

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-4-11

Сборка и установка (с земляными работами)
унифицированных свободстоящих железобетонных
опор с центрифугированными стойками длиной
22,6 м ВЛ 35, 110, 150 кВ

ОМ-61247

Москва 1978

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

Арх. № 5501

Заказ № 539

Тема № 4894 плана Ц.О.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-4-II

Сборка и установка (с земляными работами) унифицирован-
ных свободностоящих железобетонных опор с центрифуги-
рованными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, П10: 150 кВ

ОМ-61247

Главный инженер
института

Г. А. Денисов

Начальник отдела
ЭМ-20

Б. И. Равин

Главный специалист

Е. Н. Коган

Главный инженер
проекта

А. В. Цитович

Типовые технологические карты К-4-II разработаны
отделом организации и механизации строительства линий
электропередачи института "Оргэнергострой"

Составители: Б. И. Равин, Е. Н. Коган, А. В. Цитович,
А. Ф. Кузьмина, П. И. Берман, В. В. Шуржал,
В. Н. Макарычева, Н. И. Балабанова

Сборник типовых технологических карт составлен
на сборку и установку (с земляными работами) унифици-
рованных свободностоящих железобетонных опор с центри-
фугированными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, II0, I50 кВ.

Технологические карты составлены согласно методи-
ческим 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 опо-
рах.

Типовые технологические карты

ВЛ 35-500 кВ

Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м

ВЛ 35, П10, П50 кВ

К-4-П

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-П состоит из восьми технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку унифицированных свободностоящих железобетонных опор ВЛ 35, П10 и П50 кВ с центрифугированными стойками длиной 22,6 м.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" № 5384 тм-Т2-1, 5384 тм-Т2-2; 5384 тм-Т2-3; 5384 тм-Т2-4, 3082 тм-Т2-1, 3082 тм-Т2-2, 3082 тм-Т2-3а, 3082 тм-Т2-4, 3082 тм-Т2-6а, 3082 тм-Т2-8а. Общий вид опор приведен на рис. 0-1.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

2. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые 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);
- г) вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опоры.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при точном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады по монтажу этих опор.

Количество звеньев, входящих в состав комплексной бригады, определяется в зависимости от трудоемкости сооружаемой 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 настоящего сборника составлены исходя из производства работ в летнее время на равнинной местности, при продолжительности рабочей смены 8,2 часа.

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

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

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж свободностоящих опор,
устанавливаемых в цилиндрический котлован

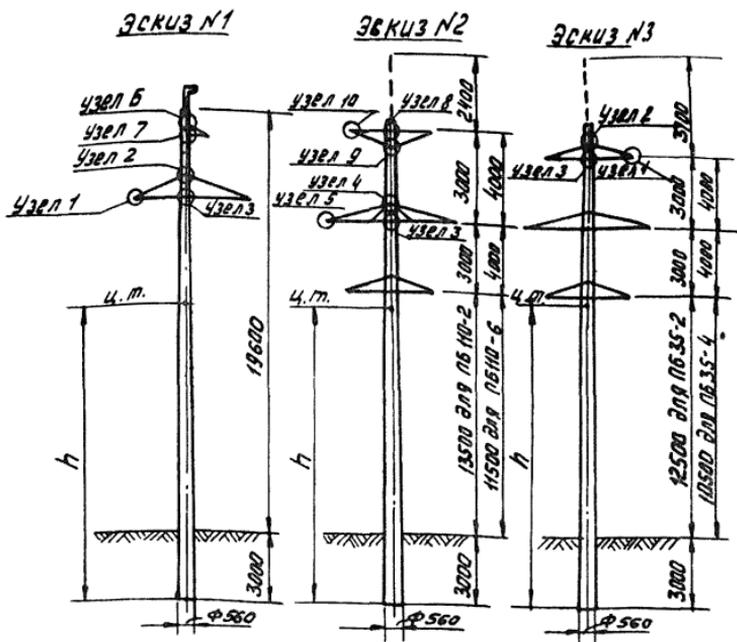
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну продолжительность, см опору		
			ПБ 35-1 ПБ 35-3	ПБ 110-1 ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПБ 150-1	ПБ 35-2 ПБ 35-4 ПБ 110-2 ПБ 110-6
			4	5	6
I	2	3			
1. Разбивка котлованов	Электролиней- щик 5р.- I То же, 2р.-2	-	<u>0,08</u> 0,03	<u>0,08</u> 0,03	<u>0,08</u> 0,03
2. Сборка опор	Электролиней- щик 5р.- I То же, 3р.- 3 Машинист 6р.- I	Монтажный кран грузоподъем- ность Q=5 тс	<u>0,61</u> 0,125	<u>0,67</u> 0,134	<u>1,0</u> 0,2
3. Бурение котлованов	Электролиней- щик 3р.- I Машинист 5р.- I	Буровая машина МРК-2	<u>0,23</u> 0,115	<u>0,23</u> 0,115	<u>0,23</u> 0,115
4. Установка опор (без ригелей)	Электролиней- щик 6р.-I То же, 4р.-I То же, 3р.-I Машинист 6р.-I	Монтажный кран К-162 или КВЛ-8	<u>0,76</u> 0,19	<u>0,76</u> 0,19	<u>0,76</u> 0,19
Итого:			<u>1,68</u> 0,46	<u>1,74</u> 0,469	<u>2,07</u> 0,535

