

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м
ВЛ 110-220 кВ

ОМ-141869

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-4-15

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м
ВЛ 110-220 кВ
ОМ-141869

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

Москва 1978

Типовые технологические карты К-4-15 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составители: А.Ф.Кузьмина, П.И.Берман, Е.А.Ссорин,
Е.Г.Вечхайзер.

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор со стойками длиной 19,5 и 26,0 м ВЛ IIО-220 кВ.

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

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ДВУХСТОЕЧНЫХ АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
ОПОР СО СТОЙКАМИ ДЛИНОЙ 19,5 и 26,0 м
ВЛ 110-220 кВ

К-4-15

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-15 состоит из 7 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку двух-стоечных анкерно-угловых железобетонных опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5, с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект" №№ 7068тм-т2-1 лист № 1; 7068тм-т2-1 лист № 2; 7068тм-т6-1 лист № 1; 7068тм-т6-1 лист № 2; 7068тм-т2-9 лист № 1; 7068тм-т2-9 лист № 2; 7068тм-т6-2 лист № 1; 7068тм-т6-2 лист № 2; 7068тм-т2-11 и 7068тм-т6-5.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1, 0-2, 0-3.

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, кустарника, 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. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, объемы работ и нормы расхода эксплуатационных материалов.

5. Калькуляции трудовых затрат 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 производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП III-A-II.70 и действующим правилам.

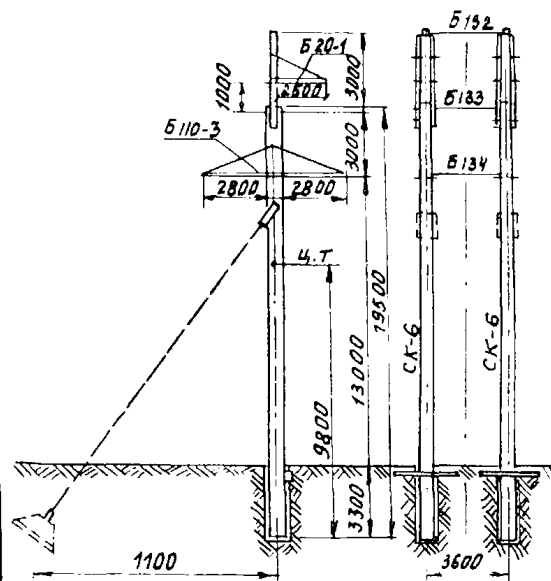
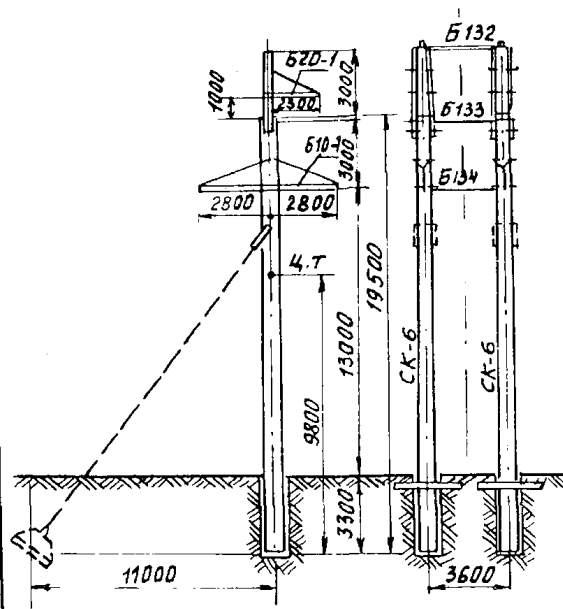
7. Для опор на оттяжках УБ 220-I и УБ 220-5.

Картами предусмотрена установка анкерной плиты марки ПА3-I с размерами 2х3 метра, а для опор УБ II0-3, УБ II0-5, УСБ II0-5 и УСБ II0-7 две плиты марки ПА 2-I с размерами 1,5х2,0 м.

При применении других плит размеры котлованов, объемы земляных работ и трудозатраты, должны быть скорректированы.

8. Тип монтажного крана для установки анкерных плит и сборки опор принят в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 10 тс.

