

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
К-4-16

СВОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО-
УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА
ОТТЕЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м

ВЛ 35-220 кВ
ОМ 141,870

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-4-16

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) ОДНОСТОЕЧНЫХ
ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗО-
БЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЕЖКАХ СО СТОЙКАМИ I9,5, 22,6 и 26,0 м
ВЛ 35-220 кВ
ОМ 141.870

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

Типовые технологические карты К-4-16 (сборник) разработаны отделом организации и механизации строительства линий электропередачи института "Оргэнергострой".

Составили: Н.А.ВОЙНИЛОВИЧ, А.Ф.КУЗЬМИНА, П.И.БЕРМАН

Сборник типовых технологических карт составлен на сборку и установку (с земляными работами) одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках со стойками I9,5, 22,6 и 26,0 м ВЛ 35-220 кВ.

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

СБОРКА И УСТАНОВКА (С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ)
ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГОЛОВЫХ, АНКЕРНО- К-4-16
УГОЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА
ОТТЕЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и
26,0 м ВЛ 35-И10-150-220 кВ

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-16 состоит из 6 технологических карт на производство земляных работ, сборку и установку одностоечных промежуточно-угловых, анкерно-угловых и концевых железобетонных опор на оттяжках типов УВП10-1-1, КБ35-И10-1, ПУВ 35-И10-1, ПУВ110-3 и ПУВ150-220-1 с заделкой стоек в выбуренные цилиндрические котлованы.

Конструкции опор приняты согласно монтажным схемам Белорусского отделения института "Энергосетьпроект" №№ 7303ТМ-П-9, 7303ТМ-П-12, 7303ТМ-П-2, 7303ТМ-П-5 и 7303ТМ-П-7.

Общий вид опор приведен на рис. 0-1 ; 0-2.

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, кустарников, 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.

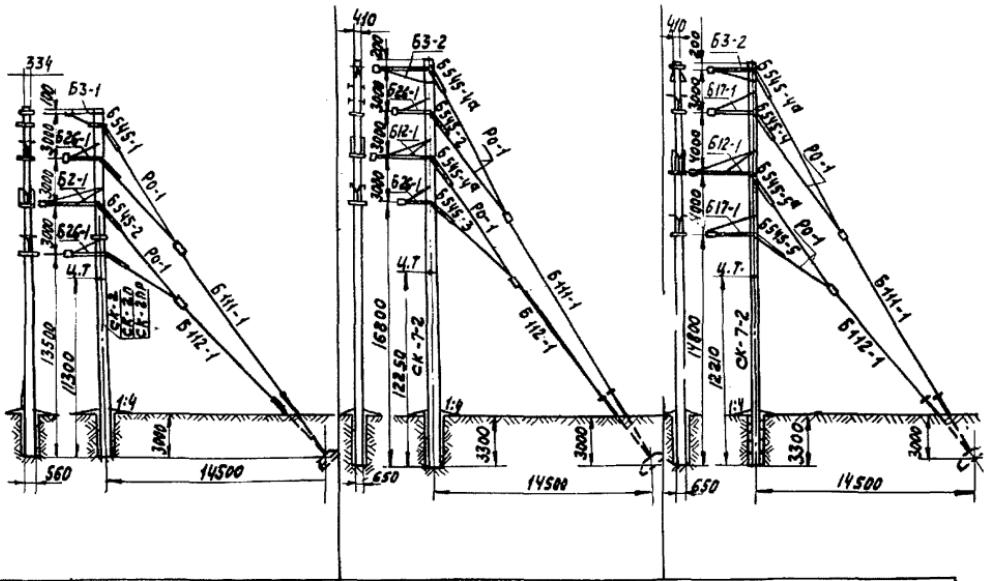
4. Технологические карты разработаны, исходя из следующих условий:

- а) работы производится в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;
- б) устройство котлованов ведется в необводненных грунтах II категории ;
- в) под оттяжки устанавливаются анкерные плиты типа ПАЗ-І с размерами 2х3м.

5. Для установки анкерных плит и сборки опор принят монтажный кран К-162 в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на этих операциях могут быть использованы другие краны г.п. 10 тс.