I	2	3	4	5	6
Добавляется к п.4 при установке: одного ригеля			<u>0,39</u> 0,1	<u>0,39</u> 0,1	<u>0,39</u> 0,1
двух ригелей			<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15
Итого для с одним ригелем опоры			<u>2,07</u> 0,56	<u>2,13</u> 0,569	<u>2,46</u> 0,635
с двумя ригелями			<u>2,28</u> 0,61	<u>2,34</u> 0,619	<u>2,67</u> 0,685

**Сводная ведомость трудозатрат на монтаж свободстоящих опор,
устанавливаемых в прямоугольные котлованы**

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, ч. - дв.		На одну опору
			продолжительность; см.		
			ПБ 35-1 ПБ 35-3	ПБ 110-1 ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПБ 150-1	ПБ 35-2 ПБ 35-4 ПБ 110-2 ПБ 110-6
1	2	3	4	5	6
1. Разбивка котлованов	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 2р. - 2	-	<u>0,24</u> 0,08	<u>0,24</u> 0,08	<u>0,24</u> 0,08
2. Сборка опор	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 3р. - 3 Машинист 6р. - I	Монтажный кран грузоподъемностью 5 тс	<u>0,61</u> 0,125	<u>0,67</u> 0,134	<u>1,0</u> 0,2
3. Разработка прямоуголь- ных котлованов	Машинист 5р. - I Эл. линейщик 3р. - I (помощник маши- ниста)	Экскаватор Э0-2131А	<u>0,8</u> 0,4	<u>0,8</u> 0,4	<u>0,8</u> 0,4

I		2	3	4	5	6
4. Установка опор в прямоугольные котлованы	С двумя ригелями	Эл. линейщик 6р. - I		<u>1,81</u>	<u>1,81</u>	<u>1,81</u>
	_____	То же, 4р. - I		0,26	0,26	0,26
	С тремя ригелями	" " 3р. - I		<u>2,18</u>	<u>2,18</u>	<u>2,18</u>
	_____	Машинист 2р. - 2		0,31	0,31	0,31
Итого для опор	С двумя ригелями	То же, 6р. - I		<u>3,46</u>	<u>3,52</u>	<u>3,85</u>
	_____	То же, 5р. - I		0,885	0,874	0,94
	С тремя ригелями			<u>3,83</u>	<u>3,89</u>	<u>4,22</u>
	_____			0,915	0,924	0,99



№п/п	Цифр опоры.	№н черт. монт. схемы СЗО-эсп.	Масса, т.	Расстояние до центра тяжести л.м.	Примечания
1	ПБ 35-1	5384 ТМ-Т2-1	4,828	10,75	ЭСКУЗ №1.
2	ПБ 35-3	5384 ТМ-Т2-2	4,818	10,70	
3	ПБ 110-1	3082 ТМ-Т2-1	4,840	10,80	
4	ПБ 110-3	3082 ТМ-Т2-2	5,27	10,70	
5	ПБ 110-5	3082 ТМ-Т2-3а	5,34	10,80	
6	ПБ 150-1	3082 ТМ-Т2-8а	5,4	10,70	
7	ПБ 35-2	5384 ТМ-Т2-3	5,456	10,95	
8	ПБ 35-4	5384 ТМ-Т2-4	5,043	11,10	
9	ПБ 110-2	3082 ТМ-Т2-4	5,6	11,35	ЭСКУЗ №2
10	ПБ 110-6	3082 ТМ-Т2-6а	5,17	11,30	

Рис. 0-1. Свободстоящие унифицированные железобетонные опоры.

