

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по  
строительству  
Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
ОРГЭНЕРГОСТРОЙ

ТИПОВЫЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ К-4-21  
(сборник)

Монтаж промежуточных железобетонных опор  
ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Москва 1982

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР  
Главное производственно-техническое управление по  
строительству

Всесоюзный институт по проектированию организаций  
энергетического строительства  
"О Р Г Э Н Е Р Г О С Т Р О Й"

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ  
(сборник)

К-4-2I

Монтаж промежуточных железобетонных опор  
ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Москва 1982

Типовые технологические карты (сборник) К-4-21 разработаны  
отделом организации и механизации строительства линий электро-  
передачи (ЭМ-20) института Оргэнергострой.

Составители: Войнилович Н.А., Коган Е.Н., Кириллов И.Д.,  
Колосов Ю.А., Фролов Т.А., Кудинова Н.И.,  
Боронина И.В.

Карты разработаны в 1981 году утверждены ГПТУ по строитель-  
ству Минэнерго СССР, протокол № 336 от 28.10.81.

В картах освещена разбивка котлованов, сборка и установка  
свободностоящих промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н,  
ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н.

Рассмотрены три варианта установки опор: автокраном К-162  
и трактором, пневмоколесным краном КС-5363, при помощи неподвиж-  
ной монтажной стрельы.

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Общая часть .....	4
1. Типовая технологическая карта К-4-2I-1. Разбивка котлованов .....	16
2. Типовая технологическая карта К-4-2I-2. Сборка про- межуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н .....	20
3. Типовая технологическая карта К-4-2I-3. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н автомобильным краном К-162 со стрелой 16 м и трактором Т-100М .....	28
4. Типовая технологическая карта К-4-2I-4. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н автомобиль- ным краном К-162 со стрелой 14 м и трактором Т-100М....	40
5. Типовая технологическая карта К-4-2I-5. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н пневмоколесным краном КС-5363....	49
6. Типовая технологическая карта К-4-2I-6. Установка промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н при помощи неподвижной монтаж- ной стрелы .....	57
7. Расчет ожидаемой экономической эффективности от вне- дрения технологических карт К-4-2I.....	74

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-21 состоит из 6 технологических карт: на разбивку котлованов, сборку и установку свободностоящих промежуточных железобетонных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н, изготовленных по чертежам Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект". Общие виды опор и монтажных элементов приведены на рис.0-1; 0-2; 0-3; 0-4; 0-5.

2. В сборник включены варианты установки опор автомобильным краном К-162, пневмоколесным краном КС-5363 и при помощи неподвижной стрелы.

Способ установки опор принимается в зависимости от условий прохождения механизмов до трассы и по трассе, а также с учетом рационального использования наличного парка монтажных механизмов.

3. До начала монтажа опор должны быть выполнены следующие подготовительные работы, не учитываемые данными картами:

3.1. Устройство подъездов к пикетам;

3.2. Расчистка площадок от деревьев, пней, кустарников, валунов и других местных предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега);

3.3. Вывоз на пикеты железобетонных стоек и комплектов металлических деталей опор.

4. Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями монтажной бригады.

Количество звеньев определяется в зависимости от трудоемкости сооружения ВЛ и директивных сроков строительства.

5. Приведенная в общей части сборника сводная ведомость трудозатрат и технико-экономические показатели в картах составлены исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 час.) на равнинной местности, летом, в необводненных грунтах.

При привязке карт к объекту необходимо в зависимости от конкретных условий строительства ВЛ уточнить отдельные технологические операции, объем работ, трудозатраты и нормы расхода эксплуатационных материалов.

6.При сборке опоры следует руководствоваться рабочими чертежами опоры.

При выверке опоры в процессе установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис.0-8.

7.Монтаж опор должен производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП-III-4-80, часть III, глава 4, действующим правилам, а также указаниям, приведенным в картах.

Специальной проектной проработки вопросов, связанных с обеспечением безопасности при монтаже опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н, не требуется.

8.Монтажный кран ТК-53 принят при сборке опор как наиболее часто используемый в межколоннах. В зависимости от условий строительства могут быть использованы любые краны грузоподъемностью 5-10 тс. Выбор крана должен производиться на основе технико-экономического сравнения.

