

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-4-16

СВОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО-
УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА
ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м

ВЛ 35-220 кВ
ОМ 141,870

Москва 1978

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
К-4-16

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗО-
БЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЕЖКАХ СО СТОЙКАМИ I9,5, 22,6 и 26,0 м
VL 35-220 кВ
OM I4I.870

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

Типовые технологические карты К-4-16 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составили: Н.А.ВОЙНИЛОВИЧ, А.Ф.КУЗЬМИНА, П.И.БЕРМАН

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках со стойками I9,5, 22,6 и 26,0 м ВЛ 35-220 кВ.

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июня 1964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО- К-4-16
УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА
ОТТЕЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и
26,0 м ВЛ 35-II0-I50-220 кВ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-16 состоит из 6 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках типов УВП10-1-1, КБ35-II0-1, ПУВ 35-II0-1, ПУВ110-3 и ПУВ150-220-1 с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Белорусского отделения института "Энергосетьпроект" №№ 7303ТМ-П-9, 7303ТМ-П-12, 7303ТМ-П-2, 7303ТМ-П-5 и 7303ТМ-П-7.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1 ; 0-2.

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, кустарников, 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 звеньями комплексной бригады.

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

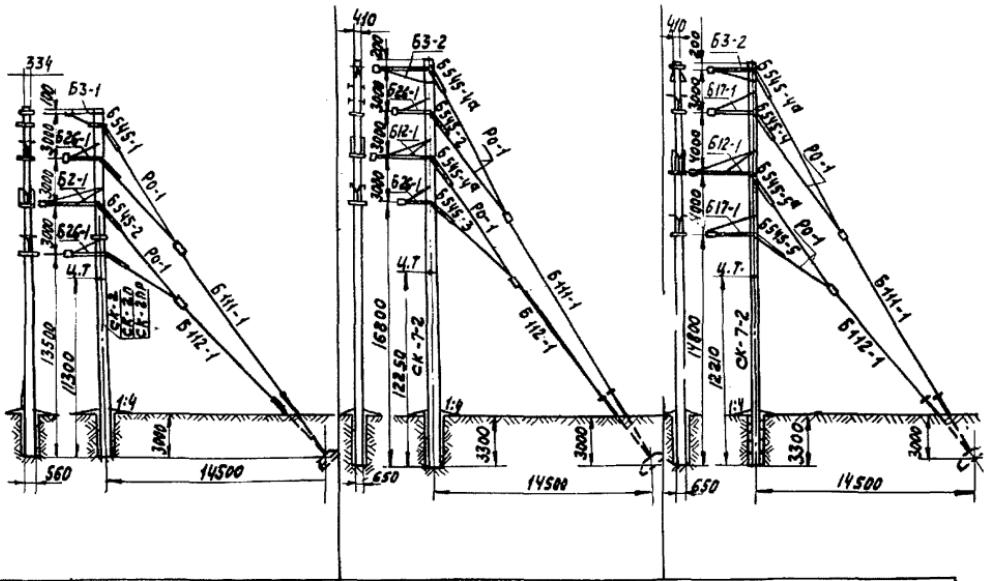
4. Технологические карты разработаны, исходя из следующих условий:

- а) работы производится в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;
- б) устройство котлованов ведется в необводненных грунтах II категории ;
- в) под оттяжки устанавливаются анкерные плиты типа ПАЗ-І с размерами 2х3м.

5. Для установки анкерных плит и сборки опор принят монтажный кран К-162 в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на этих операциях могут быть использованы другие краны г.п. 10 тс.