Типовая технологическая карта	ВЛ 35-500 кВ
Установка опор краном КВЛ-8	К-4-II-5

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта служит руководством при установке краном КВЛ-8 свободностоящих унифицированных железобетонных опор на строительстве линий электропередачи 35-150 кВ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ

Наименование	Един. изм.	Для опор всех типов
1. Трудоемкость	чел.-дн.	0,76
2. Работа механизмов	маш.-см.	0,19
3. Численность звена	чел.	4
4. Продолжительность установки	смена	0,19
Производительность звена за смену	опора	5,2

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы свободностоящих железобетонных опор производит звено рабочих при помощи крана КВЛ-8 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 сборке опор (карта К-4-II-2) и бурению котлованов (К-4-II-3).

3. Технологическая последовательность предусмотренных краном работ:

- а) установка крана в рабочее положение (рис. 5-1);
- б) стопка опоры (рис. 5-2);
- в) подъем опоры в вертикальное положение и центровка ее над центром котлована;
- г) опускание опоры в котлован;
- д) выверка установленной опоры согласно нормам и допускам (рис. 5-4);
- е) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована с трамбованием;
- ж) расстроповка опоры и устройство банкетки (рис. 5-3).

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУБА РАБОЧИХ

4.1. Установку свободностоящих опор выполняет звено рабочих в следующем составе:

Профессия	Разряд	К-во чел.
1. Электролинейщик (звеньевой)	5	I
2. Электролинейщик	4	I
3. Электролинейщик	3	I
4. Машинист	6	I
Итого		4

4.2. Технологическая последовательность и способы выполнения основных операций:

а) машинист устанавливает кран относительно опоры, как показано на рис. 5-1, с помощью электролинейщиков приводит выносные опоры в рабочее положение, опускает телескопическую стрелу на опору и выдвигает ее так, чтобы тросовый захват позволил захватить опору на расстоянии не более 13700 мм от конца опоры;

б) электролинейщики производят строповку опоры (с использованием освобождающего устройства или полуавтоматического

стропа) и подвеску кобля инвентарным стропом (рис. 5-2);

в) машинист производит подъем опоры в вертикальное положение.

Центровка опоры вдоль оси котлована производится телескопической стрелой, а в поперечном направлении - подтягиванием кобля вывешенной опоры;

г) машинист опускает опору в котлован и удерживает ее так, чтобы кобель не доходил до дна котлована на 20-50 мм;

д) электролинейщики производят засыпку пазух котлована предусмотренной проектом смесью с послойным трамбованием при помощи щелевых трамбовок;

е) машинист окончательно опускает опору в котлован, электролинейщики производят дополнительную утрамбовку пазух котлована, расстроповку опоры и устройство банкетки (рис. 5-3).

Установленная опора должна отвечать нормам и допускам согласно (рис. 5-4).

4.3. При работе в зимнее время следует не 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.-час	
				на единицу измерения	на весь объем работ
ЕНиР §23-3-12 табл. 2 п.1 "а" и "б"	Установка железобетонной опоры краном	I опора	I		
	Электролинейщики			4,6	4,6
	Машинист			1,55	1,55
	Итого				6,15

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
Кран-установщик опор	КВЛ-8	I	На базе трактора Т-100М. Грузоподъемность Q=8 тс

5.2. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ марка	Един. изм.	К-во	Примечание
I. Теодолит со штативом	I0529-70	компл.	I	
2. Рейка нивелирная Н=3,5 м	III58-65	шт.	I	
3. Рулетка	7502-69	"	I	
4. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп	" - "	"	I	
5. Стropy		компл.	I	
6. Лопата копальная	3620-63	шт.	2	
7. Лопата подборочная	" - "	"	I	
8. Лом стальной	I405-72	"	I	
9. Трамбовка ручная щелевая Н=4 м		"	2	
10. Отвес	7948-7I	"	I	
11. Кувалда 5 кг	II40I-65 ^X	"	I	
12. Топор плотничный	I399-73	"	I	
13. Каска	9820-6I	"	4	
14. Аптечка		компл.	I	
15. Бак с кружкой		шт.	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	К-во на одну опору
I. Дизельное топливо	кг	I2
2. Дизельная смазка	"	0,6