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты чел.дней	
			на одну опору	Продолжительность, смен
			ПБ 330-7Н	ПБ 500-5Н, ПБ 500-7Н
I	2	3	4	5
Разбивка котлованов	Электролинейщик 5р.-I -" 2р.-2		0,16 0,053	0,16 0,053
Сборка опор	Электролинейщик 6р.-I -" 4р.-I -" 3р.-2 Машинист 5р.-I	Тракторный кран ТК-53	1,78 0,29	3,23 0,54
Бурение котлованов (карта К-4-15-5)	Электролинейщик 3р.-I Машинист 5р.-I	Буровая машина МРК-2	0,48 0,24	0,48 0,24
Установка опор ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н краном К-162 со стрелой 16м и трактором T-100M, опор ПБ 330-7Н краном К-162 со стрелой 14 м и трактором T-100M.	Электролинейщик 6р.-I -" 4р.-2 -" 3р.-2 Машинист крана 6р.-I -" трактора 5р.-I -" автовышки 5р.-I	Автокран К-162 со стрелой 16м и 14 м. Трактор Т-100M Телевышка автомобиль- ная ТВ-26	4,52 0,56	4,52 0,56

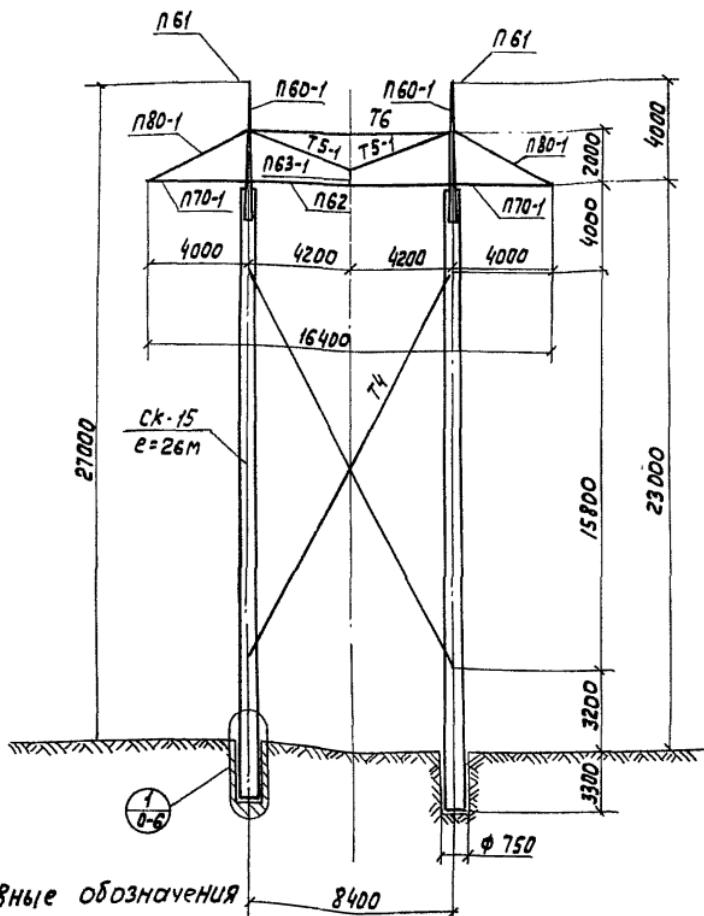
1	2	3	4	5
Установка опор кра- ном КС-5363.	Электролинейщик 6р.-I -" -" Машинист крана 6р.-I -" -" -" -" Установка опор с по- мощью неподвижной монтажной стрелы	4р.-2 4р.-2 3р.-2 5р.-I 5р.-I Электролинейщик 6р.-I -" -" Машинист крана 5р.-I -" -" -" -" Итого на монтаж опор:	Пневмоколесный кран КС-5363 Трактор Т-100М Телевышка автомо- бильная ТВ-26. Тракторный кран ТК-53. Трактор Т-100М. Телевышка тракторная ВТ-26. 5р.-I 5р.-I 5р.-I 5р.-I Вариант с краном К-162 Вариант с краном КС-5363 Вариант с помощью неподвижной стрелы	$\frac{4,1}{0,5}$ $\frac{4,1}{0,5}$ $\frac{8,2}{1,0}$ $\frac{8,2}{1,0}$ $\frac{6,89}{1,14}$ $\frac{8,39}{1,39}$ $\frac{6,47}{1,08}$ $\frac{7,97}{1,33}$ $\frac{10,57}{1,58}$ $\frac{12,07}{1,83}$

<sup>x)</sup> В трудозатратах (по монтажу опор краном КС-5363) учтена работа трактора в течение всей работы звена. При подъеме траверсы самостоятельным звеном норма подлежит корректировке.