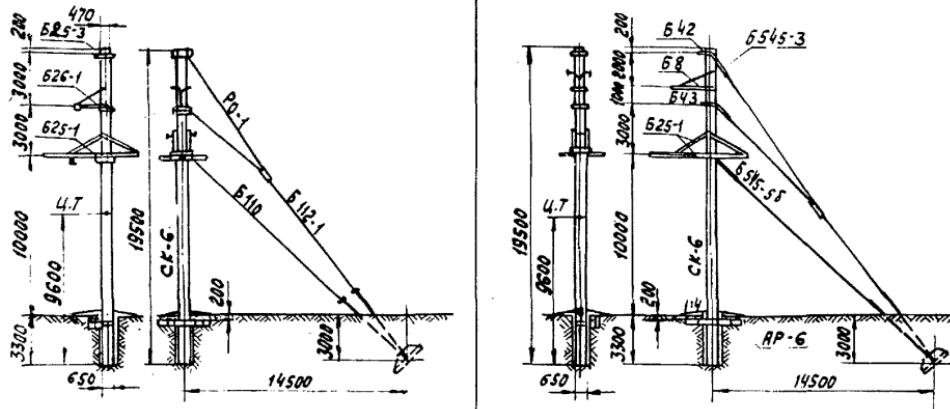
6. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции. Если условия производства работ отличаются от указанных выше в п. 4 и 5, необходимо скорректировать размеры котлованов, объемы земляных работ, расход эксплуатационных материалов и калькуляции трудовых затрат.

7. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП III.А-П.70 и действующим правилам.



Тип опоры	Промежуточно - угловые		
Шифр	ПУБ 35-110-1	ПУБ 110-3	ПУБ 150-220-1
Масса, т	5,77	7,99	8,09
Расстояние до центра тяж.	11,3	12,25	12,21

Рис. О-1 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35÷220 кВ.
со стойками 22,6 м; 26,0 м



Тип опоры	Концевая	Анкерно - угловая
Шифр	КБ 35-110-1	ЧБ 110-1-1
Масса, т.	6,8	6,83
Расстояние до центра тяж.	9,6	9,6

Рис. Д-2 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35÷110 кВ.
со стойками 19,5 м.

Сводная ведомость трудозатрат

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. на 1 опору	
			продолжительность смен	
			УБПО-1 КБ 35-ИЮ-1 ПУБ35-ИЮ-1	ПУБ ИЮ-3 ПУБ150-220-1
I	2	3	4	5
Разбивка котлованов	Эл. линейщики 5р.- I To же, 2р.- 2		0,32 0,II	0,32 0,II
Разбивка прямоугольных котлованов под анкерн. плиты	Маш. экск. 5р.- I Пом. машин. 5р.- I	Экскаватор ЭО-2131 А	1 0,5	1,03 0,5I
Установка анкерных плит с обратной за-сыпкой	Эл. линейщик 6р.- I To же 3р.- 3 Маш. крана 6р.-I Маш. бульд.	Кран К-162 Бульдозер Д-27I Электротрам- бовка ЙЭ-4504	2,62 0,44	2,69 0,45
Сборка опор	Эл. линейщик 6р.- I To же, 3р.- 3 Машинист 5р.- I	Кран К-162	1,3 0,256	1,14 0,226
Бурение котлованов см. карту (К-4-15-5)	Эл. линейщик 3р.- I Машинист 5р.- I	Буровая машина МРК-2	0,474 0,237	0,474 0,237

I	2	3	4	5
Установка опор краном К-162	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 3п.- I Машинист 6п.- I	Кран К-162	<u>I,15</u> 0,286	
Установка опор краном К-162 и трактором Т-100м	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 3п.- I То же, 2п.- 2 Маш.крана 6п.- I Маш.тракт. 5п.- I	Кран К-162 Трактор Т-100м	<u>I,92</u> 0,275	
Установка ригелей (см. карту К-4-II-8) на каждую стойку по одному ригелю	Эл.линейщик 6п.- I То же, 4п.- I То же, 8п.- I Машинист 6п.- I	Кран установщик КВЛ-3	<u>0,78</u> 0,2	
Итого			<u>7,644</u> 2,029	<u>7,574</u> 1,808

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
СБОРКА ОПОР

ВЛ 35-500 кВ
К-4-І6-4

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-І6-4 служит руководством при сборке железобетонных одностоечных опор типов УБІІО-І-І, КБ35-ІІ0-І, ПУБ35-ІІ0-І, ПУБІІ0-З и ПУБІІ50-220-І на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА СБОРКУ ОПОРЫ