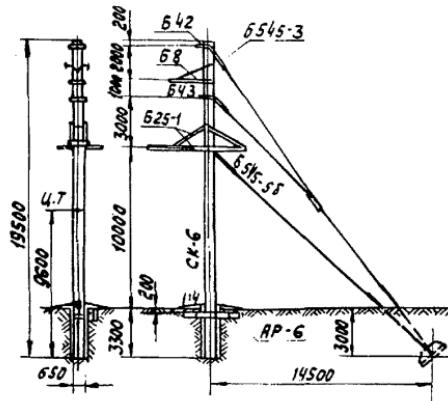
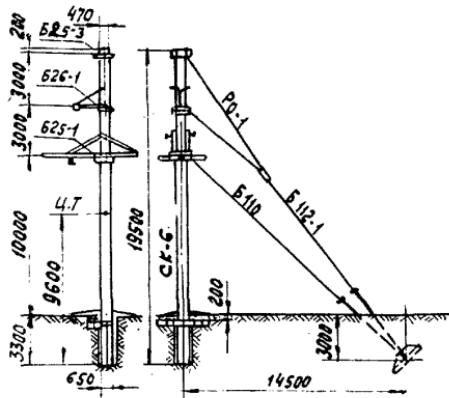
6. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции. Если условия производства работ отличаются от указанных выше в п. 4 и 5, необходимо скорректировать размеры котлованов, объемы земляных работ, расход эксплуатационных материалов и калькуляции трудовых затрат.

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



Тип опоры	Промежуточно - угловые		
Шифр	ПУБ 35-110-1	ПУБ 110-3	ПУБ 150-220-1
Масса, т	5,77	7,99	8,09
Расстояние до центра тяж.	11,3	12,25	12,21

Рис. О-1 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35÷220 кВ.
со стойками 22,6 м; 26,0 м



Тип опоры	Концевая	Анкерно - угловая
Шифр	КБ 35-110-1	УБ 110-1-1
Масса, т.	6,8	6,83
Расстояние до центра тяж.	9,6	9,6

Рис. Д-2 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35÷110 кВ.
со стойками 19,5 м.

Сводная ведомость трудозатрат

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. на 1 опору	
			продолжительность смен	
			УБПО-1 КБ 35-ИЮ-1 ПУБ35-ИЮ-1	ПУБ ИЮ-3 ПУБ150-220-1
I	2	3	4	5
Разбивка котлованов	Эл. линейщики 5р.- I To же, 2р.- 2		0,32 0,II	0,32 0,II
Разбивка прямоугольных котлованов под анкерн. плиты	Маш. экск. Пом. машин.	5р.- I 5р.- I	Экскаватор ЭО-2131 А	I 0,5
Установка анкерных плит с обратной за-сыпкой	Эл. линейщик To же Маш. крана Маш. бульд.	6р.- I 3р.- 3 6р.-I 5р.- I	Кран К-162 Бульдозер Д-271 Электротрам- бовка ЙЭ-4504	2,62 0,44
Сборка опор	Эл. линейщик To же, Машинист	6р.- I 3р.- 3 5р.- I	Кран К-162	I,3 0,256
Бурение котлованов см. карту (К-4-15-5)	Эл. линейщик Машинист	3р.- I 5р.- I	Буровая машина МРК-2	0,474 0,237
				0,474 0,237

I	2	3	4	5
Установка опор краном К-162	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 3п.- I Машинист 6п.- I	Кран К-162	<u>I,15</u> 0,286	
Установка опор краном К-162 и трактором Т-100м	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 3п.- I То же, 2п.- 2 Маш.крана 6п.- I Маш.тракт. 5п.- I	Кран К-162 Трактор Т-100м	<u>I,92</u> 0,275	
Установка ригелей (см. карту К-4-II-8) на каждую стойку по одному ригелю	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 8п.- I Машинист 6п.- I	Кран установщик КВЛ-3	<u>0,78</u> 0,2	
Итого			<u>7,644</u> 2,029	<u>7,574</u> 1,808

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВЛ 35-500 кВ

УСТАНОВКА ОПОР КРАНОМ К-162

К-4-16-5

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-16-5 служит руководством при установке в цилиндрические котлованы с заделкой стоек, одностоечных опор типов ПУБЗ5-III-1, УБЦЮ-1 и КБЗ5-III-1 (на оттяжках) на строительстве линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ,

