

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

K-4-11

Сборка и установка (с земляными работами)
унифицированных свободностоящих 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 организаций
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: П150 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

1978

Типовые технологические карты К-4-II разработаны
отделом организаций 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. Шурхал,
В. Н. Макарычева, Н. И. Балабакова

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, 110, 150 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.

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

ВЛ 35, 110, 150 кВ

К-4-II

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. Сборник К-4-II состоит из восьми технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку унифицированных свободностоящих железобетонных опор ВЛ 35, 110 и 150 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:

- устройство подъездов к пикетам ;
- расчистка площадок от деревьев, пней, кустарника, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега) ;
- вывозка на пикеты железобетонных стоек, ригелей и комплектов металлических деталей опоры.

3. Картами предусмотрен монтаж железобетонных опор при посточном 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 III.А-II.70 и действующим правилам.

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

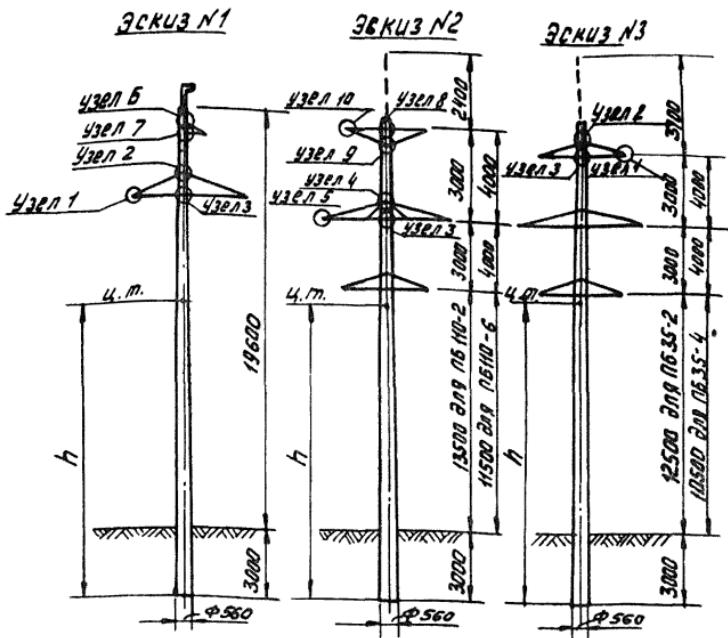
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней и а одни продолжительность, см опору		
			ПБ 35-1	ПБ 110-1	ПБ 35-2
I	2	3	4	5	6
1. Разбивка котлованов	Электролинейщик 5п.- I То же, 2п.-2	-	0,08 0,03	0,08 0,03	0,08 0,03
2. Сборка опор	Электролинейщик 5п.- I То же, 3п.- 3 Машинист 6п.- I	Монтажный кран грузоподъемностью Q=5 тс	0,61 0,125	0,67 0,134	1,0 0,2
3. Бурение котлованов	Электролинейщик 3п.- I Машинист 5п.- I	Буровая машина МРК-2	0,23 0,115	0,23 0,115	0,23 0,115
4. Установка опор (без ригелей)	Электролинейщик 6п.- I То же, 4п.-I То же, 3п.-I Машинист 6п.- I	Монтажный кран К-162 или КВЛ-8	0,76 0,19	0,76 0,19	0,76 0,19
Итого:			1,68 0,46	1,74 0,469	2,07 0,535

I	2	3	4	5	6
Добавляется к п.4 при установке: одного ригеля			<u>0,39</u> 0,I	<u>0,39</u> 0,I	<u>0,39</u> 0,I
двух ригелей			<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15	<u>0,6</u> 0,15
Итого для опоры	с одним ригелем		<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> 0,6I	<u>2,34</u> 0,6I9	<u>2,67</u> 0,685

Сводная ведомость трудозатрат на монтаж свободностоящих опор,
устанавливаемых в прямоугольные котлованы