Показатели	Един. изм.	Типы опор	
		ПУБ35-ІІ0-І, ПУБІІ0-З, ПУБІІ50-220-І	УБІІ0-І-І
1. Трудоемкость	чел.-дн.	1,3	1,14
2. Работа механизмов	маш.-смен	0,256	0,226
3. Численность звена	человек	5	5
4. Продолжительность сборки	смен	0,256	0,226
Производительность за смену	опор	3,9	4,4

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ ОПОР

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

3.2. До начала работ должны быть выполнены:

- подготовительные работы, указанные в п. 2 общей части;
- разбивка котлованов (карта К-4-І6-1);

- в) разработка котлованов (карта К-4-І6-2) ;
- г) установка анкерных плит (карта К-4-І6-3) ;
- д) проверка комплектности металлоконструкций, качества стоек, соответствия нормам и допускам (рис. 4-3) с устранением дефектов или заменой отбракованной стойки ;

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

- а) выкладка стойки на деревянных подкладках (рис.4-1 ; 4-2) ;
- б) установка траверс ;
- в) закрепление оттяжек в стойке ;
- г) проверка собранной опоры согласно нормам и допускам ;
- д) затяжка гаек с раскремнением резьбы ;
- е) нанесение несмываемой краской на стойке номера опоры, года ее 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	I
2. Электролинейщик	3	3
3. Машинист	5	I
Итого		5

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

- а) машинист и электролинейщик производят выкладку стойки опоры на деревянные подкладки ;
- б) звеньевой и электролинейщики 3 разряда производят сборку траверс согласно рабочему чертежу, устанавливают хомуты, и присоединяют траверсы к стойке ;
- в) звеньевой закрепляет оттяжки, а электролинейщики 3-го разряда раскладывают их вдоль стойки, концы оттяжек привязывают к стойке веревками или проволокой ;
- г) звеньевой проверяет соответствие нормам узлов собранной опоры (рис. 4-3) и затяжку болтов. Электролинейщики 3-го разряда раскремнивают резьбы и наносят по трафарету на стойку (на высоте 5-6 м от комля) норме опоры, год установки и предупредительный плакат.

4.3. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час		
				на един. измерен.	на весь объем работ	
I	2		3	4	5	6
<u>Опоры ПУБ35-110-1, ПУБ110-3 и ПУБ150-220-1</u>						
1. ЕНиР §23-3-8 п.1	Выкладка стоек опор электролинейщики	стойка	I	0,45	0,45	
2. ЕНиР §23-3-8 п.9 за вычетом сборки одной оттяжки <u>(8,7-3,7)</u>	Сборка одностоечных анкерно- угловых опор на оттяжках	опора	I	7,7	7,7	
	8,7 - <u>8,7-3,7</u> 7,7					
	5	5				
3. ЕНиР §23-3-53 п.3	Нумерация опоры и нанесение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,II5x2=0,23	0,23	
 Электролинейщики						
Машинисты <u>8,38</u> 4 = 2,1						
 Итого						
						10,48

4.4. Калькуляция трудовых затрат

Основание	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Затраты труда, чел.-час на единицу измерения	на весь объем работ
I	2	3	4	5	6
<u>Опоры УБПО-1-1 и КБ35-ПО-1</u>					
1. ЕНиР §23-3-8 п.1	Выкладка стоек опор электролинейщики	стойка	I	0,45	0,45
2. ЕНиР §23-3-8 п.9, IO за вычетом сборки 2-х оття- жек <u>(8,7-3,7)</u> x2	Сборка одностоечных ан- керно-ушловых опор на оттяжках				
		8,7 - 3,7 x2 = 6,7	5		
	электролинейщики	опора	I	6,7	6,7
3. ЕНиР §23-3-53 п.3	Нумерация опоры и нане- сение предупредительного плаката по трафарету	опора	I	0,115 x2 = 0,23	0,23
	Электролинейщики				7,38
	Машинисты <u>7,38</u>	= 1,85	4		1,85
	Итого				9,23

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 под болты				
20	2839-62	шт.	2	
24	"	"	2	
30	"	"	I	
36	"	"	I	
42	"	"	I	
2. Рулетка металлическая	7502-69	"	I	
3. Пила поперечная	979-70	"	I	
4. Топор плотничий	1399-73	"	I	
5. Лопаты копальные	3620-63	"	I	
6. Лопаты подборочные	"	"	I	

