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

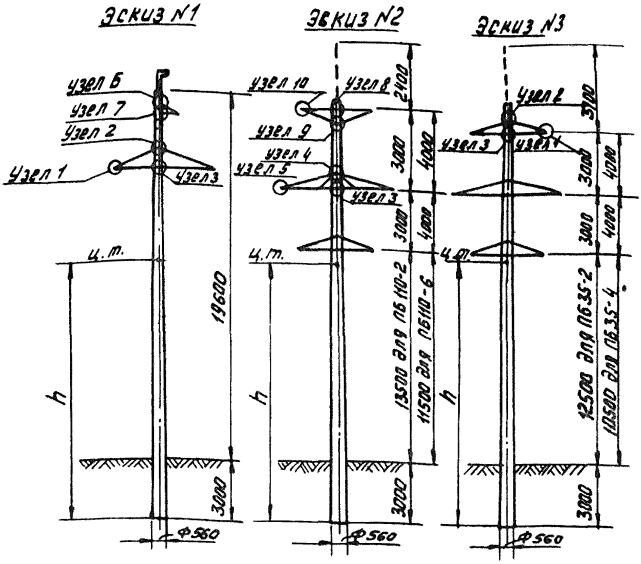
Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дней на одну опору, продолжительность, см		
			ПБ 35-1 ПБ 35-3	ПБ 110-1 ПБ 110-3 ПБ 110-5 ПБ 150-1	ПБ 35-2 ПБ 35-4 ПБ 110-2 ПБ 110-6
I	2	3	4	5	6
I. Разбивка котлованов	Электролинейщик 5р.- I То же, 2р.-2	-	0,08 0,03	0,08 0,03	0,08 0,03
2. Сборка 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
Сборка опор	К-4-II-2

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта служит руководством при сборке железобетонных опор ПБ 35-3, ПБ 35-I, ПБ II0-I, ПБ II0-3, ПБ-II0-5, ПБ I50-I, ПБ 35-4, ПБ 35-2, ПБ II0-2, ПБ II0-6 на строительстве линий электропередачи.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Тип опоры		
		ПБ 35-3, ПБ 35-I	ПБ II0-I, ПБ II0-3, ПБ II0-5, ПБ I50-I	ПБ 35-4, ПБ 35-2, ПБ II0-2, ПБ II0-6
I	2	3	4	5
I. Трудозатраты	чел.-дн.	0,6I	0,67	I,0
2. Работа механизмов	маш.-см.	0,I25	0,I34	0,2
3. Численность звена	чел.	5	5	5
4. Продолжительность сборки	смена	0,I25	0,I34	0,2
Производительность звена за смену	опора	8	7,50	5,0

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ

3.I. Сборка опор производится звеном рабочих и механизмами в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала сборки должны быть выполнены:

а) подготовительные работы, указанные в п.2 общей части;

б) разбивка котлованов (карта К-4-II-I).

3.3. Сборка опор выполняется по рабочим чертежам опор в последовательности:

а) проверка качества стойки, соответствие ее нормам и допускам (рис.2-2), с устранением дефектов или заменой отбракованной стойки;

б) выкладка стойки на деревянных подкладках (рис. 2-I);

в) установка траверс и тросостойки (если последняя предусмотрена проектом) (рис. 2-3, рис. 2-4, рис. 2-5);

г) проверка собранной опоры согласно нормам и допускам (рис. 2-2);

д) затяжка гаек с раскернива нием резьбы;

е) нанесение несмываемой краской на стойке номера опоры, года ее установки и предупредительного плаката.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.I. Опоры собираются звеном рабочих в следующем составе:

Профессия	Разряд	Количество человек
I. Электролинейщик (звеньевой)	5	I
2. Электролинейщик	3	3
3. Машинист	6	I
Итого		5

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций

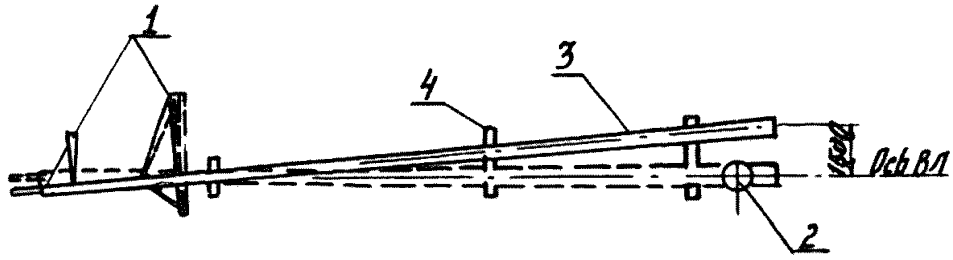
а) Машинист и электролинейщик производят выкладку стойки опоры на деревянные подкладки в положение, определяемое типом механизма, используемого для подъема опоры (рис. 2-I);