Рис. 0-1. Промежуточная железобетонная опора

ЛБ-330-7Н

(№ монтажной схемы СЗО ЭСЛ 7073 тм - т 4-1)



Номер узла

0-6

Номер рисунка  
здесь помещен узел

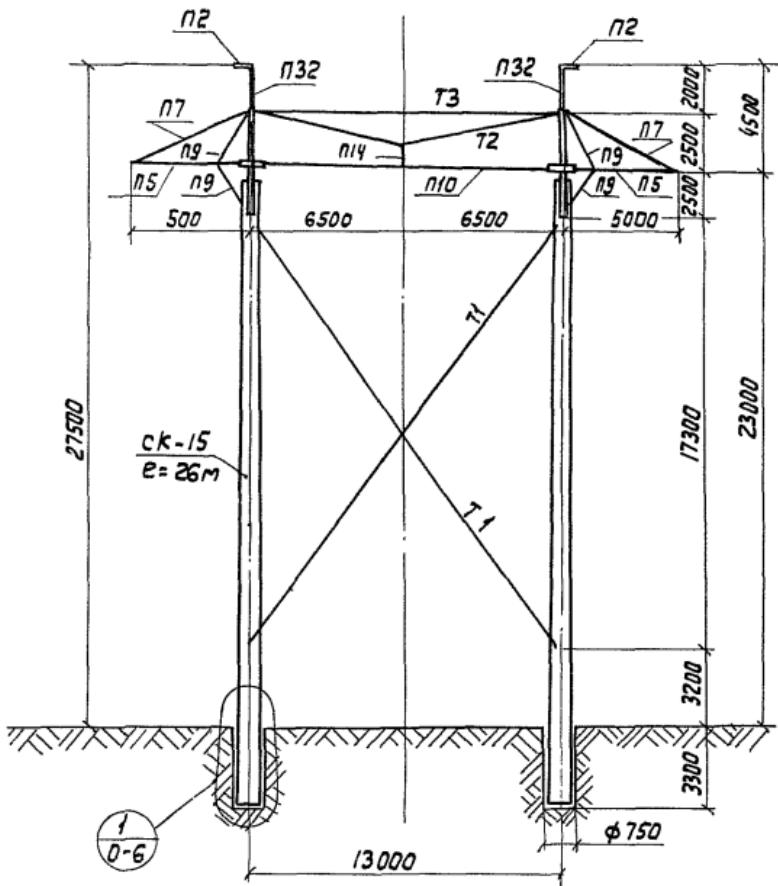
Масса опоры 15751 кг.