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, ч.-дн.			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		
I	2	3	4	5	6		
I. Разбивка котлованов	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 2р. - 2	-	0,24 0,08	0,24 0,08	0,24 0,08		
2. Сборка опор	Эл. линейщик - 5р. - I То же, 3р. - 3 Машинист 6р. - I	Монтажный кран грузоподъемностью 5 тс	0,61 0,125	0,67 0,134	1,0 0,2		
3. Разработка прямоугольных котлованов	Машинист 5р. - I Эл. линейщик 3р. - I (помощник машиниста)	Экскаватор ЭО-213ДА	0,8 0,4	0,8 0,4	0,8 0,4		

1	2	3	4	5	6
4. Установка опор в прямоугольные котлованы	С двумя ригелями <hr/> С тремя ригелями	Эл. линейщик 6р. - I To же, 4р. - I " 3р. - I Машинист 2р. - 2 6р. - I To же, 5р. - I	<u>1,81</u> 0,26	<u>1,81</u> 0,26	<u>1,81</u> 0,26
Итого для опоры	С двумя ригелями <hr/> С тремя ригелями		<u>2,18</u> 0,31	<u>2,18</u> 0,31	<u>2,18</u> 0,31
			<u>3,46</u> 0,865	<u>3,52</u> 0,874	<u>3,85</u> 0,94
			<u>3,83</u> 0,915	<u>3,89</u> 0,924	<u>4,22</u> 0,99



Номер	Цифр опоры.	№ черт. монт. схемы СЭО-ЭСП.	Масса, т.	Расстояние до центра тяжести, м.	Примечания
1	ПБ 35-1	5384 ТМ-Т2-1	4,828	10,75	Эскиз №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-Т2-3α	5,34	10,80	
6	ПБ 150-1	3082 ТМ-Т2-8α	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	Эскиз №3-
9	ПБ 110-2	3082 ТМ-Т2-4	5,6	11,35	Эскиз №2-
10	ПБ 110-6	3082 ТМ-Т2-6α	5,17	11,30	Эскиз №2-

Рис. 0-1. Свободностоящие унифицированные железобетонные опоры.

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта служит руководством при установке железобетонных опор ПБ35-1, ПБ35-2; ПБ35-3, ПБ35-4, ПБП10-1, ПБП10-2, ПБП10-3, ПБП10-5, ПБП10-6 и ПБ150-1 в копанные котлованы на строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ

Наименование	Един. изм.	Тип опоры	
		все типы, поименованые выше	
1. Трудоемкость	чел.-дн.	<u>2,18</u>	
2. Работа механизмов	маш.-см.	<u>1,81</u>	
3. Численность звена	чел.	<u>0,63</u>	0,52
4. Продолжительность установки	смена	<u>0,31</u>	0,26
Производительность звена в смену	опора	<u>3,2</u>	3,8

Примечание. В числителе - при установке 3-х ригелей,
в знаменателе - при установке 2-х ригелей.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в копанные котлованы железобетонных опор ПБ35-1, ПБ35-2, ПБ35-3, ПБ35-4, ПБП10-1, ПБП10-2, ПБП10-3, ПБП10-5, ПБП10-6 и ПБ150-1 производит звено рабочих, с краном

К-162 и бульдозером, 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 и колке котлована и сборке опор (карты К-4-II-1, К-4-II-2, К-4-II-4).

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) установка крана в рабочее положение ;
- б) установка ручных лебедок, с пригрузкой в 2 тс каждой ;
- в) строповка опоры для ее подъема и строповка растяжками для временного ее закрепления лебедками ;
- г) подъем опоры краном и установка в котлован ;
- д) временное закрепление опоры растяжками ;
- е) освобождение крана от опоры ;
- ж) установка ригелей ;
- з) засыпка котлована с утрамбовкой ;
- и) снятие растяжек с опоры.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

