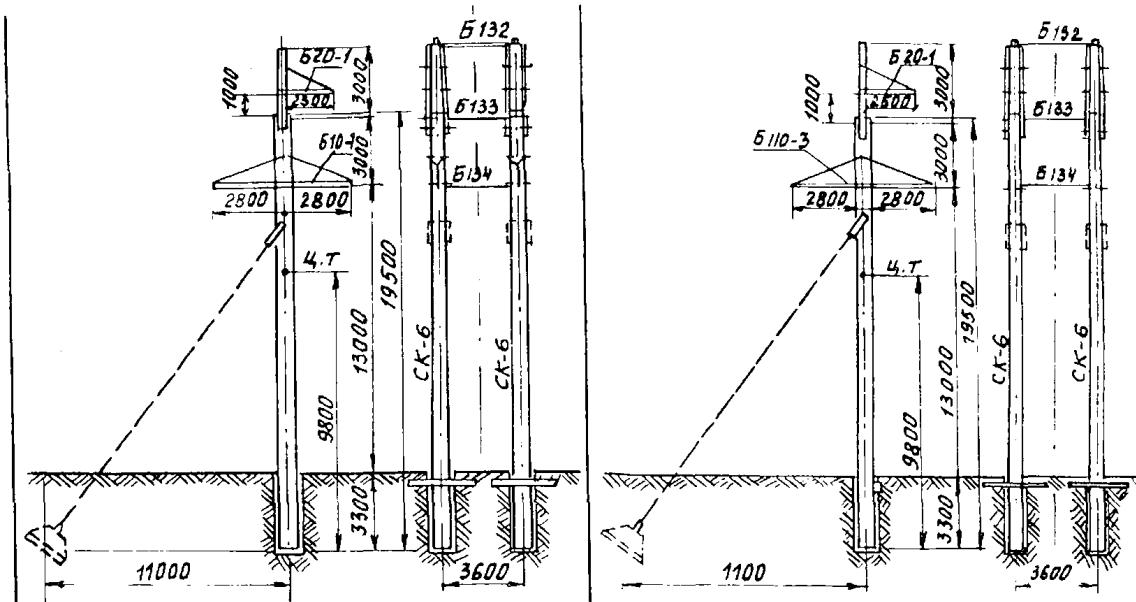
7. Для опор на оттяжках УБ 220-1 и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПАЗ-1 с размерами 2x3 метра, а для опор УБ II0-3, УБ II0-5, УСБ II0-5 и УСБ II0-7 две плиты марки ПА 2-1 с размерами 1,5x2,0 м.

При применении других плит размеры котлованов, объемы земляных работ и трудозатраты, должны быть скорректированы.

8. Тип монтажного крана для установки анкерных плит и сборки опор принят в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 10 тс.