в т.ч: железобетон 14240 кг

металлоконструкции 1448 кг

метизы 63 кг

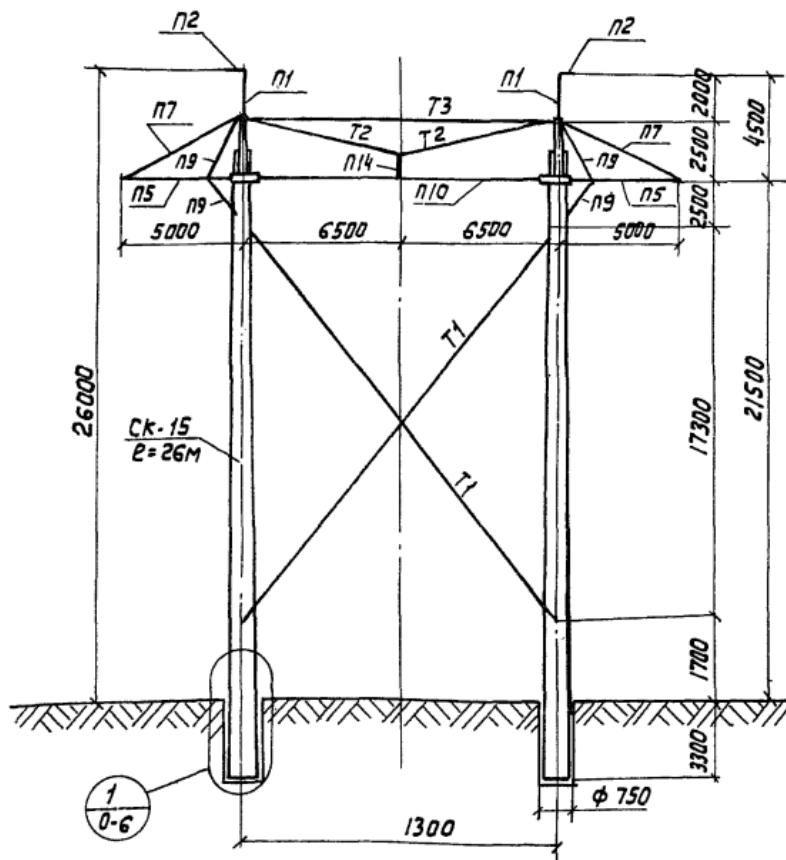
Рис. D-2. Промежуточная железобетонная опора ПБ500-5Н  
(№ монтажной схемы СЗО ЭСП 7073 ТМ-ТЗ-5)



Масса опоры  
в. т.ч. железобетон  
металлоконструкции  
метизы

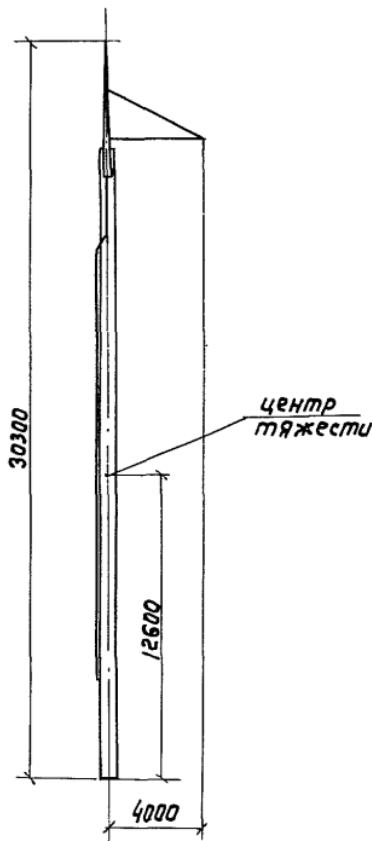
16684 кг.  
14222 кг  
2373 кг  
89 кг.

Рис. 0-3. Промежуточная железобетонная опора ЛБ500-7Н  
(№ монтажной схемы С30 ЭСП 7073 ТМ-73-1)



Масса опоры	-	16488 кг
в т.ч: железобетон	-	14222 кг
металлоконструкции	-	2177 кг
метизы	-	89 кг.

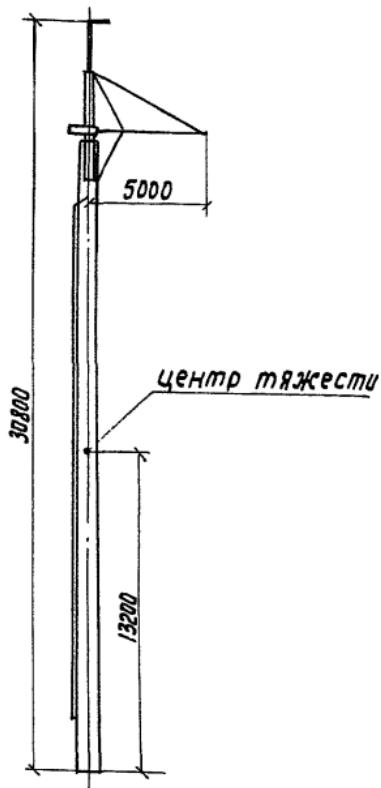
Рис. 0-4. Монтажный элемент раздельной установки стоек  
опоры ПБ 330-7Н



Масса монтажного элемента - 8,54т. (с учетом  
увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