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	К-во
1. Трудоемкость	чел.-дни	1,15
2. Работа механизмов	маш.-смен	0,286
3. Численность звена	человек	4
4. Продолжительность установки опоры	смен	0,286
Производительность звена за смену	опор	3,5

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы одностоечных железобетонных опор на оттяжках производят звено рабочих с краном К-162 в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала работ по установке опор должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п.2 общей части, а также работы по разбивке котлованов, разработке котлованов, установке анкерных плит, сборке опор и бурению

котлованов (карты К-4-І6-1, К-4-І6-2, К-4-І6-3, К-4-І6-4 и К-4-І5-5).

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) установка крана в рабочее положение ;
- б) строповка опоры ;
- в) подъем опоры краном и установка ее в котлован ;
- г) закрепление оттяжек на анкерных болтах ;
- д) выверка установленной опоры согласно нормам и допускам ;
- е) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована ;
- ж) окончательное закрепление оттяжек.

4. Организация и методы труда рабочих

4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

П р о ф е с с и я	Р а з р я д	К-во человек
I. Электролинейщик (звеневоей)	6	I
2. Электролинейщик	4	I
3. То же	3	I
4. Машинист	6	I
Итого		4

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) машинист устанавливает кран на аутригеры, сориентировав относительно пробуренного котлована и собранной опоры, как показано на рис. 5-1 и 5-2 ;
- б) электролинейщики застропливают опору на расстоянии 11,6 м от комля для опор УБ110-І-І и КБ35-ІІ0-І и 13,0 м для опор ПУБ35-ІІ0-І с применением освобождающего устройства или полуавтоматического стропа, позволяющего снимать такелаж без влезания на опору, производят крепление веревочных расчалок к одной из траверс (рис.5-4) ;

в) машинист по команде звеньевого, производит поворот опоры из горизонтального положения в вертикальное. При этом, одновременно с подъемом, стрела крана поворачивается таким образом, чтобы не допустить отклонения полиспаста от вертикали и волочения опоры по поверхности земли ;

г) поднятая в вертикальное положение опора плавно опускается в котлован. Электролинейщики, с помощью расчалок, направляют опору и разворачивают так, чтобы траверсы были расположены по биссектрисе угла поворота ВЛ ;

д) машинист удерживает опору в вертикальном положении, а звеньевой теодолитом (или при помощи отвеса) производит выверку согласно нормам и допускам (рис. 5-6) ;

е) электролинейщики 4 и 3 разряда присоединяют оттяжки к анкерному болту и засыпают пазухи между стойкой и стенкой котлована, предусмотренной проектом смесью, с послойным трамбованием (рис. 5-5) ;

ж) электролинейщики производят расстроповку опоры, окончательно закрепляют оттяжки.

4.3. При работе в зимнее время не следует допускать заноса снегом и промерзания котлована и смеси для засыпки пазух, для чего необходимо устанавливать опору вслед за выбуриванием котлована, а смесь защищать от промерзания матами из шлаковаты или других утеплителей.

4.4. 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
<u>Опоры ПУБ35-IIО-1, УБIIО-1 и КБ35-IIО-1</u>					
ЕНиР §23-3-12 таб.2п. I,2 а,б, учитывается закре- ление 2-х оттяжек	Установка железобетонных одностоечных опор на оттяжках краном К-162				
	8,7 - <u>8,7-4,6</u> x2=7,06	5	опора I	7,06	7,06
<hr/>					
Электролинейщики					
Машинисты <u>7,06</u> 2,34					
<hr/>					
Итого					
9,40					

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машины
I. Кран	Автомобильный	K-162	I	Полноповоротный со стрелой 14 м на выносных опорах