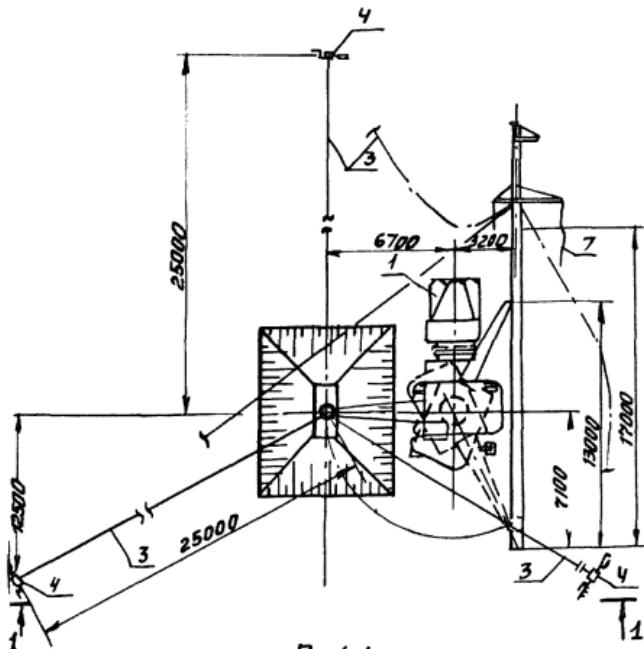
4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	К-во человек
1. Электролинейщик	6	I
2. То же	4	I
3. -"-	3	I
4. -"-	2	2
5. Машинист крана	6	I
6. Машинист бульдозера	5	I
Итого		7

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций :

а) машинист устанавливает кран на аутригеры, как показано на (рис.7-1) ;

- б) электролинейщики устанавливают ручные лебедки на местах согласно (рис. 7-1), причем каждая лебедка должна быть пригружена грузом весом 2 тс ;
- в) электролинейщики застропливают опору на растяжки на расстоянии 13 м от комля (для подъема опоры), с применением освобождающего устройства (рис. 6-2), или полуавтоматического стропа, позволяющего снимать такелаж без влезания на опору ;
- г) электролинейщики застропливают опору полуавтоматическим устройством с растяжками, служащими для временного закрепления опоры после установки ее в котлован ;
- д) машинист крана по команде звеньевого осуществляет 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 комля опоры по поверхности земли ;
- е) поднятая в вертикальное положение опора плавно опускается в котлован. Электролинейщики, с помощью веревочных растяжек, закрепленных к концам нижней траверсы, разворачивают опору так, чтобы оси траверс были расположены по попечной оси ВЛ ;
- ж) электролинейщики закрепляют растяжки к барабанам трех лебедок ;
- з) после закрепления опоры временными растяжками к лебедкам электролинейщики, с помощью освобождающего устройства, снимают стропы и освобождают кран ;
- и) машинист крана, совместно с электролинейщиками, производит установку нижних решений, а затем - верхних (рис. 7-3, 7-4) ;
- к) машинист бульдозера производит засыпку котлована грунтом, электролинейщики разравнивают грунт и утрамбовывают слоями по 0,2 м. После засыпки котлована машинист бульдозера доутрамбовывает грунт (рис. 7-4) ;
- л) электролинейщики снимают растяжки и расчалки с опоры.