б) звеньевой проверяет состояние выложенной на подкладках стойки, расположение на ней закладных деталей согласно нормам и допускам (рис. 2-2), остальные электролинейщики производят сборку траверс;

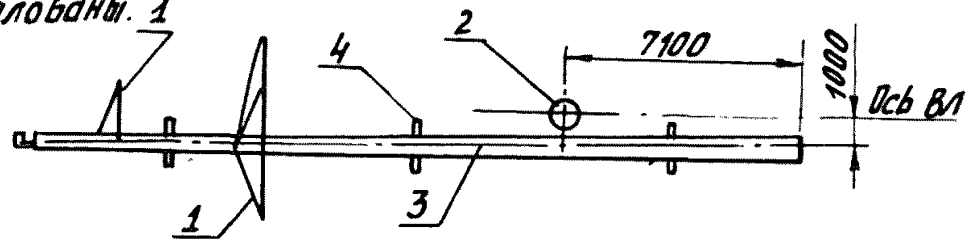
в) звеньевой и электролинейщик 3 разряда, согласно рабочему чертежу опоры, устанавливают хомуты, траверсы и тросостойку (если она предусмотрена проектом);

г) звеньевой проверяет соответствие нормам узлов собранной опоры (рис. 2-2) и затяжку болтов. Электролинейщики 3 разряда раскернивают резьбу и наносят по трафарету на стойку (на высоте 6 м от комля) номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

Выкладка опоры для подъема кранов КВЛ-8



Выкладка опоры для установки кранов К-162 в цилиндрические котлованы. 1



Выкладка опоры для установки кранов К-162 в прямоугольные котлованы.

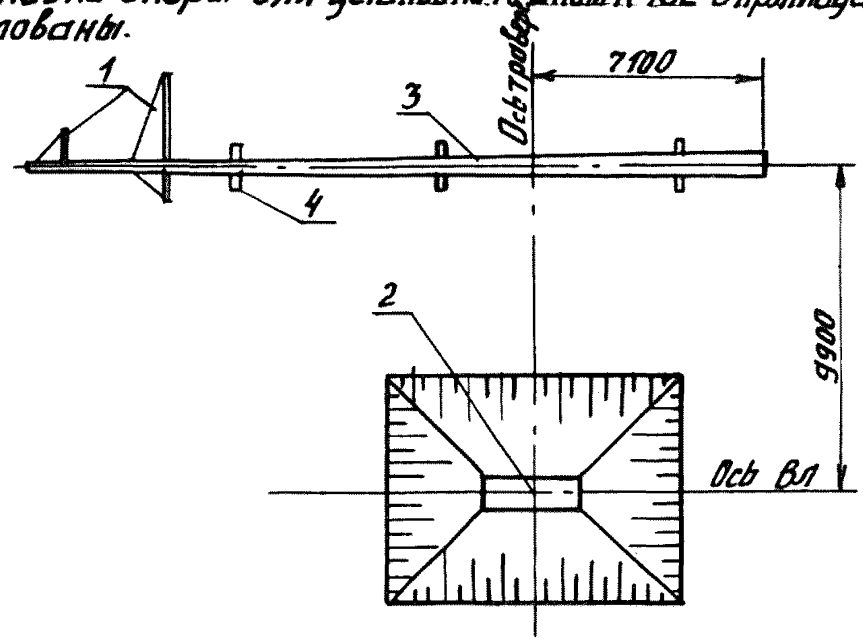


Рис. 2-1 Схема выкладки и сборки опор

1.-траверсы; 2-центр котлована; 3-железобетонная стойка; 4.Деревянные подкладки.