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	Примечание				
			I	2	3	4	5
I. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I				
2. Трамбовка ручная щелевая		шт.	2				
3. Топор плотничий	I399-73	"	I				
4. Канат пеньковый Ø 20-24 мм	483-55	м	80				
5. Кувадза прямоугольная 5 кг	II40I-65 ^X	шт.	.I				
6. Каска	9820-6I	"					
7. Лазы монтерские		компл.	I				
8. Лопата копальная остроконечная	3620-63	шт.	2				
9. Лопата подборочная	-"-	"	I				
IO. Лом стальной строительный	I405-72	"	2				
II. Лом стальной монтажный	-"-	"	2				
I2. Метр складной металлический	7253-54 ^X	"	I				
I3. Отвес	7948-7I	"	I				

	1	2	3	4	5
I4. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп				компл.	I
I5. Пояс предохранительный монтажный	I4I85-69	"			I
I6. Плоскогубцы комбинирован.	5547-72	шт.			I
I7. Стропы		компл.			I
I8. Термос для воды с кружкой		"			I
20. Аптечка		"			I

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	К-во
I. Дизельное топливо	кг	I5,I
2. Дизельная смазка	"	0,7

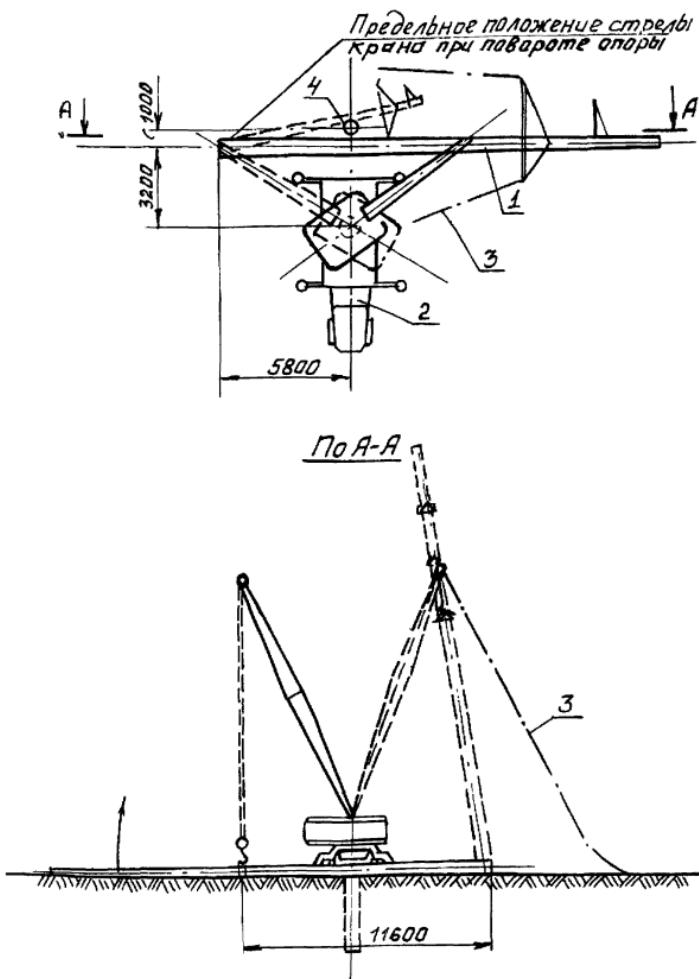


Рис. 5-1 Схема подъема опор: УБ110-1-1; КБ35-110-1
1-стойка; 2-кран; 3-веревочные расчалки; 4-цилиндрический котлован.