По 1-1

а) Установка опоры

Чул строповки
стойки опоры

б) Установка ригелей

Чул крепления
боковых растяжек

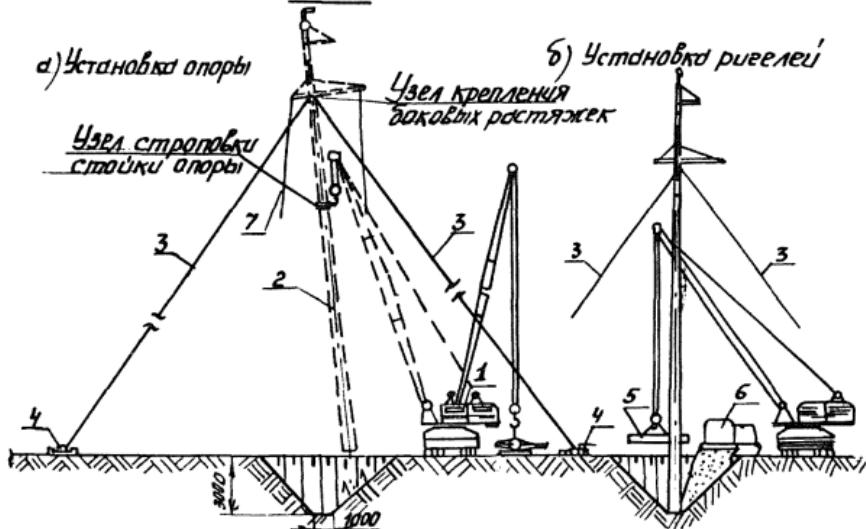


Рис. 7-1 Установка свободностоящих опор в прямоугольные котлованы
 1-Кран К-162; 2-железобетонная опора; 3-боковые растяжки; 4-лебедка ручная; 5-ригель; 6-бульдозер; 7-веревочные расчалки

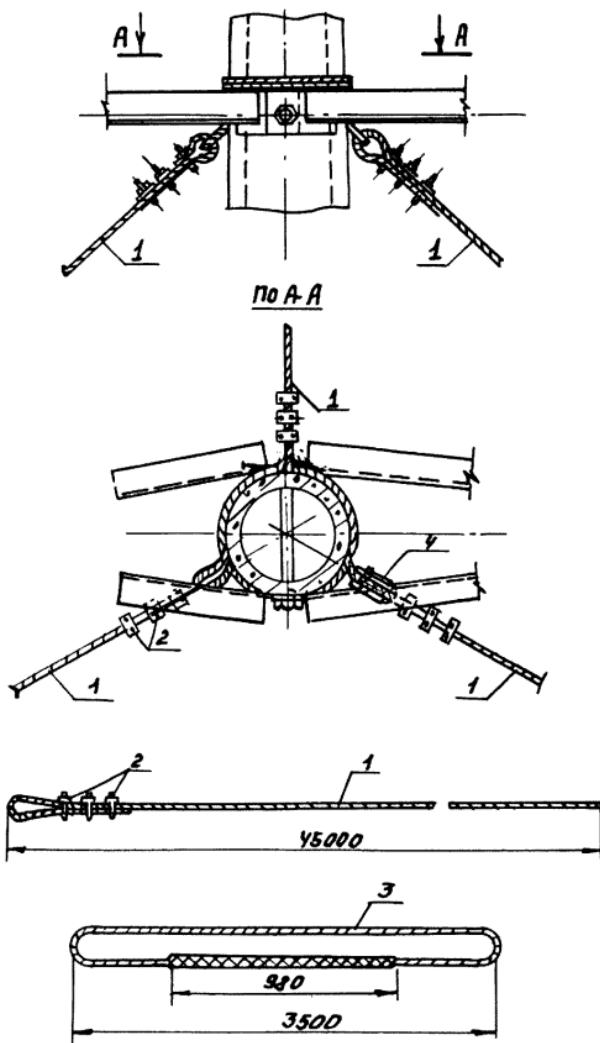


Рис. 7-2 Узел крепления боковых растяжек

- 1.-Боковая растяжка троса \varnothing 15 мм; 2-секция для троса \varnothing 15мм
- 3.-универсальный строп, 4-полудвигательный замок.