Эскиз
опоры

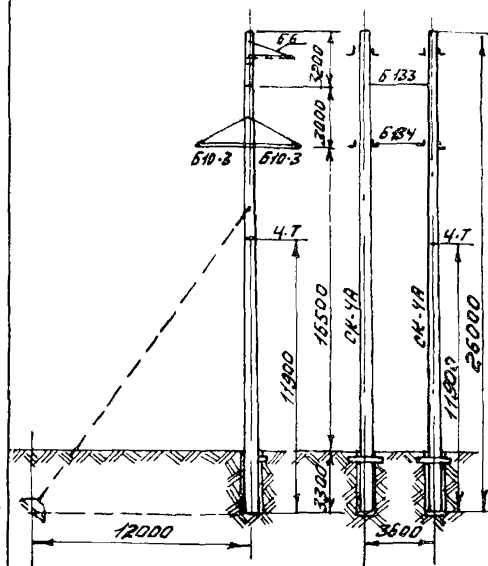
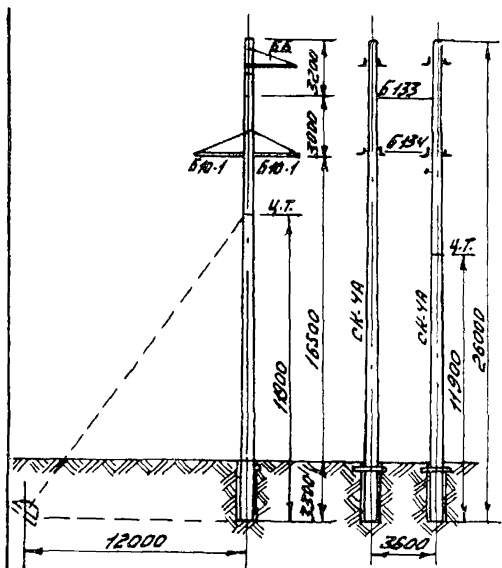


Шифр	4Б 110-3	4Б 110-5
№ чертежа монтажной схемы, СЗД ЭСП	7068 ТМ-Т2-1 лист 1,2	7068 ТМ-Т6-1 лист 1,2
Масса, т	12,93	12,97
на оттяжках	13,16	13,2
расстояние до ч.т.п. монтажного з/в-та	9,8	9,8

Рис. 0-1

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 110 кВ
со стойками $\epsilon = 19,5$ м.

Эскиз
опоры



Шифр	УСБ НО-5	УСБ НО-7
И/Л черт. монтажной схемы 0.30 ЭОЛ	7068 ТМ-Т2-9 лист 1.2	7068 ТМ-Т6-2 лист 1.2
И/Л черт. м	14.8	14.8
без оттяжек	15.03	15.07
на оттяжках	11.9	11.9
Расстояние до ч.г. монтажного узла, м		

Рис. D-2

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛНУКВ
состоящими в=26м

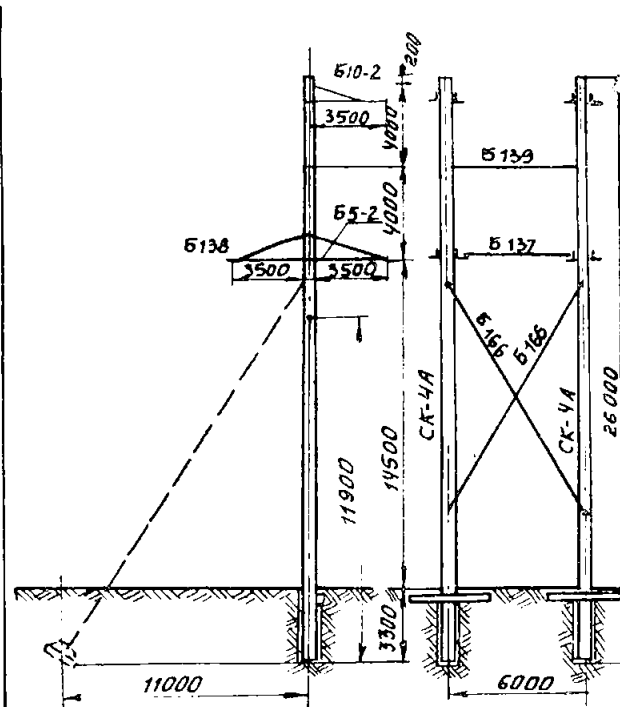
Technical drawing of a structural frame, likely a crane or lifting mechanism, showing dimensions and components.

Dimensions:

- Overall width: 11000
- Distance between main vertical supports: 6000
- Vertical dimensions (from bottom): 3300, 11900, 14500, 4000, 4000, 4000, 2200.
- Horizontal dimensions (from left): 3500, 3500, 3500.
- Horizontal dimensions (from right): 5137, 5139.