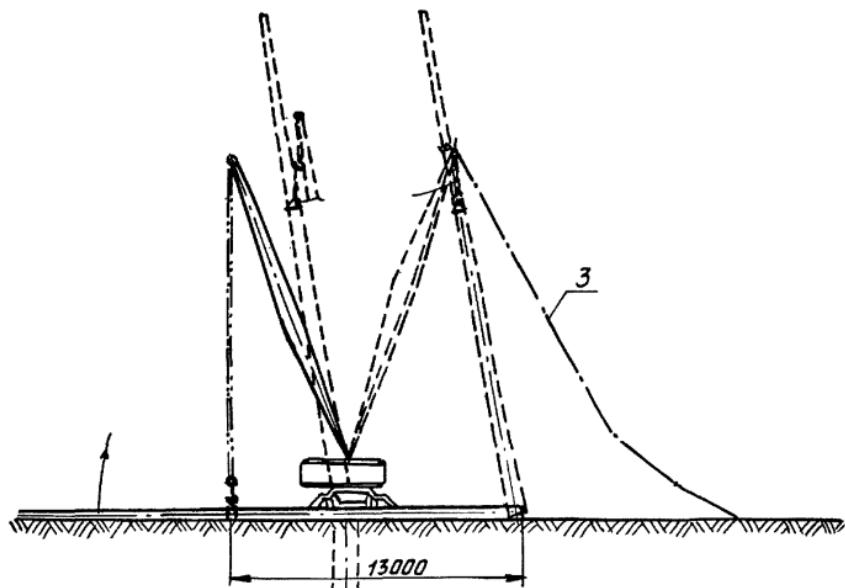
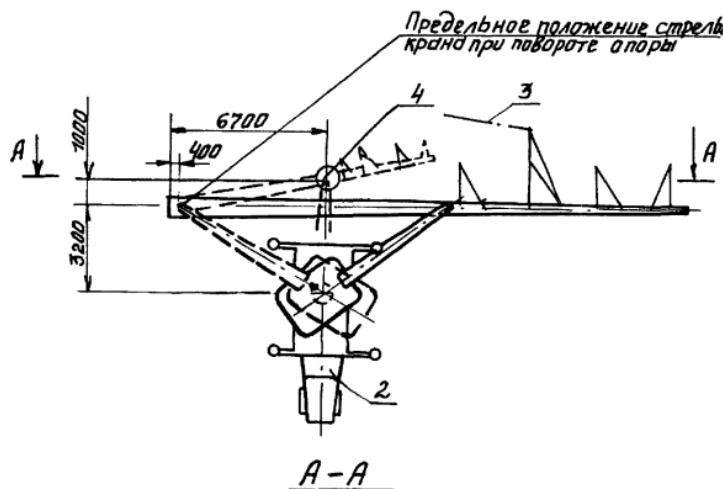


Рис. 5-2 Схема подъема опоры: ПУБ 35-110-1 краном К-162,
1-стойка; 2-кран; 3-веревочные расчалки; 4-цилиндрический
котлован.