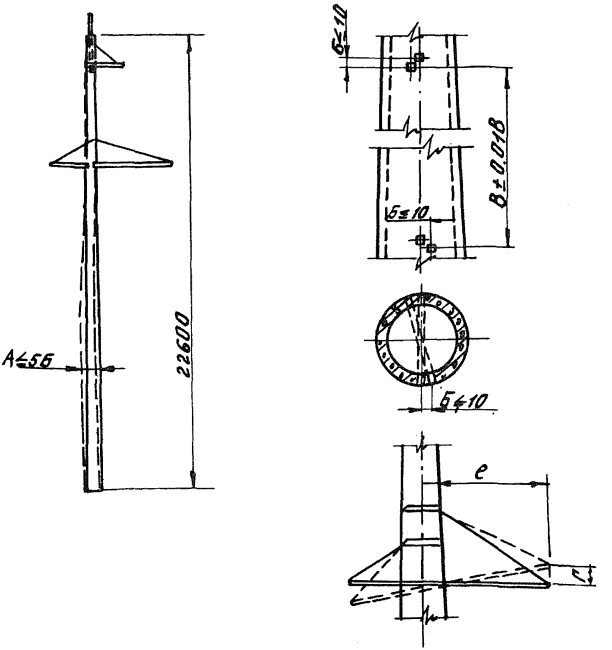


рис. 2-2 нормы и допуски на сборку опор (мм)

А - искривление стойки опоры

Б - смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали.

В - отклонение от проектных размеров между закладными деталями

Г - отклонение траверсы от горизонтали для: Б24 ≤ 10 мм ; Б1, Б3, Б4 ≤ 20 мм ; Б19. Б23 ≤ 15 мм Б7 ≤ 40 мм.