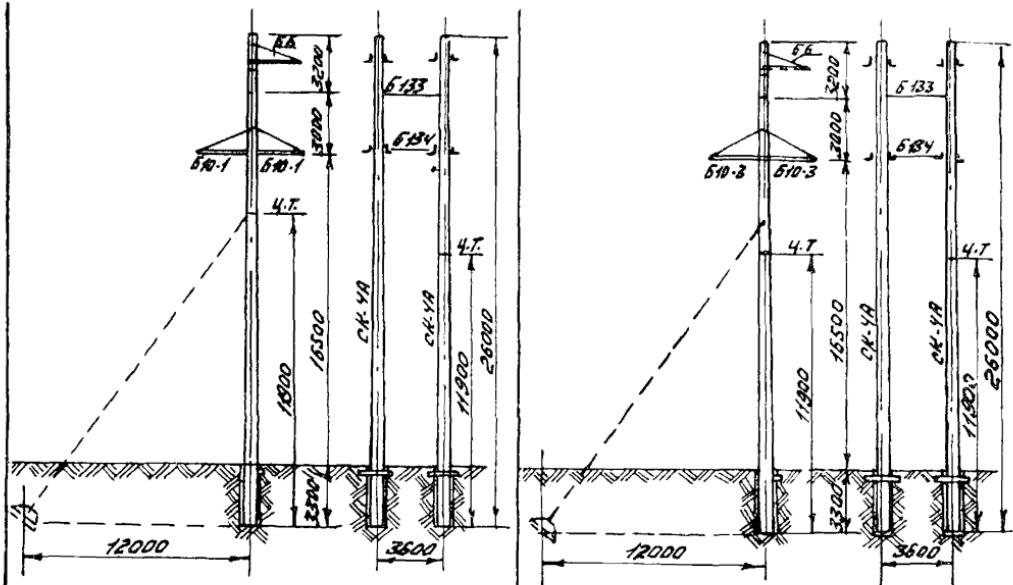
Эскиз
опоры



Шифр	ЧБ 110-3	ЧБ 110-5
№черт. монтажной схемы СЗО ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т	12,93	12,97
без оттяжек	13,16	13,2
на оттяжки	9,8	9,8
Расстояние до ц.пп монтажного зла-па		

Рис. 0-1 Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ
со стойками $l=19.5 \text{ м}$.

Эскиз
опоры



Шифр
черт. монтажной
схемы ОЗО ЭСЛ
Масса, т
без оттяжек
на оттяжках
Расстояние до 4 т
монтажной эл-ки

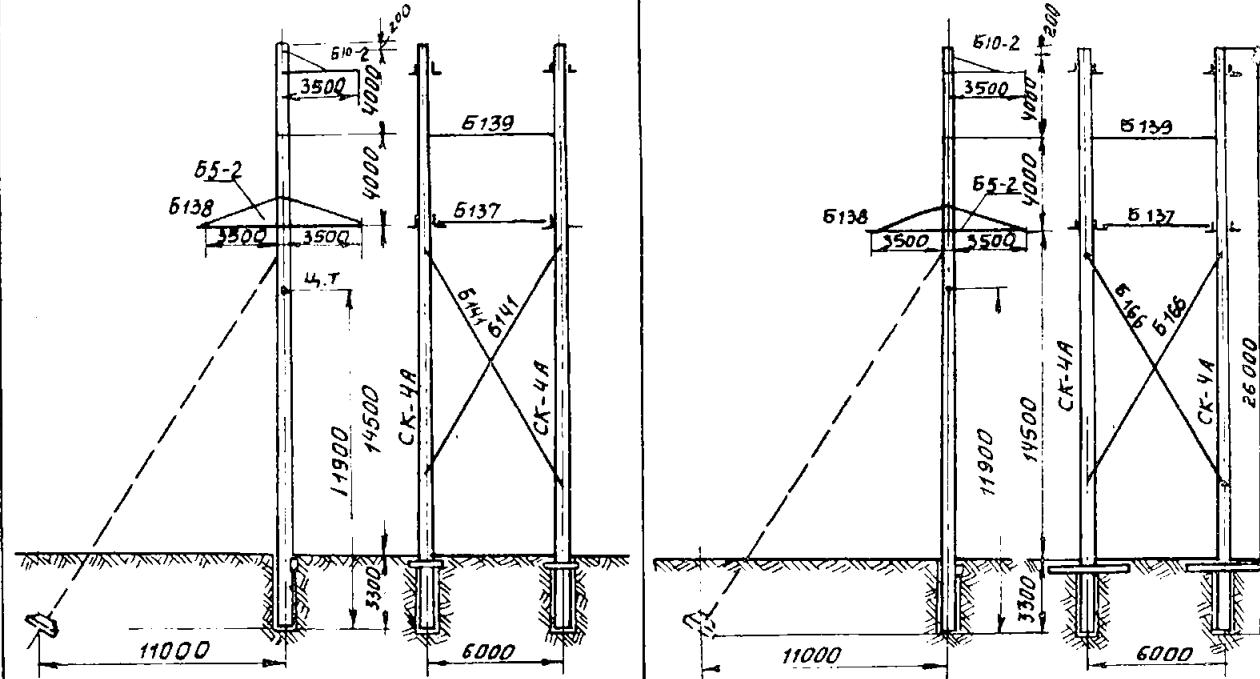
УСБ 110-5
7068 ТМ-72-9 лист 1.2
14.8
15.03
11.9

УСБ 110-7
7068 ТМ-ТБ-2 лист 1.2
14.8
15.07
11.9

Рис. D-2

АНКЕРНО-УГОЛОВЫЕ ОДНОЧЕЛНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110 кВ
состоинки $\theta = 26$ м