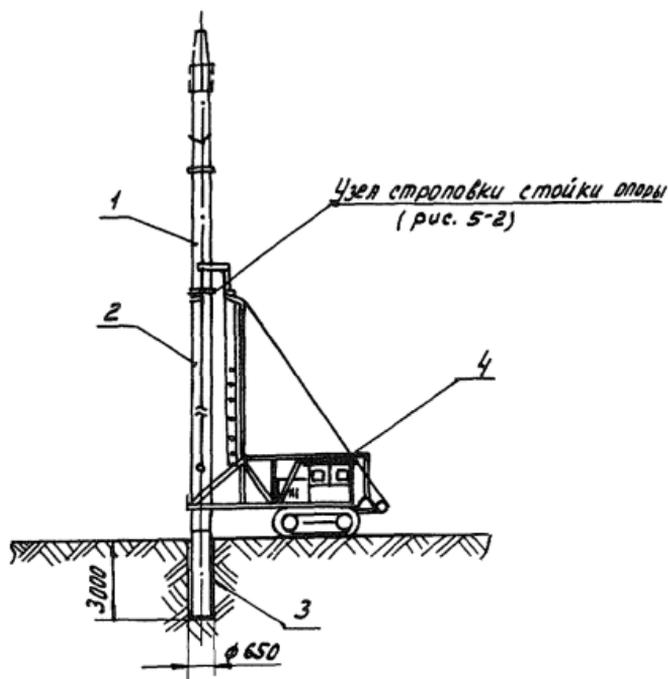
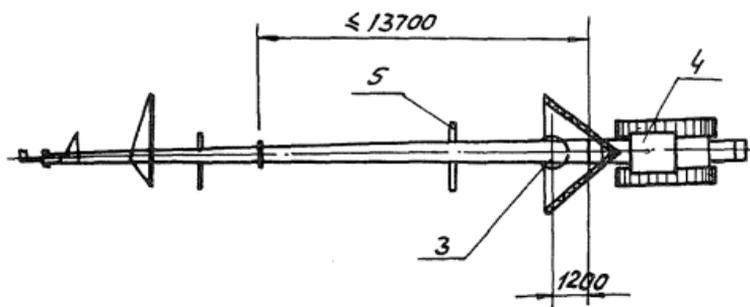


Рис. 5-1. Установка свободностоящих опор краном КВЛ-8.

1- железобетонная опора; 2- полуавтоматический строп;
3- котлован; 4- кран КВЛ-8; 5- деревянные подкладки.