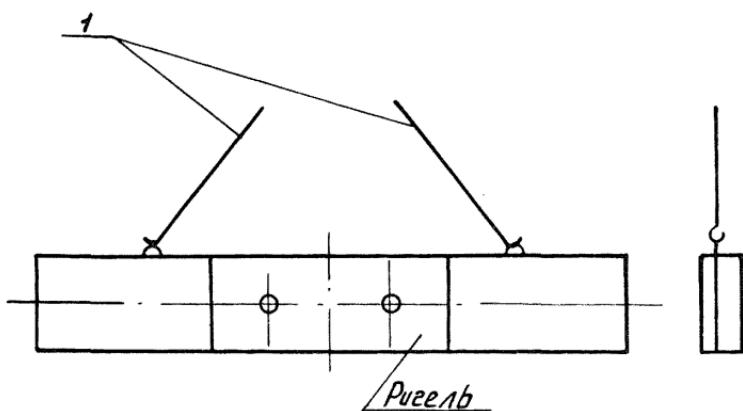
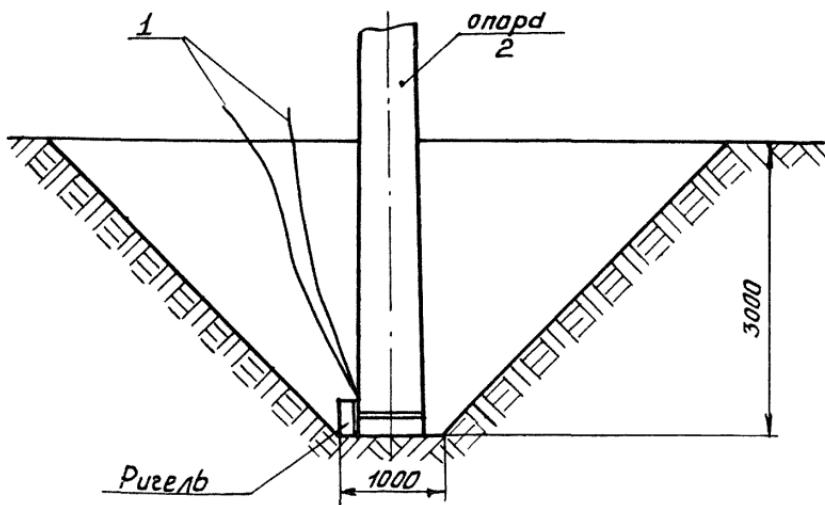


Рис. 7-3 Монтаж ригелей.

1 - строп подъёмного механизма

2 - опора

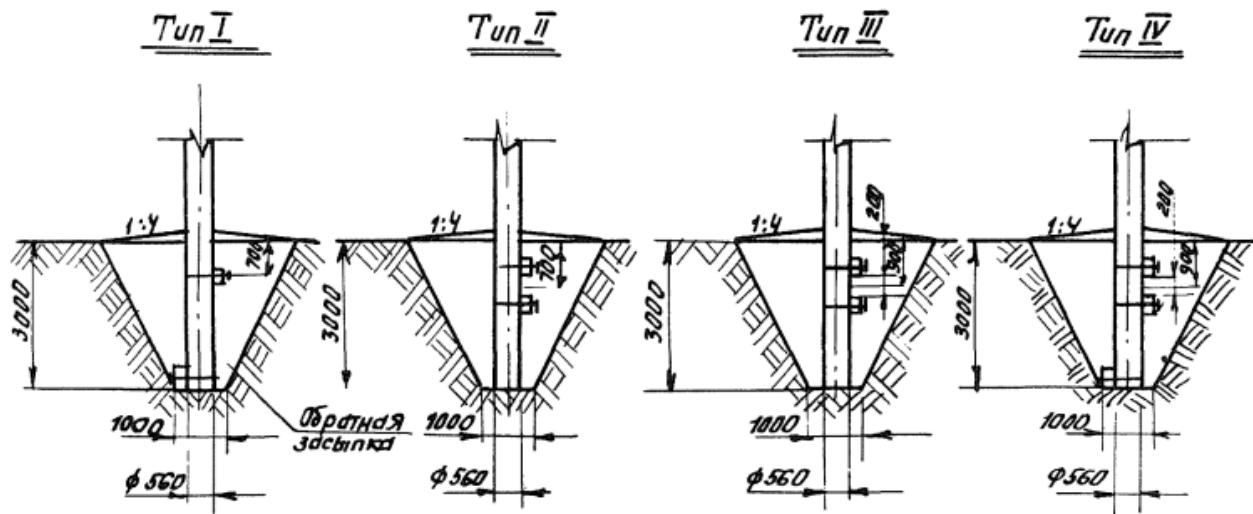


Рис. 7-4

Закрепление в грунтах с нарушенной структурой.