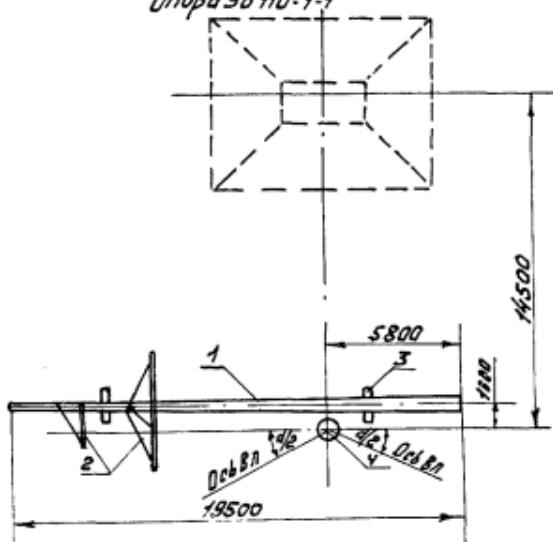
	I	2	3	4	5
7. Лом стальной	I405-72	шт.	I		
8. Кувалда массой 5 кг	II40I-65	"	I		
9. Оправки конусные		"	2		
10. Метр складной	7253-54	"	I		
II. Молоток слесарный	72II-72	"	2		
I2. Зубило слесарное 20x60°	72II-72	"	2		
I3. Домики сборочные (монтажные)	I405-65	"	I		
I4. Каски	9820-6I	"	5		
I5. Кисть малярная	I0597-70	"	I		
I6. Краска масляная		кг	3		
I7. Трафарет для нумерации плаката		компл.	I		
I9. Термос для воды и кружка		шт.	I		
20. Аптечка		компл.	I		
21. Шнур кручёный Ø 6 мм		п.м.	50		
22. Строп универсальный		шт.	2		
23. Лес для подкладок		м3	0,4		

5.3. Эксплуатационные материалы

Наименование	Един.	Тип опор
изм.		
	ПУБ35-II0-I	УБII0-I-I
	ПУБ10-3	
	ПУБ150-220-I	КБ35-II0-I

I . Дизельное топливо	кг	I3,40	II,9
2. Дизельная смазка	"	0,63	0,55

Опора УБ 110-1-1



Опора КБЗ5-110-1

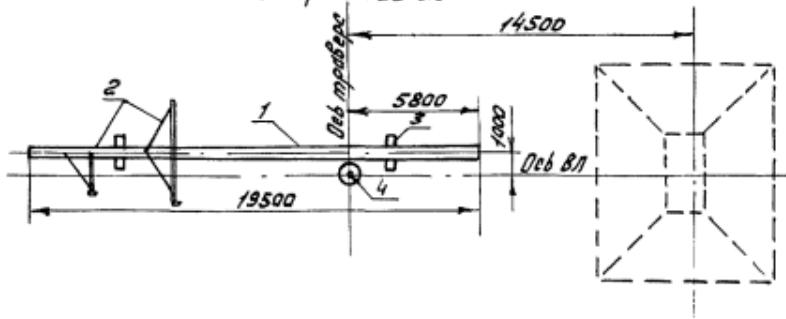


Рис.4-1: Схема выкладки и сборки опор: УБ 110-1; КБЗ5-110-1
1 - Стойка; 2 - Траверсы; 3 - Деревянные подкладки;
4 - Центр коплования

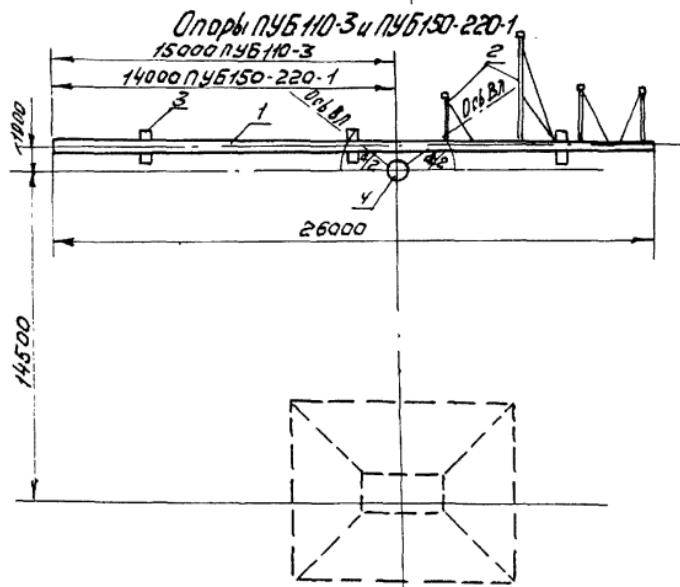
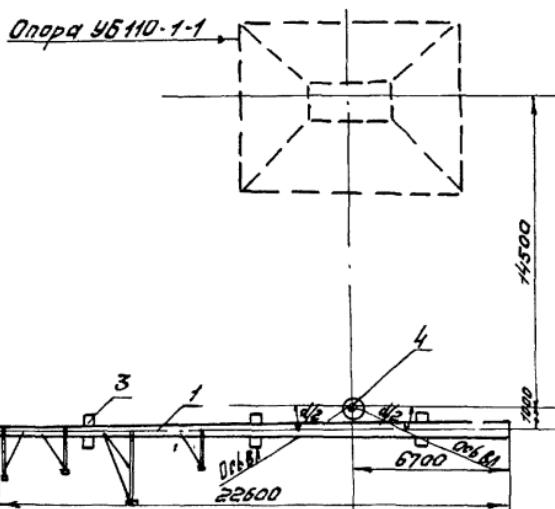


