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 свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, 110, 150 кВ

ОМ-61247

Москва 1978

gost.e-ecolog.ru

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) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м ВЛ 35, 110: 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

1978

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.Шурхал, В.Н.Макарычева, Н.И.Балабанова

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

Технологические карты составлены согласно методическим указаниям по разработке типовых технологических карт в строительстве, утвержденным Госстроем СССР 2 июля I964 года, и служат руководством при сооружении линий электропередачи 35-500 кВ на унифицированных опорах.

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, 110, 150 кВ	К-4-11

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-11 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:

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 поточном 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

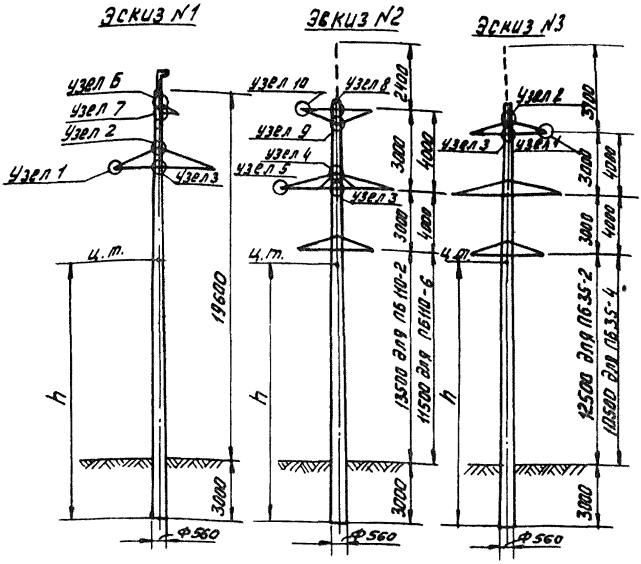
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору, продолжительность, см		
			ПБ 35-1 ПБ 35-3	ПБ 110-1 ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПБ 150-1	ПБ 35-2 ПБ 35-4 ПБ 110-2 ПБ 110-6
I	2	3	4	5	6
I. Разбивка котлованов	Электролинейщик 5р.- I То же, 2р.-2	-	0,08 0,03	0,08 0,03	0,08 0,03
2. Сборка опор	Электролинейщик 5р.- I То же, 3р.- 3 Машинист6р.- I	Монтажный кран грузоподъемностью Q=5 тс	0,6I 0,I25	0,67 0,I34	I,0 0,2
3. Бурение котлованов	Электролинейщик 3р.- I Машинист5р.- I	Буровая машина МРК-2	0,23 0,II5	0,23 0,II5	0,23 0,II5
4. Установка опор (без ригелей)	Электролинейщик 6р.-I То же, 4р.-I То же, 3р.-I Машинист6р.-I	Монтажный кран К-I62 или КВЛ-8	0,76 0,I9	0,76 0,I9	0,76 0,I9
Итого:			I,68 0,46	I,74 0,469	2,07 0,535

I	2	3	4	5	6
Добавляется к п.4 при установке: одного ригеля			0,39 0,I	0,39 0,I	0,39 0,I
двух ригелей			0,6 0,I5	0,6 0,I5	0,6 0,I5
Итого для опоры с одним ригелем			2,07 0,56	2,I3 0,569	2,46 0,635
с двумя ригелями			2,28 0,6I	2,34 0,6I9	2,67 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 ПБ110-2 ПБ110-6
1	2	3	4	5	6
1. Разбивка котлованов	Эл. линейщик - 5р. - 1 То же, 2р. - 2	-	0,24 0,08	0,24 0,08	0,24 0,08
2. Сборка опор	Эл. линейщик - 5р. - 1 То же, 3р. - 3 Машинист 6р. - 1	Монтажный кран грузоподъемностью 5 тс	0,61 0,125	0,67 0,134	1,0 0,2
3. Разработка прямоугольных котлованов	Машинист 5р. - 1 Эл. линейщик 3р. - 1 (помощник машиниста)	Экскаватор Э0-2131А	0,8 0,4	0,8 0,4	0,8 0,4