Эскиз
опоры



Шифр		УБ 220-1	УБ 220-5
на черт. монтажной	схемы СЭО-ЭСП	7068 ТМ-Т2-11	7068 ТМ-Т6-5
без оттяжек		15,86	15,91
Масса, т	на оттяжках	16,04	16,09
расстояние до 4-т	монтажного эле-та	11,9	11,9

Рис. 0-3 Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 220 кВ
со стойками $R=26$ м.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору					
			Продолжительность, смен					
			УБ II0-3	УБ II0-5	УСБ II0-5и	УСБ II0-7	УБ 220-1 и 220-5	УБ
			на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Разбивка кот- лованов	Эл. линейщик 5 р.-I		0,53	0,23	0,53	0,23	0,53	0,23
	То же, 2р.-2		0,18	0,08	0,18	0,08	0,18	0,08
Разработка пря- моугольных кот- лованов под ан- керные плиты	Машинист 5р. -I Экскаватор Пом. машиниста Э0-2131А 4р.- I		1,76 0,875		1,76 0,875		1,36 0,68	
Установка ан- керных плит с обратной за- сыпкой	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162 То же, Зр. -3 Бульдозер Д-271 Маш. крана 6р.- I ИЭ-4504 Маш. бульд. 5р. -I		5,26 0,88		5,26 0,88		3,43 0,58	
Сборка опор	Эл. линейщик 6р.- I Кран К-162 То же, 4р.- 2 То же, Зр. -2 Машинист 5р. - I		2,74 0,46	1,57 0,26	3,12 0,52	1,73 0,29	3,12 0,52	1,73 0,29

	I	2	3	4	5	6	7	8	9
Бурение кот- лованов	Эл. линейщик Машинист	Зр.-I 5р.-I	Буровая машина МРК-2	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237	0,474 0,237
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. авто- вышки	6р.-I 4р.-I 3р.-2 6р.-I 5р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8 Телескопичес- кая вышка ТВ-26	2,1 0,35 0,295 0,41 0,355	1,77	2,42	2,12		
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. трактор Маш. автоВыш.	6р.-I 4р.-2 3р.-2 6р.-I 5р.-I 5р.-I	Кран установщик КВЛ-8 Трактор Т-100м Телескопичес- кая вышка ТВ-26				4,83 0,6	4,5 0,57	
Установка ри- гелей (см. карту К-4-II- -8) на каждую стойку по од- ному ригелю (из звена по установке опор)	Электролин. Машинист	6р.-I 4р.-I 3р.-I 6р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2	0,78 0,2
	Итого			13,644 3,182	4,824 1,072	14,344 3,302	5,334 1,162	14,524 2,997	7,714 1,377

УСТАНОВКА ОПОР ТИПОВ УБ220-1- и
УБ220-5 краном КВЛ-8

К-4-15-7

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-7 служит руководством при установке в цилиндрические котлованы с заделкой стоек, унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ220-1 и УБ220-5 (с оттяжками и без оттяжек) на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	На оттяжках		Без оттяжек
		2	3	4
1. Трудоемкость	чел.-дн.	4,83	4,5	
2. Работа механизмов	маш.-см.	1,80	1,71	
3. Численность звена	чел.	8	8	
4. Продолжительность установки	смен	0,6	0,57	
<hr/>				
Производительность звена за смену	опор	1,66	1,75	

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы опор производят звено рабочих краном-установщиком КВЛ-8, трактором и телескопической вышкой в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала работ по установке опор должны быть выполнены подготовительные работы, указанные в п. 2 общей части, а также работы приведенные в картах К-4-15-1,2,3,4 и 5 для опор с оттяжками, а для опор без оттяжек - работы, приведенные в картах К-4-15-1, 4 и 5.