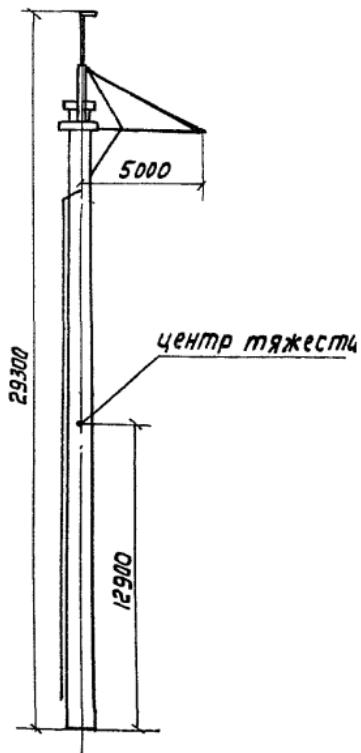
Рис. 0-5. Монтажные элементы раздельной установки стоеч опор

ПБ 500-5Н



Масса 8,54т.

ПБ 500-7Н



Масса 8,45т.

Масса монтажного элемента определена с учетом  
увеличения веса ж. д. стойка на 5%.

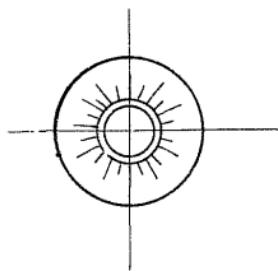
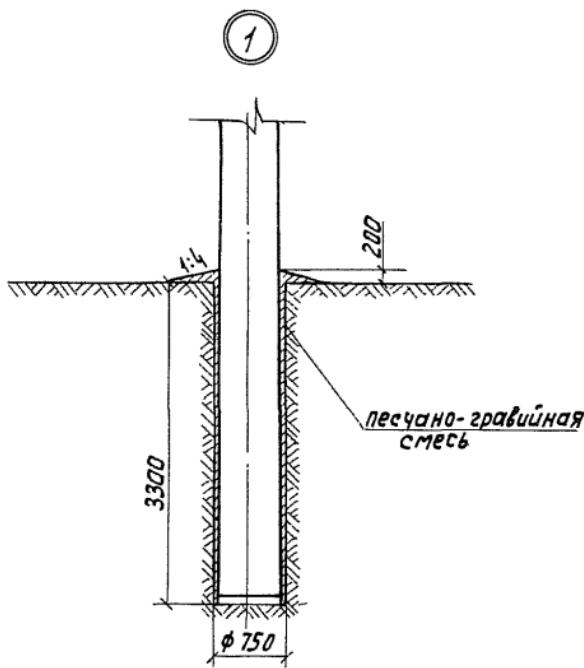


Рис. 0-6. Закрепление стойки опоры  
в цилиндрическом котловане.

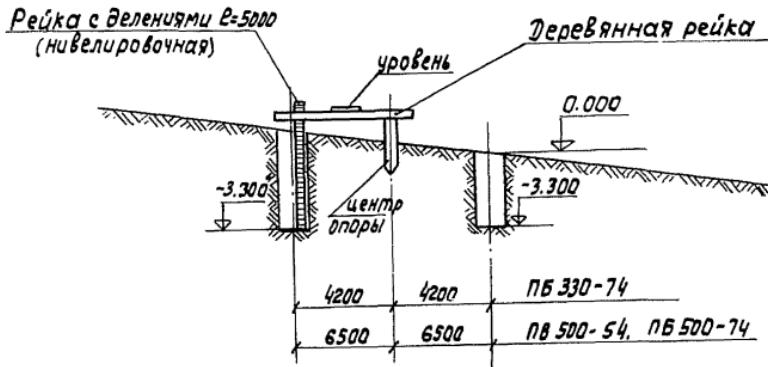
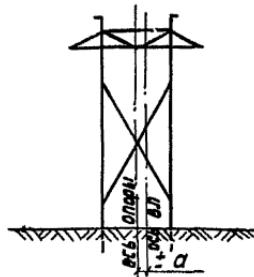
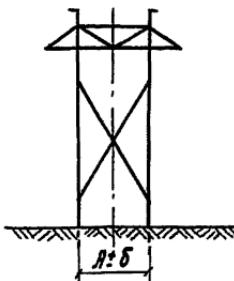


Рис. 0-7. Схема проверки отметок дна котлованов.