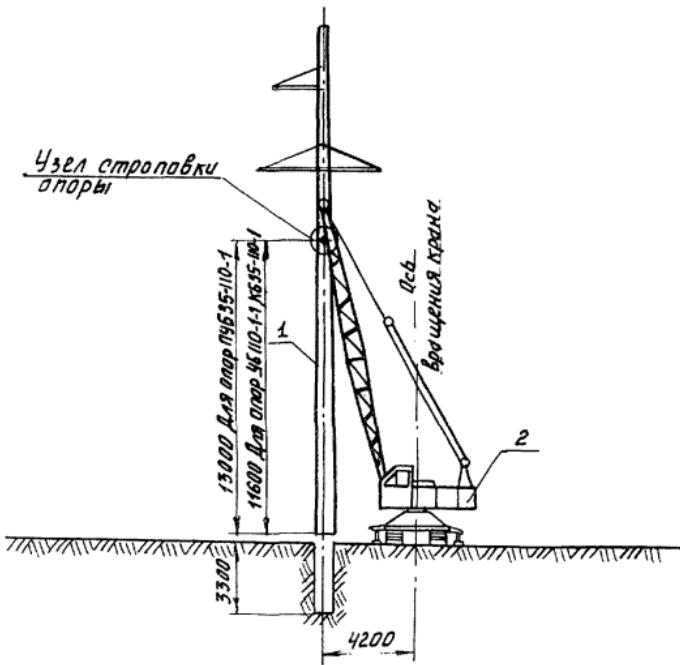
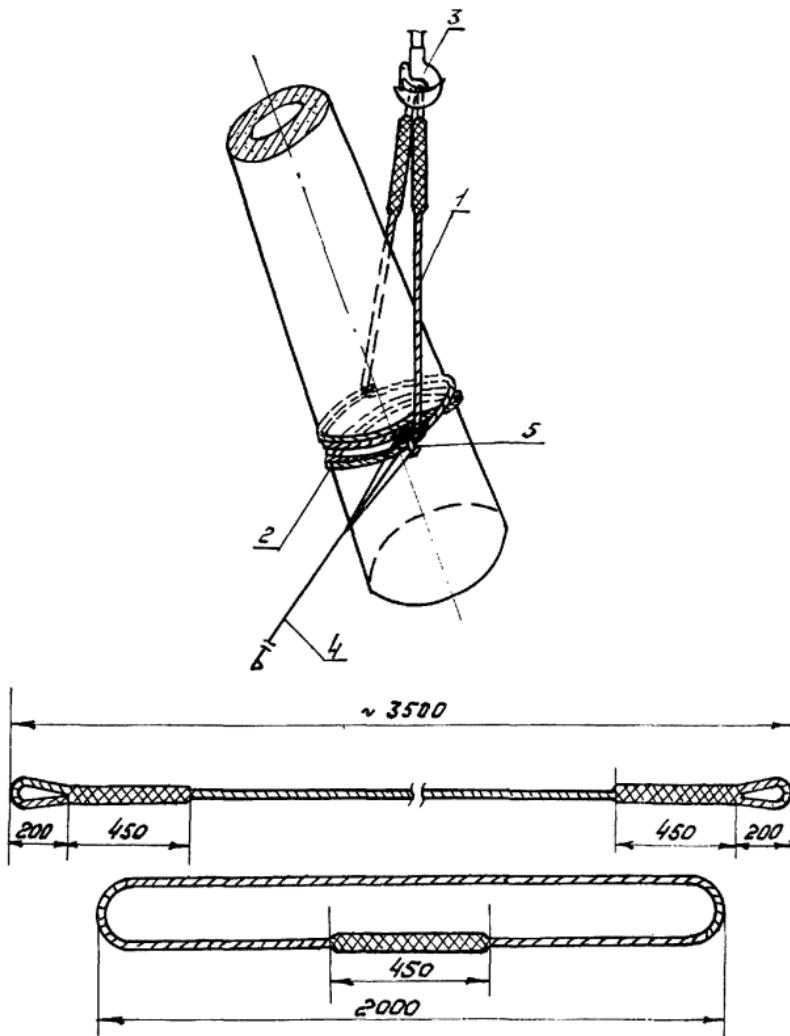


Рис. 5-3 Установка опор краном К-162
1-стойка; 2-кран.



- 1-Прое с 2-мя петлями Р=3500Нм ф22,5мм;
- 2-Универсальный строп ф18мм;
- 3-Крюк крана с предохранительной скобой;
- 4-Простик ф5мм для расстроповки с земли;
- 5-Замок инвентарный.

Рис. 5-4 Узел строповки стойки опоры

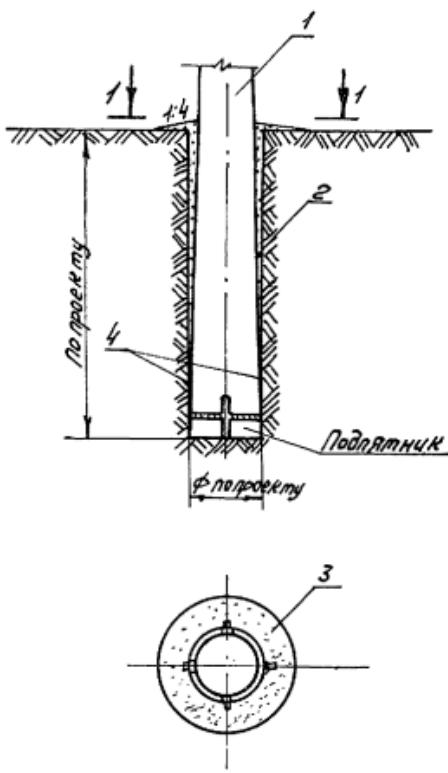


Рис.5.5 Заделка опор в цилиндрическом котловане

1-Установленная опора; 2-заделка пазух котлована
стекью по проекту; 3-грунтовая подсыпка; 4-Шины глубинного
заземления опоры