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) оснащение каждой стойки блоками, для подъема траверсы ;
- б) установка крана в рабочее положение для подъема I-ой стойки ;
- в) строповка I-ой стойки ;
- г) подъем I-ой стойки и установка в котлован ;
- д) засыпка пазух между I-ой стойкой и стенками котлована ;
- е) повторение операций по подъему 2-ой стойки (пункты б, в, г) после чего затяжка полуавтоматического стропа ослабляется и строп поворачивается на опоре на угол достаточный для того, чтобы при последующем подъеме стойки на 0,2-0,3 м произошел разворот стойки в проектное положение ;
- ж) засыпка пазух между 2-ой стойкой и стенками котлована ;
- з) установка с помощью блоков и трактора с лебедкой распорки Б137 (рис. 7-4) ;
- и) закрепление связей Б140 с помощью телескопической вышки ;
- л) закрепление внутренних связей Б141 для опоры УБ220-1, а для опоры УБ220-5 внутренних связей Б166 ;
- м) закрепление оттяжек Б142 (для опор с оттяжками) ;
- н) выверка согласно нормам и допускам ;
- о) затяжка гаек с раскручиванием резьб.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Опоры устанавливаются звеном рабочих в следующем составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электролинейщик (звеньевой)	6	I
2. Электролинейщики	4	2
3. Электролинейщики	3	2
4. Машинист крана	6	I
5. Машинист трактора	5	I
6. Машинист автовышки	5	I
Итого		8

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- a) электролинейщики 4 разряда производят закрепление на каждой стойке монтажных блоков (рис. 7-3);
- b) машинист устанавливает кран для подъема собранной I-ой стойки, как показано (рис. 7-1);
- b) электролинейщики застропливают стойку на расстоянии 13,7 м от комля (рис. 6-2) с применением освобождающегося устройства или полуавтоматического стропа, позволяющего снимать тяжелаж без влезания на стойку. Производят закрепление нижнего троса к стойке, крепление веревочных расчалок к концам траверс;
- c) машинист по команде звеньевого производит поворот стойки из горизонтального положения в вертикальное;
- d) поднятая в вертикальное положение стойка опускается в котлован;
- e) машинист удерживает стойку в вертикальном положении, а звеньевой теодолитом (или при помощи отвеса) производит выверку согласно нормам и допускам (рис. 6-5);
- f) электролинейщики 4 и 3 разрядов заделывают пазухи между стойкой и стенкой котлована предусмотренной проектом смесью с послойным трамбованием.

Операции по установке 2-ой стойки начинаются с перемещения ее по подкладкам ходом крана в положение для ее подъема (рис. 7-1).

Далее установка стойки происходит, повторяя пункты б, в, г ;

и) машинист крана ослабляет затяжку стропа, которым была поднята стойка, а электролинейщик 4 разряда, находясь в корзине автовышки, производит поворот стропа на стойке (рис. 6-4) ;

к) машинист крана приподнимает стойку на 0,2-0,3 м. Во время подъема происходит разворот стойки ;

л) операции, повторяющие пункты "е" и "ж" ;

м) с помощью трактора, крана и блоков, укрепленных на обеих стойках, производится подъем распорки Б137, закрепление производят 2 электролинейщика с телескопической вышки (рис. 7-4) ;

и) аналогично распорке Б137 монтируется связь Б139 ;

о) 2 электролинейщика 4 и 3 разрядов, стоя на телескопической вышке, расчалкой подтягивают каждую связь Б140 и закрепляют на траверсе ;

п) электролинейщики закрепляют внутренние связи ;

р) звеньевой выверяет всю установленную опору согласно нормам и допускам (рис. 6-5) ;

с) электролинейщики производят затяжку гаек с раскручиванием резьб.

4.3. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
				на един. изм.	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
Опоры УБ220-1 и УБ220-5 на оттяжках					
ЕНиР §23-3-12 табл.2 п. а,б с K=1,2 на вес стоеек и K=1,1 на слож- ность поворота одной из стоек п. 2,1 для учета двух оттяжек	Установка опор краном КВЛ-8 Электролинейщики I7,5xI,2xI,I+ + <u>8,7 - 4,6</u> x 2 = 24,7 5 Машинист <u>24,7</u> x3=14,8 5		опора	24,7	24,7 14,8
Итого					
					39,5

4.4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
I	2	3	4	5	6
ЕИР §23-3-12 таб. 2 п.6 а, б, К=1,2 на вес стоек К=1,1 на склон- ность поворота одной из стоеек	Установка опор краном КМ-8 Электролинейщики I7,5xI,2xI, L=23,1		опора	I	23,1
	Машинисты <u>23,1</u> x3=13,9	5	опора	I	13,9
					13,9
	Итого				37,0