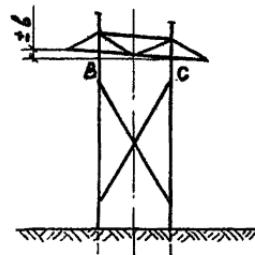
Рис. 0-8 Нормы и допуски на установку и выверку опор



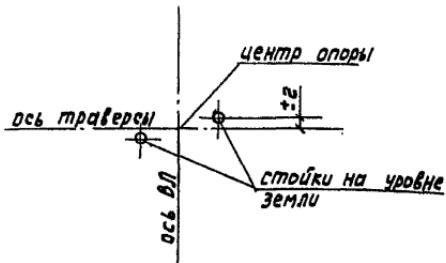
Выход опоры из створа  
ВЛ  $a = 200$  мм



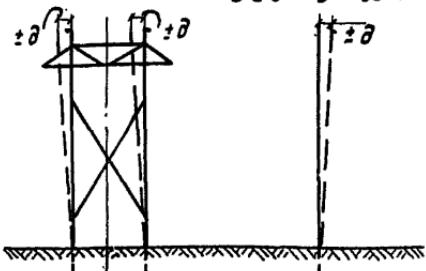
Отклонение от проектного  
расстояния я между стойками  
опоры  $b = 100$  мм.



Разность отметок траверсы  
в местах крепления к стойкам  
В и С  $b = 80$  мм



Смещение стоек опоры (на  
уровне земли) против проект-  
ной оси траверсы  $\delta = 50$ мм.



Отклонение опоры от вертикальной  
оси (вдоль и поперек ВЛ)  $\delta = 270$ мм.

I. Область применения

1.1. Технологическая карта К-4-21-1 служит руководством при разбивке котлованов для свободностоящих порталных промежуточных железобетонных опор типа ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н на строительстве линий электропередачи, а также пособием для проектирования производства работ.

2. Организация и технология строительного производства

2.1. Подготовительные работы, подлежащие выполнению на пикете до начала разбивки котлованов указаны в п.3 "Общей части".

## 2.2. Последовательность выполнения работ:

2.2.1. Определение и закрепление на местности осей ВЛ и траверсы опоры. Работа выполняется с помощью теодолита и вех по створу оси ВЛ и перпендикулярно ей. При отсутствии теодолита поперечная ось пикета (ось траверсы) выносится с помощью веревочного треугольника с соотношением сторон 3:4:5, располагаемого таким образом, чтобы один из катетов треугольника совпадал с осью ВЛ, рис. I-1.

2.2.2. Определение центров котлованов выполняется с помощью мерной ленты или рулетки, а закрепление - колышами.

2.3. Разбивку котлованов производит звено рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейщик	5	1
"-	2	2
ИТОГО:		3

#### 2.4. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Единица измерения	Объем измерения работ	Норма времени на единицу измерения, час.	Затраты труда на весь объем измерения, работ, чел.час.	Затраты труда на весь объем измерения, работ, чел.дней
ЕНИР 23-3-1 п.2 "б"	Разбивка центра котлована под порталные опоры опоры		I	I,3	0,16	