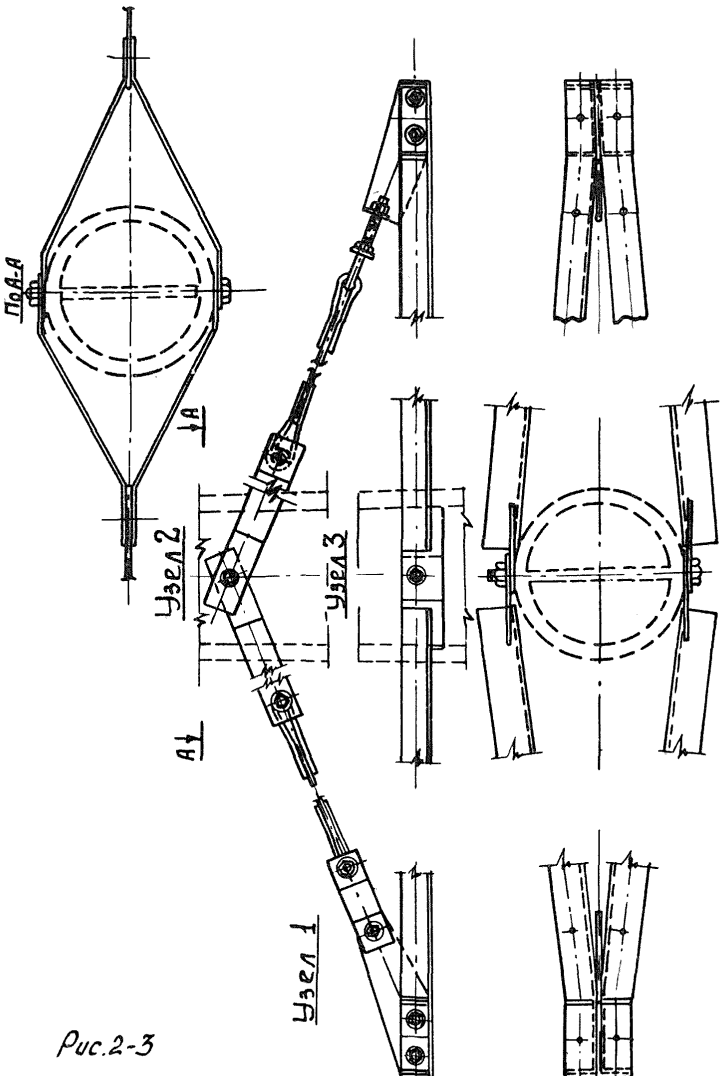


Рис.2-3

Узлы крепления траверс к опоре

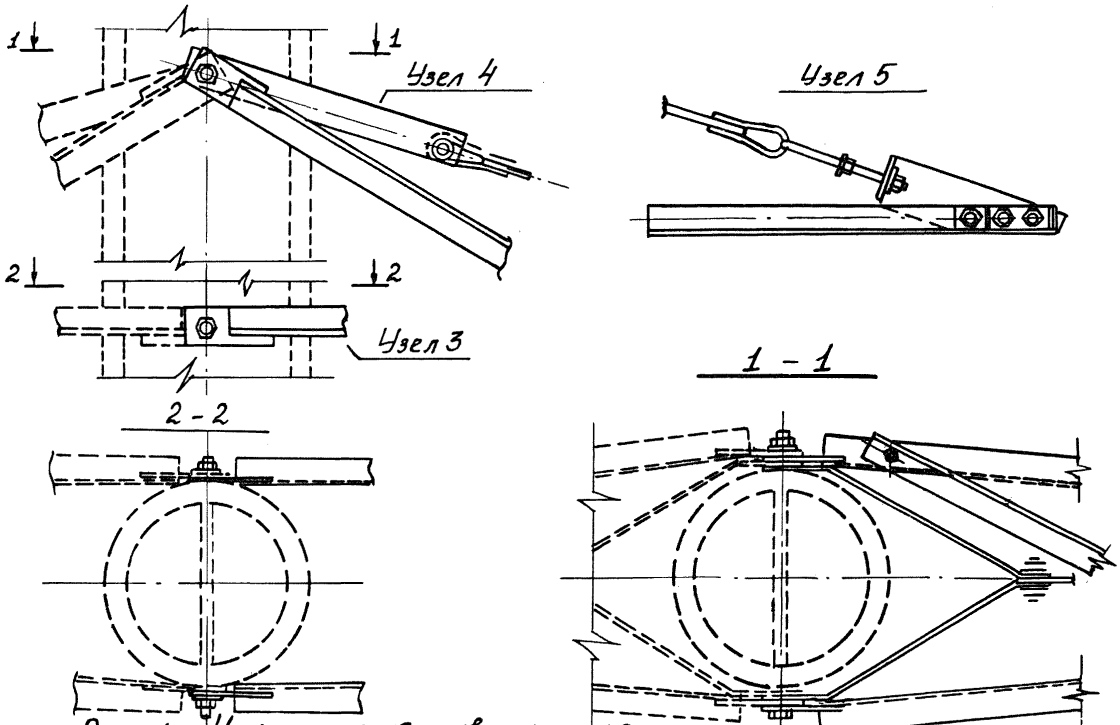


Рис. 2-4 Узлы крепления траверс к опоре.