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика
I. Кран-установщик	Тракторн.	КВЛ-8	I	На базе трактора Т-100м грузоподъемностью 8,0 тс
2. Тракторы с лебедкой	Трактор	Т-100м	I	
3. Телескопическая вышка	Автомобильная	ТВ-26	I	Грузоподъемность 350 кгс

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5
I. Теодолит со штативом	10529-70	КОМПЛ.	I	
2. Трамбовка ручная щелевая	-"-	ШТ.	2	
3. Блоки однороликовые 2,5-160-0/1	МН2778-61	"	2	
4. Топор плотничий	1399-73	"	I	
5. Канат ИЗ-Г-1-Н-180, $\ell = 75$ м	2688-69	"	2	
6. Канат пеньковый $\varnothing 20-24$ мм	483-55	м	80	
7. Кувадда прямоугольная 5 кг	ИИ401-65 ^Х	шт.	I	
8. Каска	9820-61	"	8	
9. Лазы монтерские		КОМПЛ.	I	
10. Лопата копальная острокон.	3620-63	шт.	2	

	1	2	3	4	5
II.	Лопата подборочная	3620-63	шт.	I	
I2.	Лом стальной строитель- ный	I405-72	"	2	
I3.	Лом стальной монтажный	"	"	2	
I4.	Метр складной металли- ческий	7253-54 ^X	"	I	
I5.	Отвес	7948-71	"	I	
I6.	Освобождающее устрой- ство или строп полуавтоматич.		компл.	I	
I7.	Пояс предохранитель- ный монтерский	I4185-69	"	2	
I8.	Плоскогубцы комбини- рованные	5547-72	шт.	I	
I9.	Рулетка металличес- кая 20 м	7202-69	"	I	
20.	Стропы		компл.	I	
21.	Термос для воды с кружкой		"	I	
22.	Аптечка		"	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	На оттяж- ках	Без оттяж- ек
I. Дизельное топливо	кг	72	67,6
2. Дизельная смазка	"	3,46	3,24
3. Бензин	"	26,2	24,6
4. Автол	"	I, I8	I, II

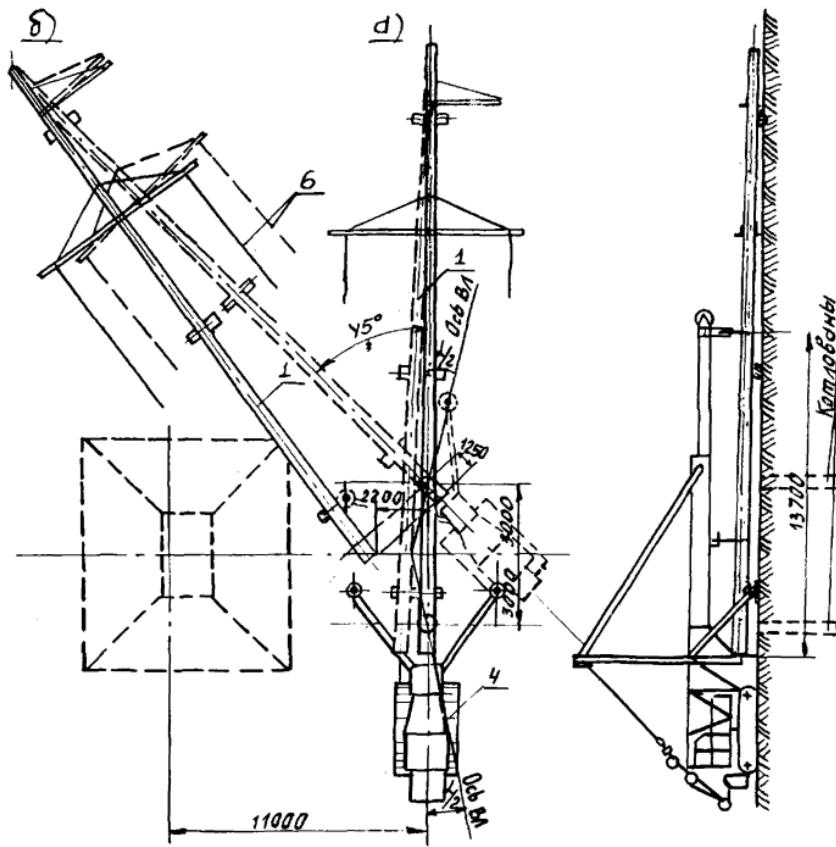


Рис. 7-1 Установка крана относительно стойки опоры
(УБ 220-1; УБ 220-5)