Labels and Components:

- 55-2**: Label for the upper horizontal beam.
- 6138**: Label for the upper horizontal beam.
- 510-2**: Label for the upper horizontal beam.
- 3500**: Label for the upper horizontal beam.
- 4.7**: Label for the vertical support.
- CK-4A**: Label for the vertical supports.
- 5441** and **5141**: Labels for the diagonal bracing.



Шифр	УБ220-1	УБ220-5
№№ черт. монтажной схем СЗ0-ЭСП	7068ТМ-Т2-11	7068ТМ-Т6-5
Масса, т без оттяжек	15,86	15,91
ид оттяжках	16,04	16,09
Расстояние до ц.т монтажного эле-мента	11,9	11,9

Рис. 0-3

Анкерно-угловые одноцепные железобетонные опоры ВЛ 220 кВ
со стойками $E=26$ м.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудовозатраты, чел.-дней на одну опору					
			Продолжительность, смен					
			УБ IIО-3	УБ IIО-5	УСБ IIО-5и	УСБ IIО-7	УБ 220-I и	УБ 220-5
			на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Разбивка кот- лованов	Эл. линейщик 5 р. - I		<u>0,53</u>	<u>0,23</u>	<u>0,53</u>	<u>0,23</u>	<u>0,53</u>	<u>0,23</u>
	То же, 2р. - 2		0,18	0,08	0,18	0,08	0,18	0,08
Разработка пря- моугольных кот- лованов под ан- керные плиты	Машинист 5р. - I	Экскаватор	<u>1,76</u>		<u>1,76</u>		<u>1,36</u>	
	Пом. машиниста 4р. - I	ЭО-2131A	0,875		0,875		0,68	
Установка ан- керных плит с обратной за- сыпкой	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>5,26</u>		<u>5,26</u>		<u>3,43</u>	
	То же, 3р. - 3	Бульдозер Д-271	0,88		0,88		0,58	
	Маш. крана 6р. - I	Электротрам. - ИЗ-4504						
	Маш. бульд. 5р. - I							
Сборка опор	Эл. линейщик 6р. - I	Кран К-162	<u>2,74</u>	<u>1,57</u>	<u>3,12</u>	<u>1,73</u>	<u>3,12</u>	<u>1,73</u>
	То же, 4р. - 2		0,46	0,26	0,52	0,29	0,52	0,29
	То же, 3р. - 2							
	Машинист 5р. - I							

I	2	3	4	5	6	7	8	9
Бурение кот- лованов	Эл. линейщик Машинист	Зр.-I 5р.-I	Буровая машина МРК-2	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237	<u>0,474</u> 0,237
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. авто- вышки	6р.-I 4р.-I Зр.-2 6р.-I 5р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8 Телескопичес- кая вышка ТВ-26	<u>2,1</u> 0,35	<u>1,77</u> 0,295	<u>2,42</u> 0,41	<u>2,12</u> 0,355	
Установка опор краном КВЛ-8	Эл. линейщик То же, То же, Маш. крана Маш. трактор Маш. автовыш.	6р.-I 4р.-2 Зр.-2 6р.-I 5р.-I 5р.-I	Кран установщик КВЛ-8 Трактор Т-100м Телескопичес- кая вышка ТВ-26				<u>4,83</u> 0,6	<u>4,5</u> 0,57
Установка ри- гелей (см. карту К-4-III- -8) на каждую стойку по од- ному ригелю	Электролин. То же, То же, Машинист	6р.-I 4р.-I Зр.-I 6р.-I	Кран установ- щик КВЛ-8	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2	<u>0,78</u> 0,2
(из звена по установке опор)								
Итого				<u>13,644</u> 3,182	<u>4,824</u> 1,072	<u>14,344</u> 3,302	<u>5,334</u> 1,162	<u>14,524</u> 2,997
								<u>7,714</u> 1,377

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-15-4 служит руководством при сборке унифицированных двухстоечных анкерно-угловых железобетонных опор УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (с оттяжками и без оттяжек) с заделкой стоек в вьбуренные цилиндрические котлованы на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА
СБОРКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Тип опор			
		УБ110-3 и УБ110-5		УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5	
		на от- тяжках	без от- тяжек	на от- тяжках	без от- тяжек
I	2	3	4	5	6
1. Трудоемкость	чел.-дн.	2,74	1,57	3,12	1,73
2. Работа механиз- мов	маш.-см.	0,46	0,26	0,52	0,29
3. Численность зве- на	чел.	6	6	6	6
4. Продолжительность сборки	смен	0,46	0,26	0,52	0,29
Производительность звена за смену	опор	2,2	3,8	1,95	3,44

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ

3.1. 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-4-15-1);
 - в) копка котлованов под анкерные плиты и их установка (для опор с оттяжками карты К-4-15-2 и К-4-15-3).