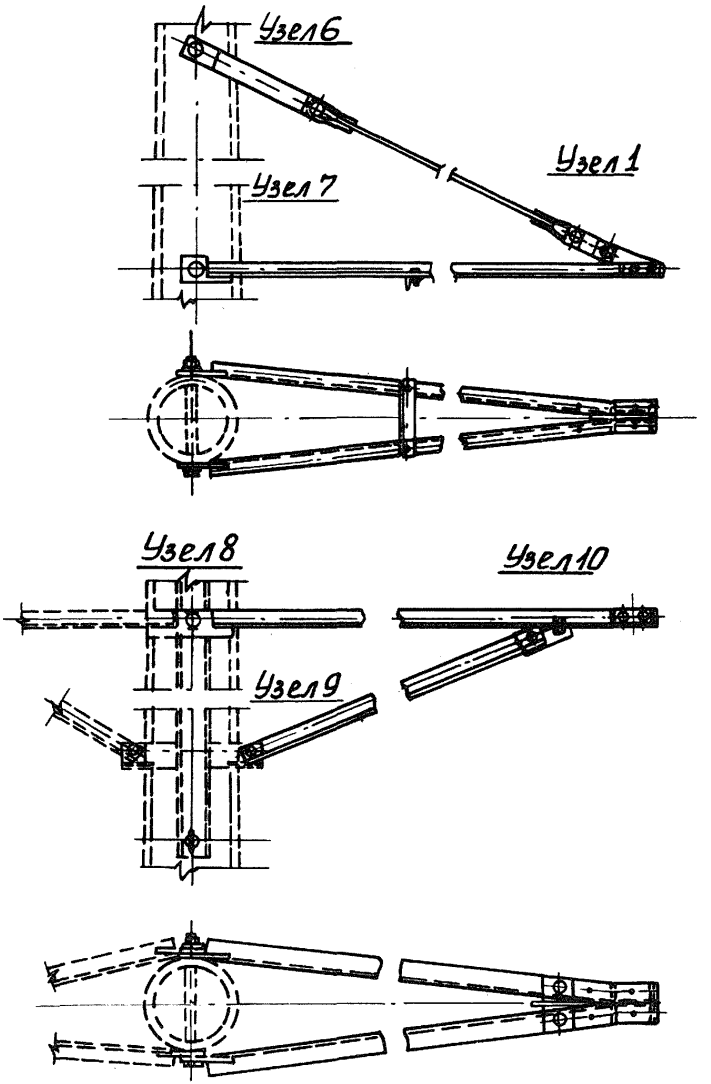


рис. 2-5. Узлы крепления траверс к опоре

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч	
				на единицу измерения	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
	А. Опоры ПБ 35-3 и ПБ 35-I				
I. ЕНиР §23-3-8 табл. 2 п. I	Выкладка опоры	Стойка	I	0,45	0,45
2. § 23-3-8, т.2, п. 3	Сборка опоры	-"-	I	3,3	3,3
3. § 23-3-53, п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	-"-	I	0,II5x2= =0,23	0,23
	Электролинейщики				3,98
	Машинист 3,98 / 4				I
	Итого				4,98

I	2	3	4	5	6
	Б. Опоры ПБ II0-I, ПБ II0-3, ПБ II0-5, ПБ I50-I				
4. ЕНиР §23-3-8 табл. 2, п. I	Выкладка опоры	стойка	I	0,45	0,45
5. § 23-3-8, т.2 п. 3	Сборка опоры	"	I	3,7	3,7
6. § 23-3-53, п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	"	I	0,II5x2= = 0,23	0,23
	Электролинейщики				4,38
	Машинисты $\frac{4,38}{4}$				I,I
	Итого				5,48

I	2	3	4	5	6
	В. Опоры ПБ 35-4, ПБ 35-2, ПБ 110-2, ПБ 110-6				
7. ЕНиР § 23-3-8 табл. 2, п. I	Выкладка опоры	стойка	I	0,45	0,45
8. § 23-3-8, т.2, п. 3	Сборка опоры	"	I	5,8	5,8
9. § 23-3-53, п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	"	I	0,115x2=0,23	0,23
	Электролинейщики				6,48
	Машинисты 6,48 / 4				I,6
	Итого:				8,08

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (для одного звена)

5.I. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
Монтажный кран	К-I62	I	Полноповоротный со стрелой ℓ =I4 м

Примечание. Тип монтажного крана принят с целью обеспечения поточного строительства, с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на сборке могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 5 тс.

5.2. Инструменты и материалы

Наименование	ГОСТ, марка	Един. изм.	К-во для всех опор	Примечание
I	2	3	4	5
I. Аптечка	-	компл.	I	
2. Ключи гаечные двухсторонние I2xI4	2839-7I	шт.	I	
22x24	-"-	"	I	
27-30	-"-	"	I	
3. Лопата копальная	3620-63	"	I	
4. Пила поперечная	979-70	"	I	
5. Топор плотничный	I399-73	"	I	
6. Кувалда прямоугольная массой 5 кг	II40I-65[X]	"	I	
7. Оправка конусная Ø I6-I8	-	"	I	
8. Лом стальной монтажный	I405-72	"	I	
9. Молоток слесарный	2310-70	"	I	
I0. Зубило слесарное 20x60°	72II-72	"	I	
II. Лом стальной строительный	I405-72	"	I	

I	2	3	4	5
I2. Рулетка металлическая	7502-69	шт.	I	
I3. Трафарет для предупредительного плаката	-	"	I	
I4. Кисть малярная	I0597-70	"	I	
I5. Шнур крученый Ø 6мм		пм.	50	
I6. Краска масляная		кг	3	Готовая к употреблению
I7. Кернер-молоток		шт.	I	
I8. Бак с кружкой		компл.	I	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	К-во на одну опору		
		ПБ 35-3 ПБ 35-I	ПБ II0-I, ПБ II0-3, ПБ I50-I, ПБ II0-5	ПБ 35-4, ПБ 35-2, ПБ II0-2, ПБ II0-6
I. Дизельное топливо	кг	6,4	7,04	I0,24
2. Дизельная омазка	"	0,3	0,33	0,48

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