I		2	3	4	5	6
4. Установка опор в прямоугольные котлованы	С двумя ригелями	Эл.линейщик 6р. - I		I,8I	I,8I	I,8I
		То же, 4р. - I		0,26	0,26	0,26
		-"- 3р. - I				
	С тремя ригелями	2р. - 2		2,I8	2,I8	2,I8
		Машинист 6р. - I		0,3I	0,3I	0,3I
		То же, 5р. - I				
Итого для опоры	С двумя ригелями			3,46	3,52	3,85
				0,865	0,874	0,94
	С тремя ригелями			3,83	3,89	4,22
				0,915	0,924	0,99



№№п/п.	Шифр опоры.	№№ черт. монт. схемы СЗО-эсп.	Масса, т.	Расстояние до центра тяжести h, м.	Примечание
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-т2-3а	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	Эскиз №3
8	ПБ 35-4	5384 тм-т2-4	5,043	11,10	
9	ПБ 110-2	3082 тм-т2-4	5,6	11,35	Эскиз №2
10	ПБ 110-6	3082 тм-т2-6а	5,17	11.30	

Рис. 0-1. Свободностоящие унифицированные железобетонные опоры.

Типовая технологическая карта	ВЛ 35-500 кВ
Установка опор в прямоугольные котлованы	К-4-II-7

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта служит руководством при установке железобетонных опор ПБ35-I, ПБ35-2 ; ПБ35-3, ПБ35-4, ПБII0-I, ПБII0-2, ПБII0-3, ПБII0-5, ПБII0-6 и ПБI50-I 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, поименованные выше
I. Трудоемкость	чел.-дн.	2,I8 / I,8I
2. Работа механизмов	маш.-см.	0,63 / 0,52
3. Численность звена	чел.	7
4. Продолжительность установки	смена	0,3I / 0,26
Производительность звена в смену	опора	3,2 / 3,8

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

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.I. Установку в копанные котлованы железобетонных опор ПБ35-I, ПБ35-2, ПБ35-3, ПБ35-4, ПБII0-I, ПБII0-2, ПБII0-3, ПБII0-5, ПБII0-6 и ПБI50-I 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 копке котлована и сборке опор (карты К-4-II-I, 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 раскрепления 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
I. 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-I) ;

б) электролинейщики устанавливают ручные лебедки на местах согласно (рис.7-I), причем каждая лебедка должна быть пригружена грузом весом 2 тс ;

в) электролинейщики застропливают опору на растяжки на расстоянии I3 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 поперечной 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.