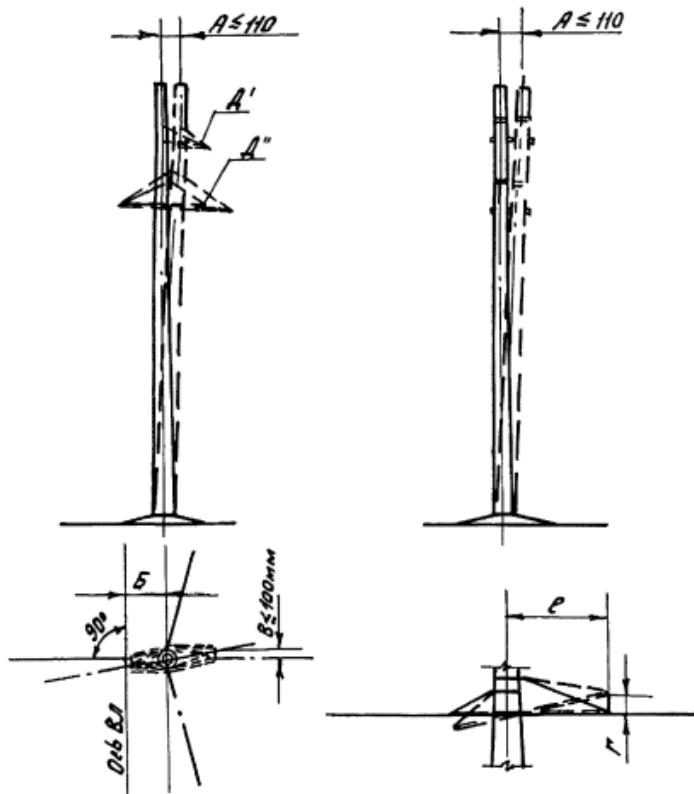


Рис.5-6 Нормы и допуски на установку опор

- А - Отклонение опоры от вертикали поперек и вдоль линии
- Б - Выход опоры из створа линии не более:
 - а) при длине пролета до 200м - 100мм
 - б) при длине пролета более 200м - 200мм
- В - Смещение конца трауберты
- Г - Отклонение трауберты от горизонтали не более
10мм (трауберта А'), 20мм (трауберта А'')

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-16 на монтаж железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ типа УБПО-1-1, КБ35-И10-1, ПУБ35-И10-1, ПУБПО-3, ПУБ150-220-1

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-16 2 человека в год, что составит $2 \times 235 = 470$ 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:

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

где

- $A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб. $470 \times 10 = 4700$)
- $0,15$ - 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.;
- $\Gamma_1 - \Gamma_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.;
- 750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-16 составит:

$$\Sigma = 4700 + 4700 \times 0,65 + 0,6 \times 4700 + 0,12 \times 2 \times 750 = 8217 \text{ руб.}$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть	3
2. Типовая технологическая карта К-4-І6-І, Разбивка котлованов.....	9
3. Типовая технологическая карта К-4-І6-2. Разбивка прямоугольных котлованов под анкерные плиты.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-І6-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой...	21
5. Типовая технологическая карта К-4-І6-4. Сборка опор	30
6. Типовая технологическая карта К-4-І6-5. Установка опор краном К-І62.....	39
7. Типовая технологическая карта К-4-І6-6. Установка опор краном К-І62 и трактором Т-100м.....	51

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84¹/І6

Печ.л. 3,75 (Усл.печ.л. 3,49) Уч.-изд.л. 3,0 Тираж 1500 экз.
Изд.№ 79 Заказ № 133 Цена 45 коп.

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

Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5