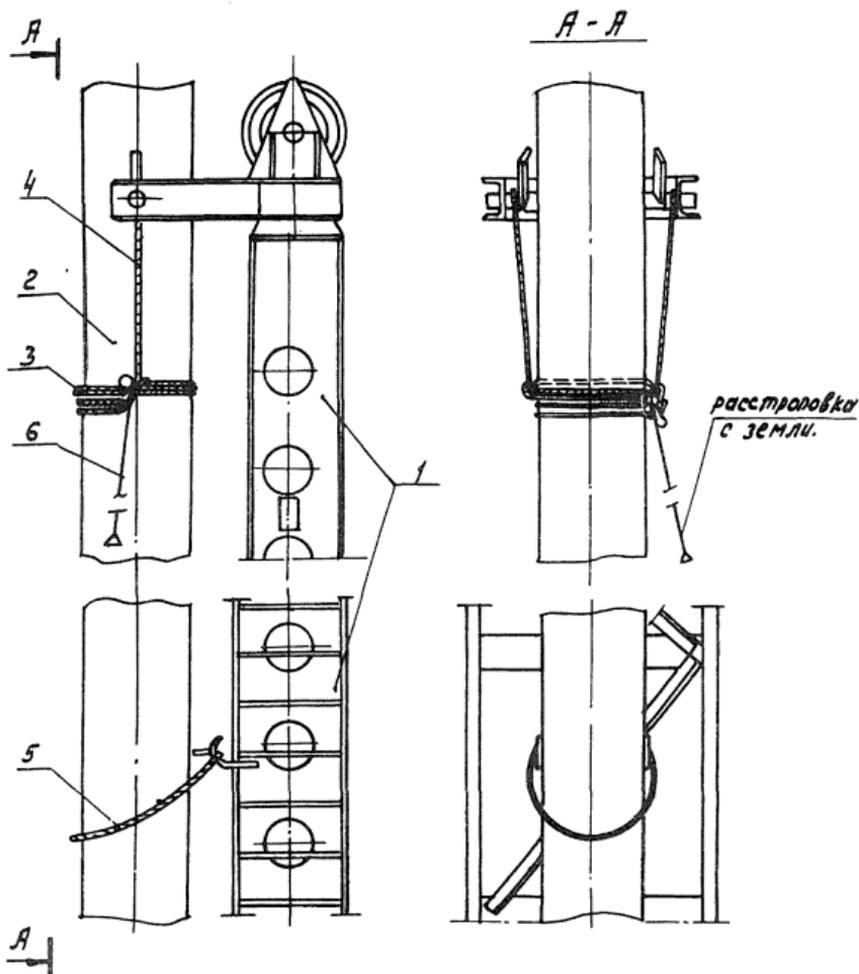


Рис. 5-2. Узлы строповки стойки опоры.

1. Стрела крана КВЛ-8;
2. Стойка железобетонной опоры;
3. Универсальный строп;
4. Строп с двумя петлями;
5. Стандартный строп;
6. Девовождающее устройство или полуавтоматический строп.

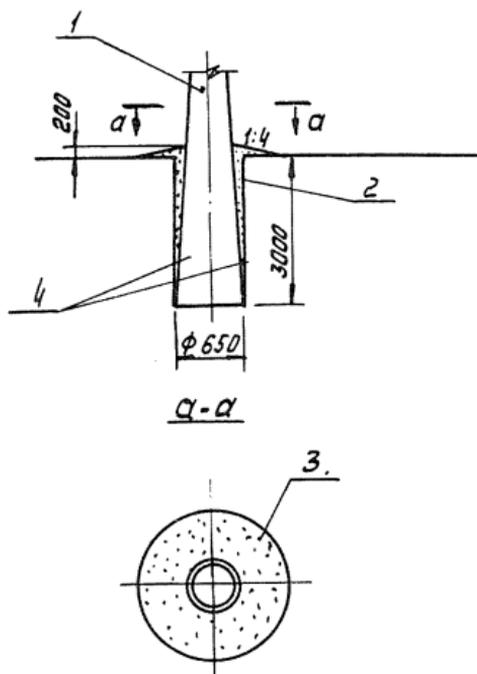


Рис. 5-3. Заделка опоры в цилиндрическом котловане.

1. установленная опора; 2. заделка пазух котлована, гравийной смесью по проекту; 3-грунтовая подсыпка; 4-шины глубинного заземления опоры.