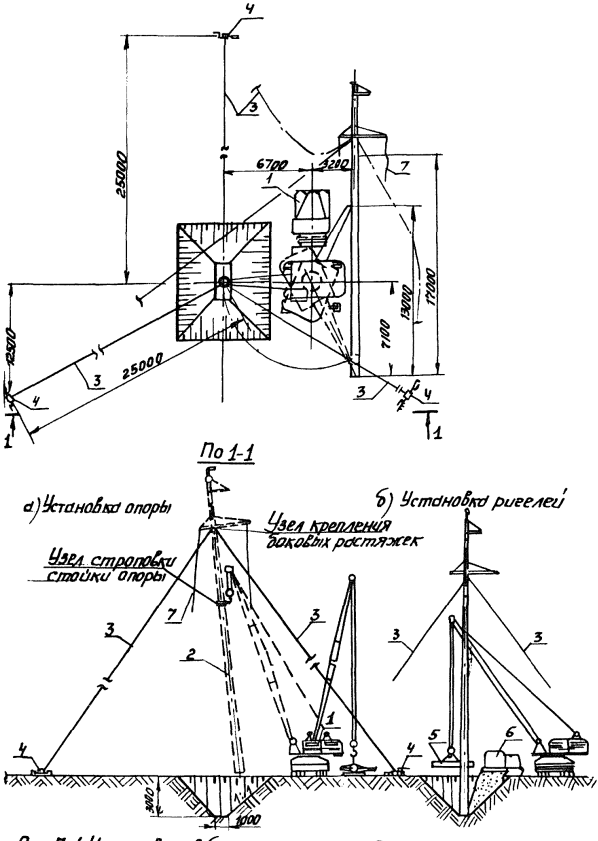


Рис. 7-1 Установка свободностоящих опор в прямоугольные котлованы
1-Кран К-162; 2-железобетонная опора; 3-боковые растяжки; 4-лебедки ручные гп1
5-ригель; 6-бульдозер; 7-веревочные расчалки

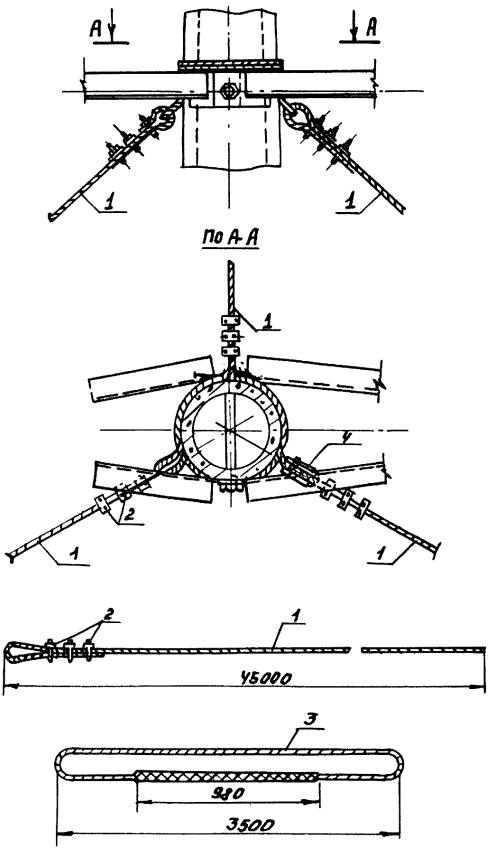


Рис. 7-2 Узел крепления боковых растяжек

1.- Боковая растяжка трос Ф 15 мм; 2- сжимы для троса Ф 15мм
3.- Универсальный строп; 4- полуавтоматический замок.