3.3. Сборка опор выполняется по рабочим чертежам в последовательности:

- а) проверка качества стойки, соответствие ее нормам и допускам рис. 4-4 с устранением дефектов или заменой отбракованной стойки;
- б) выкладка стойки на деревянных подкладках рис. 4-1; 4-2; 4-3;
- в) установка тросостоек и траверс (для опор УБ110-3 и УБ110-5, рис. 4-1), а для опор УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 - установка траверс рис. 4-2; 4-3;
- г) проверка собранной опоры согласно нормам и допускам;
- д) затяжка гаек с раскерниванием резьбы;
- е) нанесение несмываемой краской на стойке номера опоры, года установки и предупредительного плаката.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.1. Опоры собираются звеном рабочих в следующем составе:

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

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) машинист и электролинейщики производят выкладку стоек опоры на деревянные подкладки;

б) звеньевой проверяет состояние выложенных на подкладках стоек, расположение на них закладных деталей ;

в) звеньевой и электролинейщики, согласно рабочему чертежу устанавливают хомуты, тросостойки (для опор УБIIО-3 и УБIIО-5) и траверсы с помощью крана ;

г) звеньевой закрепляет оттяжки (для опор с оттяжками), а электролинейщики 3 разряда раскладывают их вдоль стоек и концы их привязывают веревками к стойкам ;

д) звеньевой проверяет соответствие узлов собранной опоры и затяжку болтов, электролинейщики 3 разряда раскернаивают резьбу и наносят по трафарету на одну из стоек (на высоте 5-6 м от комля) номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

Связи и распорки укладывают вдоль одной из стоек.

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
	Опоры УБII0-3 и УБII0-5 (без оттяжек)				
I. ЕНП §23-3-8 табл. 3, п. I	Выкладка и сборка опор краном	опора	I	10,5	10,5
2. ЕНП §23-3-53 п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по тарифу	опора	I	0,115х2=0,23	0,23
	Электролинейщиков				10,73
	Машинистов		$\frac{10,73}{5} = 2,15$		2,15
					12,88

4.4. 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
	Опоры УБП10-3 и УБП10-5 (на оттяжках)				
1. ЕНПР §23-3-8 табл. 3 п. 2	Выкладка и сборка опор краном	опора	I	18,5	18,5
2. ЕНПР §23-3-53 п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,115х2=0,23	0,23
	Электролинейщики				18,73
	Машинисты $\frac{18,73}{5} = 3,75$				3,75
	Итого				22,48

4.5. 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
Опоры УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (без оттяжек)					
1. ЕНПР §23-3-8 табл. 3, п.1, К=1,1 на вес опоры	Выкладка и сборка опор краном	опора	I	10,5xI, I=II,55	II,55
2. ЕНПР §23-3-53 п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,115x2=0,23	0,23
	Электрорелейщики				II,78
	Машинисты		$\frac{II,78}{5} = 2,36$		2,36
	Итого				14,14

4.6. 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
Опоры УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5 (на оттяжках)					
1. ЕНПР §23-3-8 табл. 3 п. 3	Выкладка и сборка опор краном	опора	I	2I	2I
2. ЕНПР §23-3-53 п. 3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,115х2=0,23	0,23
	Электролинейщики				2I,3
	Машинисты	$\frac{2I,3}{5}$	4,26		4,26
	Итого				25,56

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

(для одного звена)

5.1. Механизмы

Наименование	Марка	К-во	Примечание
I . Монтажный кран	K-I62	I	Полноповоротный со стрелой 10 м

5.2. Инструменты и приспособления

Наименование	ГОСТ	Един. изм.	К-во	Приме- чание
I	2	3	4	5
I. Ключи гаечные двухсторон- ние:				
под болты М I6	2839-62	шт.	2	
М 20	"	"	2	
М 24	"	"	2	
М 30	"	"	2	
М 36	"	"	2	
2. Рулетка металлическая	7502-69	"	I	
3. Пила поперечная	979-70	"	I	
4. Топор плотничный	I399-73	"	I	
5. Лопаты копальные	3620-63	"	2	
6. Лопаты подборочные	3620-63	"	2	
7. Лом стальной	I405-72	"	I	
8. Кувалда (масса 5 кг)	II40I-65 ^X	"	I	
9. Оправки конусные Ø I6-I8		"	2	
10. Метр складной металличеcк.	7253-54	"	I	
11. Молоток слесарный	2310-70	"	2	
12. Зубило слесарное 20x60°	72II-72	"	2	
13. Ломы сборочные (мон- тажные)	I405-65	"	2	