- 1. - железобетонные стойки
- а) подъем первой стойки
- б) -" - второй стойки
- 2. - полумеханический строп
- 3. - котлованы
- 4. - кран
- 5. - деревянные подкладки.
- 6. - расчалки.

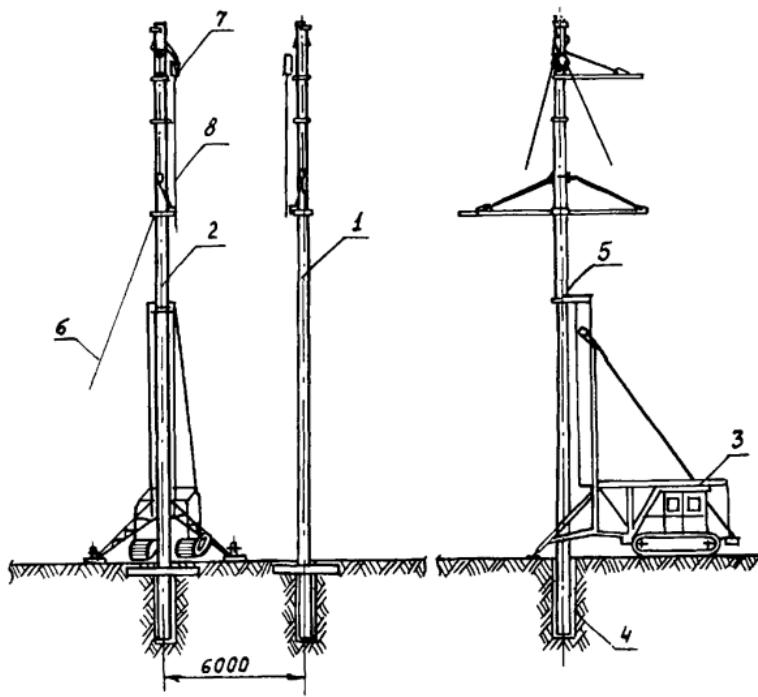


Рис. 7-2 Установка опор краном КВЛ-8

1 - Установка первой стойки опоры.

2. - " - вторая стойка опоры.

3. - Кран установщик КВЛ-8

4. - Катлованы

5 - полудвигательный строп.

6 - Веревочные расчалки

7 - блок однороликовый (см спецификацию)

8. - Канат 13 мм

Узел №1

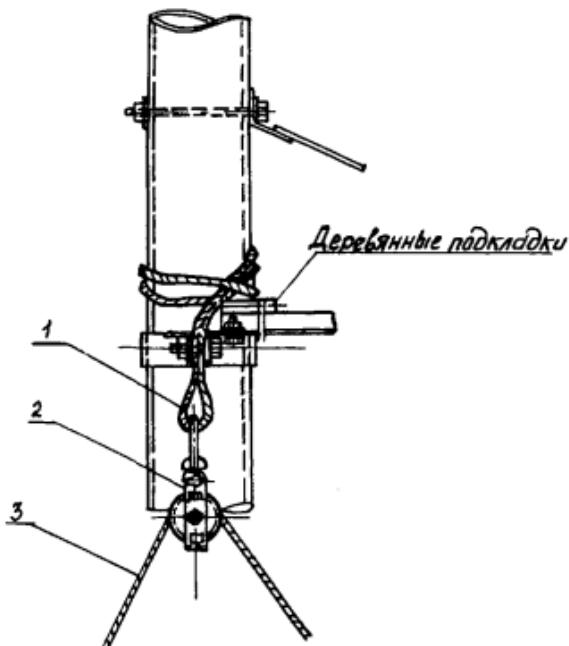


Рис. 7-3 Узел крепления блока

1.-Строп (канат стальной 13мм) 2-блок однороликовый
3.-канат стальной $\phi 13$ мм.