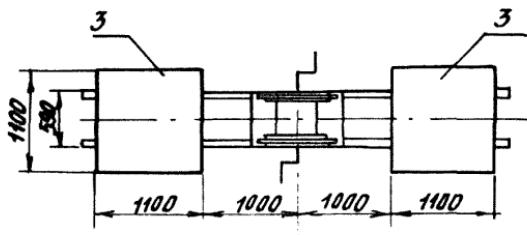
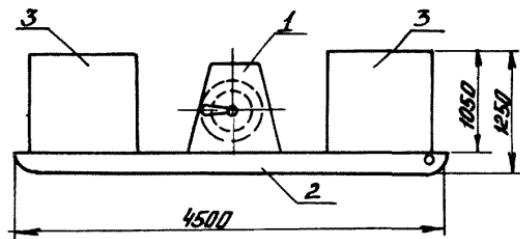


Рис. 7-5 Установка лебедки Т-68Б

1-лебедка; 2-рама; 3-пригрузы.

Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, ч.-ч	
				на единицу измерения	на весь объем работ
ЕНиР, § 23-3-12 табл. 2, п. I "д", "е"	Установка железобетонных опор в копанные котлованы с помощью кра- на, бульдозера и лебедок, с уста- новкой ригелей	опора	I	6,2 2,5	6,2 2,5
ЕНиР, §23-3-7, п. I9	Установка ригелей	ригель	<u>3</u> 2	2,2	<u>6,6</u> 4,4 2,64
	электролинейщиков				
	машинистов				
	Установка ригелей				
	электролинейщиков				
	машинистов $\frac{6,6}{2,5} = 2,64$				
	то же, $\frac{4,4}{2,5} = 1,76$				
	Итого				<u>17,64</u> 14,86

Примечание. В числителе - при установке трех ригелей.
В знаменателе - при установке двух ригелей.

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)**

5. I. Механизмы

Наименование	Тип	Марка	К-во	Техническая характеристика машины
I. Кран монтажный	Автомобильный	K-162	I	Полноповоротный, со стрелой $\ell=14$ м, на выносных опорах
2. Бульдозер		D-27I	I	
3. Лебедки	Ручные	T-68Б	3	
4. Пневмотрамбовки	-	TP-I	2	

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во
I	2	3	4
I. Теодолит со штативом	I0529-70	КОМПЛ.	I
2. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп	"	"	I
3. Стропы	"	"	I
4. Плоскогубцы комбинирован.	5547-52	ШТ.	I
5. Рулетка металлическая	7502-69	"	I
6. Метр складной металлич.	7253-54 ^X	"	I
7. Отвес	7948-71	"	I
8. Пояс монтерский	I4I85-69 ^X	"	I
9. Лезы монтерские		КОМПЛ.	I
I0. Лопата копальная остроконечная	3620-63	ШТ.	2
II. Лопата подборочная	"	"	I
I2. Лом стальной строительный	I405-72	"	2
I3. То же, монтажный	"	"	I
I4. Кувалда 5 кг	I140I-65 ^X	"	I

I	2	3	4	5
I5.	Каска		шт.	7
I6.	Топор плотничный	I399-73	"	I
I7.	Канат пеньковый Ø 20-24	483-55	п.м.	50
I8.	Термос для воды и кружка		шт.	I
I9.	Аптечка		КОМПЛ.	I

Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	К-во на опору	
		с двумя ригелями	с тремя ригелями
I. Дизельное топливо	кг	24,6	27,0
2. Дизельная смазка	"	I,2	I,25

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 к/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:

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

$A_1 - A_2 = 8 \cdot 235 \cdot 9 = 16900$ руб. - годовая экономия основной зарплаты (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.

$D = 8 \cdot 235 = 1880$ 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:

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

С О Д Е Р Ж А И Е

1. Общая часть. Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифужированными стойками длиной 22,6 м ЕЛ 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-II

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

Подписано в печать 24/IV 1978 г. Формат 60x84¹/16
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 электрификации
Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68
Типография Информэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5