	1	2	3	4	5
14. Каски		9820-6I	шт.	6	
15. Кисть малярная		I0597-70	"	I	
16. Краска масляная			кг	3	
17. Трафарет для нумерации опор			компл.	I	
18. Трафарет для предупредительного плаката			шт.	I	
19. Бак для воды и кружка			"	I	
20. Аптечка			компл.	I	
21. Шнур крученный			п. м.	50	
22. Стропы универсальные			шт.	4	

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един. изм.	Тип опор			
		УБ110-3 УБ110-5	УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1, УБ220-5		
		на от-тяжках	без от-тяжек	на от-тяжках	без оттяжек
1	2	3	4	5	6
1. Дизельное топливо	кг	24,2	13,7	27,4	15,3
2. Дизельная смазка	кг	1,10	0,64	1,30	0,71

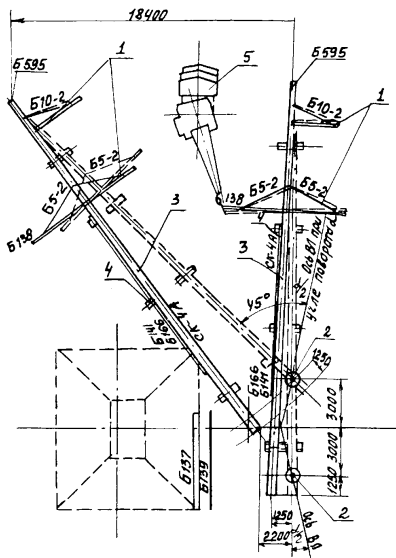


Рис. 4-3 Схема выкладки и сборки опор УБ 220-1; 4Б220-5.

- 1- траверсы
- 2- центр котла
- 3- железобетонные стойки
- 4- деревянные подкладки.
- 5- кран СМК-10

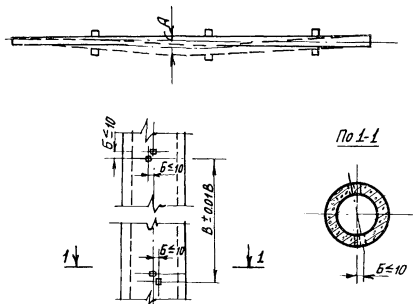


Рис. 4-4 Нормы и допуски на приёмку стойки (мм)

$A \leq 55$ - искривление стойки опоры (при длине 22,2 м)
 ≤ 65 (--- " --- 26,0 м)
 ≤ 65 (--- " --- 26,4 м)

$\delta \leq 10$ - Смещение закладных деталей против проектного положения их по горизонтали и вертикали;

$B \pm 0.018$ - отклонение от проектных размеров между закладными деталями;

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-15 на монтаж железобетонных опор ВЛ 110-220 кВ типа УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УБ220-1 и УБ220-5.

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-15 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 423-71 составит:

$$З = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6 \times Д + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

где

$A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб.)
 $470 \times 10 = 4700$ руб.

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.;

Д - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн.;

0,12 - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

$\Gamma_1 - \Gamma_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.;

750 - удельные капиталовложения в непроизводительные формы на 1 раб.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-15 составит:

$$З = 4700 + 4700 \times 0,65 + 0,6 \times 470 + 0,12 \times 2 \times 750 = 8217 \text{ руб.}$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1.	Общая часть	3
2.	Типовая технологическая карта К-4-15-1. Разбивка котлованов.....	10
3.	Типовая технологическая карта К-4-15-2. Разработка прямоугольных котлованов.....	19
4.	Типовая технологическая карта К-4-15-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой....	25
5.	Типовая технологическая карта К-4-15-4. Сборка опор.....	35
6.	Типовая технологическая карта К-4-15-5. Бурение котлованов.....	48
7.	Типовая технологическая карта К-4-15-6. Установка опор типов УБ110-3, УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7 краном КВЛ-8.....	57
8.	Типовая технологическая карта К-4-15-7. Установка опор типов УБ220-1 и УБ220-5 краном КВЛ-8.....	65

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84¹/₁₆
 Печ.л. 5,25 (Усл.печ.л. 4,88) Уч.-изд.л. 4,5 Тираж 1200 экз.
 Изд. № 81 Заказ № 135 Цена 68 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