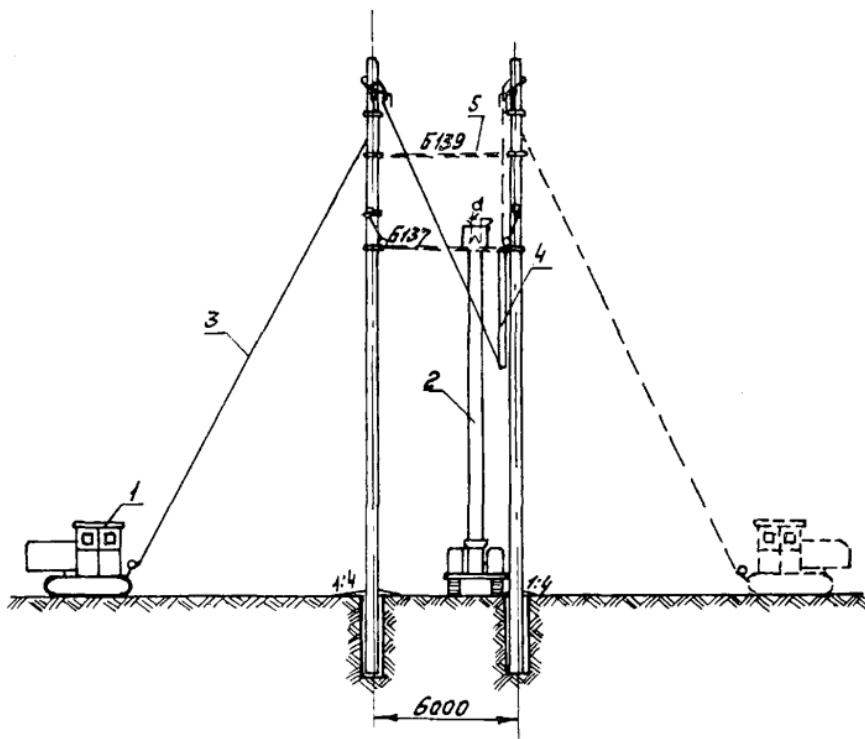


Рис. 7-4 Монтаж распорок и обвязу

- 1-Трактор
- 2-Телескопическая форма
- 3-Канат $\phi 13\text{мм}$
- 4-Распорка
- 5-СВАЗ

Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ 110-220 кВ типа УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-15 2 человека в год, что составит 2x235=470 чел.-дней (235 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН 423-71 составит:

$$3=(A_1-A_2)+(A_1-A_2)(0,15+0,5)+0,6x\Delta+0,12(\Gamma_1-\Gamma_2)x750$$

где

A_1-A_2 - годовая экономия основной зарплаты (при

стоимости одного чел.-дня 10 руб.)

470 x 10= 4700 руб.

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.;

Δ - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн.;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

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

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные формы на 1 раб.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-15 составит:

$$3=4700+4700x0,65+0,6x470+0,12x2x750= 8217 \text{ руб.}$$

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общая часть	3
2.	Типовая технологическая карта К-4-15-1. Разбивка котлованов.....	10
3.	Типовая технологическая карта К-4-15-2. Разработка прямоугольных котлованов.....	19
4.	Типовая технологическая карта К-4-15-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой....	25
5.	Типовая технологическая карта К-4-15-4. Сборка опор.....	35
6.	Типовая технологическая карта К-4-15-5. Бурение котлованов.....	48
7.	Типовая технологическая карта К-4-15-6. Установка опор типов УБП10-3, УБП10-5, УСБП10-5, УСБП10-7 краном КВЛ-8.....	57
8.	Типовая технологическая карта К-4-15-7. Установка опор типов УБ220-1 и УБ220-5 краном КВЛ-8.....	65

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84¹/16
Печ.л. 5,25 (Усл.печ.л. 4,88) Уч.-изд.л. 4,5 Тираж 1200 экз.
Изд. № 81 Заказ № 135 Цена 68 коп.
Центр научно-технической информации по энергетике и электри-
фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68
Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переяславский пер., д. 5