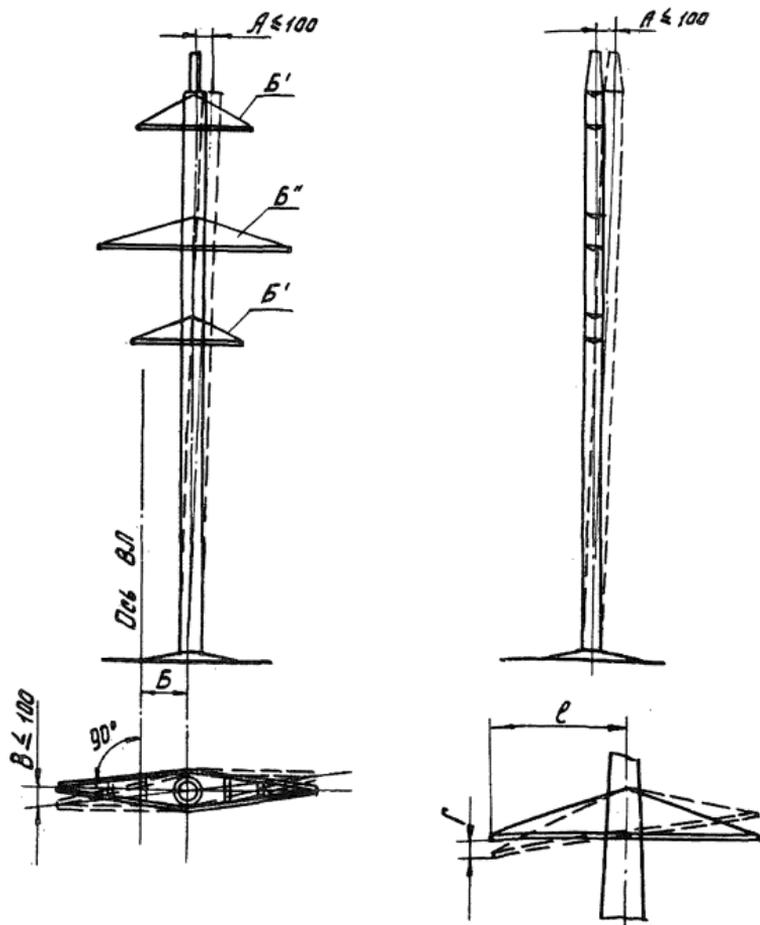


Рис. 5-4. Нормы и допуски на установку опор

А - отклонение опоры от вертикали поперек и вдоль линии.

Б - выход опоры из створа линии не более:

а) при длине пролета до 200 м. - 100 мм;

б) при длине пролета более 200 м. - 200 мм;

В - смещение конца траверсы от биссектрисы угла поворота ВЛ;

Г - отклонение траверсы от горизонтали не более 10 мм. (траверсы Б), от 10-20 мм (траверсы Б'' от размера длины.)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ

экономической эффективности от внедрения технологической карты К-4-II

Эффективность работы определяется внедрением на строительстве ВЛ высокопроизводительного поточного метода, направленного на сокращение сроков строительства и специализацию по основным видам работ с целью уменьшения трудозатрат.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже свободностоящих одностоечных ж/б опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м составит 8 человек.

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

$$Э = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot Д + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \cdot 750, \text{ где:}$$

$A_1 - A_2 = 8 \cdot 235 \cdot 9 = 16900$ руб. - годовая экономия основной заработной платы (здесь 235 - среднегодовое число дней выхода на работу; 9 руб. - стоимость одного чел.-дня);

0,15 - коэффициент, учитывающий повышение накладных расходов на основную зарплату;

0,5 - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работ.

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

$Д = 8 \cdot 235 = 1880$ чел.-дн. - годовая экономия трудозатрат;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергостроительства.

$\Gamma_1 - \Gamma_2 = 8$ чел. - ожидаемое уменьшение числа рабочих;

750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего, руб.

Годовая экономическая эффективность составит:

$$Э = 16900 + 16900(0,15 + 0,5) + 0,6 \cdot 1880 + 0,12 \cdot 8 \cdot 750 = 29,8 \text{ тыс. руб.}$$

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть. Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м ВД 35, 110, 150 кВ.....	3
2. Типовая технологическая карта К-4-II-1. Разбивка котлованов.....	10
3. Типовая технологическая карта К-4-II-2. Сборка опор.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-II-3. Бурение котлованов.....	29
5. Типовая технологическая карта К-4-II-4. Разработка прямоугольных котлованов.....	34
6. Типовая технологическая карта К-4-II-5. Установка опор краном КВЛ-8.....	39
7. Типовая технологическая карта К-4-II-6. Установка опор краном К-162.....	48
8. Типовая технологическая карта К-4-II-7. Установка опор в прямоугольные котлованы.....	55
9. Типовая технологическая карта К-4-II-8. Установка ригелей на опорах при заделке их в цилиндрических котлованах.....	66

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ
ВЛ 35-500 кВ

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
К-4-11

Ответственный за выпуск - В.Д.Карпеева
Технический редактор - И.Н.Махова

Подписано в печать 24/IV 1978 г. Формат 60x84^I/16
Печ.л. 4,5 (Усл.печ.л.4,19) Уч.-изд.л. 3,5 Тираж 1100 экз.
Изд.№ 198 Заказ № 373 Цена 53 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