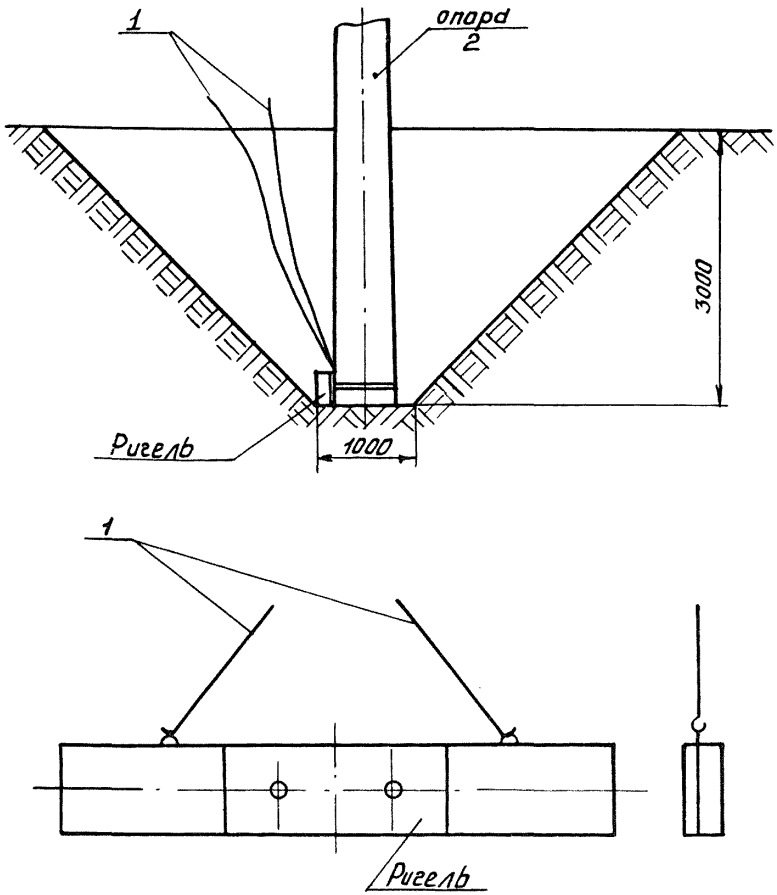


Рис. 7-3 Монтаж ригелей.

1 – строп подъёмного механизма

2 – опора

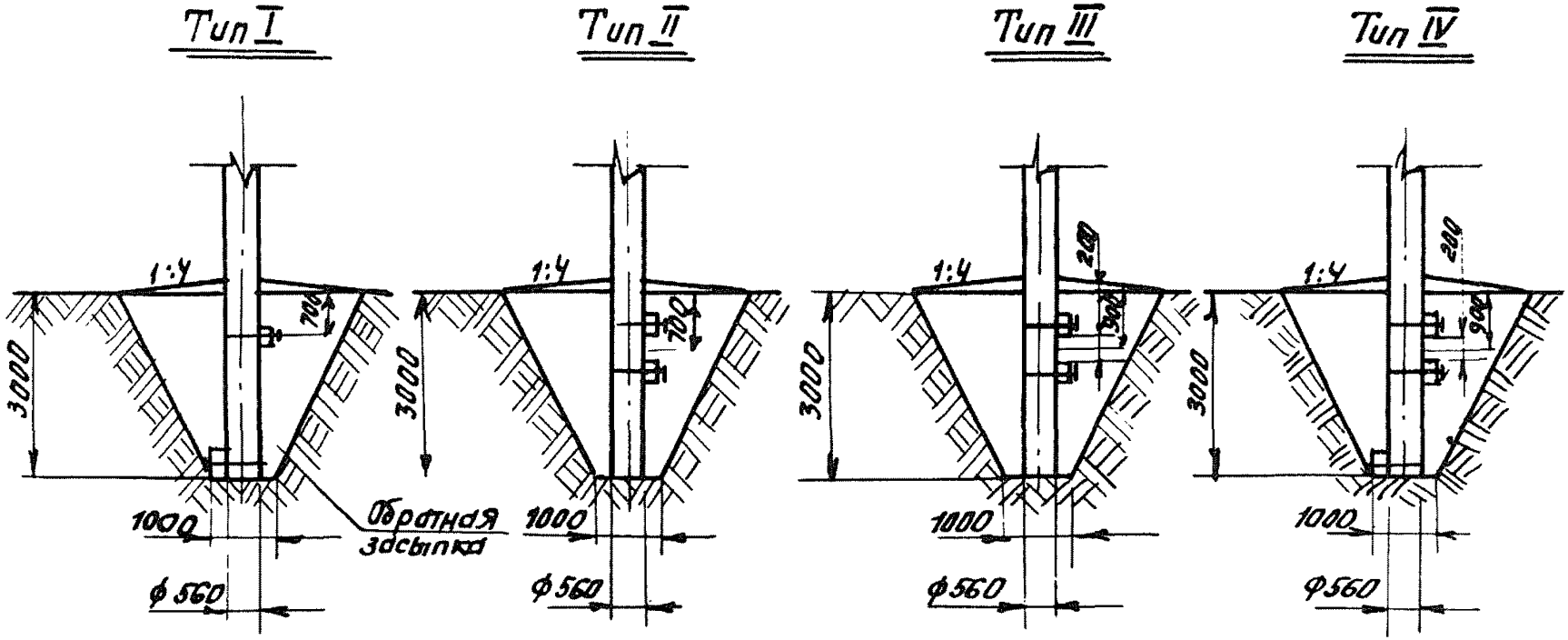
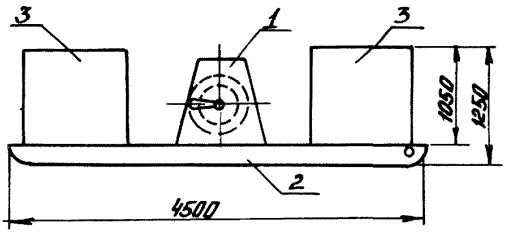