Рис.4.2 Схема выкладки и сборки опор: УБ 110-1-1; ПУБ 110-3; ПУБ 150-220-1
1.-Стойка; 2.-Траверсы; 3.-Деревянные подкладки; 4-центр коплования

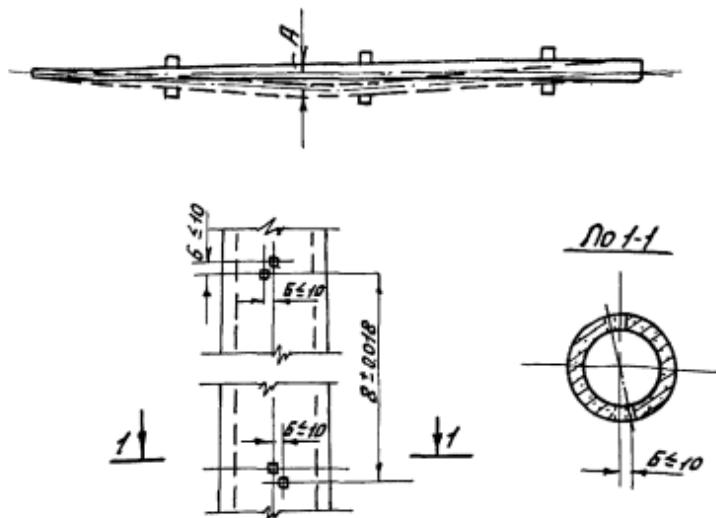


Рис 4-3 Нормы и допуски на приёмку стоек (мм)

$A \leq 55$ -искривление стойки опоры (при длине 22,2 м)

≤ 65 (— — — 26,0 м)

≤ 65 (— — — 26,4 м)

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

$\delta \pm 0.018$ -отклонение от проектных размеров между закладными деталями:

РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-16 на монтаж железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ типа УБПО-1-1, КБ35-И10-1, ПУБ35-И10-1, ПУБПО-3, ПУБ150-220-1

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаж железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-16 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 428-71 составит:

$$\Sigma = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6x\Delta + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2)x750$$

где

- $A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб. $470 \times 10 = 4700$)
- $0,15$ - 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.;
- Δ - годовая экономия трудозатрат, чел.-дн.;
- $\Gamma_1 - \Gamma_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.;
- 750 - удельные капиталовложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-16 составит:

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

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общая часть	3
2. Типовая технологическая карта К-4-І6-І, Разбивка котлованов.....	9
3. Типовая технологическая карта К-4-І6-2. Разбивка прямоугольных котлованов под анкерные плиты.....	16
4. Типовая технологическая карта К-4-І6-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой...	21
5. Типовая технологическая карта К-4-І6-4. Сборка опор	30
6. Типовая технологическая карта К-4-І6-5. Установка опор краном К-І62.....	39
7. Типовая технологическая карта К-4-І6-6. Установка опор краном К-І62 и трактором Т-100м.....	51

Подписано в печать І7/ІІ 1978 г. Формат 60x84^І/І6

Печ.л. 3,75 (Усл.печ.л. 3,49) Уч.-изд.л. 3,0 Тираж 1500 экз.
Изд.№ 79 Заказ № 133 Цена 45 коп.

Центр научно-технической информации по энергетике и электрификации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

Типография Информэнерго, Москва, І-й Переяславский пер., д.5