Рис. 7-4

Закрепление в грунтах с нарушенной структурой.



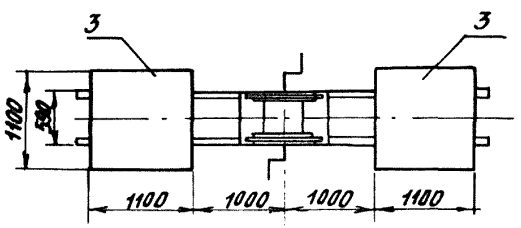


Рис. 7-5 Установка лебедки Т-68Б

1- лебедка; 2- рама; 3-пригруз 2 т.

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 крана, бульдозера и лебедок, с установой ригелей	опора	I		
	электролинейщиков			6,2	6,2
	машинистов			2,5	2,5
ЕНиР, §23-3-7, п. I9	Установка ригелей	ригель	$\frac{3}{2}$		
	электролинейщиков			2,2	$\frac{6,6}{4,4}$
	машинистов $\frac{6,6}{2,5} = 2,64$				2,64
	То же, $\frac{4,4}{2,5} = I,76$				I,76
	Итого				$\frac{I7,64}{I4,86}$

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

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

5.I. Механизмы

Наименование	Т и п	Марка	К-во	Техническая характеристика машины
I. Кран монтажный	Автомобильный	К-I62	I	Полноповоротный, со стрелой ℓ =I4 м, на выносных опорах
2. Бульдозер		Д-27I	I	
3. Лебедки	Ручные	Т-68Б	3	
4. Пневмотрамбовки	-	ТР-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	7948-7I	"	I
8. Пояс монтерский	I4I85-69[X]	"	I
9. Лазы 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	II40I-65[X]	"	I

I	2	3	4	5
I5.	Каска		шт.	7
I6.	Топор плотничный	I399-73	"	I
I7.	Канат пеньковый ∅ 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 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 423-7I, составит:

$Э=(A_I-A_2)+(A_I-A_2)(0,I5+0,5)+0,6.Д+0,I2(Г_I-Г_2).\ 750$, где:

A_I-A_2 = 8.235.9=I6900 руб. - годовая экономия основной зарплаты (здесь 235 - среднегодовое число дней выхода на работу; 9 руб. - стоимость одного чел.-дня);

0,I5 - 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 I чел.-день, руб.

Д = 8.235 = I880 чел.-дн. - годовая экономия трудозатрат;

0,I2 - нормативный коэффициент эффективности для энергостроительства.

$Г_I-Г_2$ - 8 чел. - ожидаемое уменьшение числа рабочих;

750 - удельные капвложения в непроизводственные фонды на I рабочего, руб.

Годовая экономическая эффективность составит:

$Э=I6900+I6900(0,I5+0,5)+0,6.I880+0,I2.8.750=29,8$ тыс.руб.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

I. Общая часть. Сборка и установка (с земляными работами) унифицированных свободностоящих железобетонных опор с центрифугированными стойками длиной 22,6 м ВЛ 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 КВД-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/IУ 1978 г. Формат 60x84 1/16
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, 1-й Переяславский пер., д.5

gost.e-ecolog.ru