### 3. Технико-экономические показатели

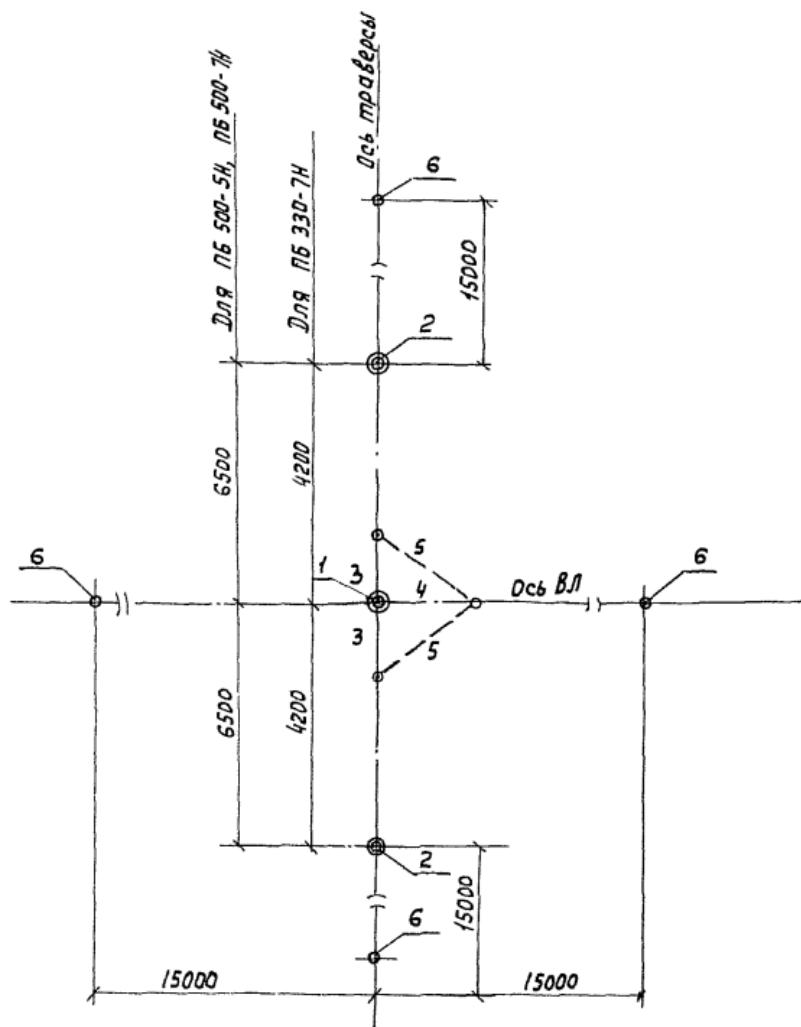
Трудоемкость, чел.-дней	0,16
Работа механизмов, маш.-см.	-
Численность звена, чел.	3
Продолжительность разбивки, смен	0,053
Производительность за смену, опор	19

### 4. Материально-технические ресурсы (для одного звена)

#### 4.1. Инструменты и материалы

Наименование	Тип	Марка, ГОСТ	Кол-во шт.	Примечание
1. Теодолит с треногой	I0529-70	I компл.		
2. Вешки геодезические	III58-65	4		
3. Мерная стальная лента (или рулетка) $\ell = 20$ м	7502-69	I		
4. Осевые столбы $\phi 120-140$ мм длиной 1 м		4		На одну опору
5. Колышки деревянные разбивочные		3		- " -

Примечание: В перечень не включен бригадный инвентарь,  
предусмотренный табелем средств малой механизации.



1. Пикетный столб, 2- центр котлована; 3,4,5-стороны веревочного треугольника; 6- осевые столбы

### Рис. 1-1. Разбивка котлованов.

## РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-21 на монтаж железобетонных порталных промежуточных опор ПБ 330-7Н, ПБ 500-5Н и ПБ 500-7Н

Ожидаемое сокращение численности рабочих на монтаже железобетонных опор в результате применения технологических карт К-4-21 3 человек в год, что составляет  $3 \times 325 = 705$  чел.дней (325 - среднегодовое число дней выхода на работу).

Годовой экономический эффект, подсчитанный в соответствии с "Инструкцией по определению годового эффекта" СН-423-71 составит:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) \times (A_1 - A_2) \times (0,15 \times 0,5) + 0,65 + 0,12(\Gamma_1 - \Gamma_2) \times 750$$

где:

$A_1 - A_2$  = годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.дня 10 руб.) равна  $705 \times 10 = 7050$  руб.

$0,15$  - коэффициент, учитывающий уменьшение накладных расходов на основную зарплату;

$0,5$  - коэффициент, учитывающий выплаты за подвижной характер работы;

$0,65$  - экономия накладных расходов от сокращения трудоемкости строительно-монтажных работ на чел.день, руб.;

$\Delta$  - годовая экономия трудозатрат, чел.-дней;

$0,12$  - нормативный коэффициент эффективности для энергетического строительства;

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

750 - удельные капитальные вложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт К-4-21 составит:

$$\mathcal{E} = 7050 + 7050 \times 0,65 + 0,65 \times 705 + 0,12 \times 3 \times 750 = 12325 \text{ руб.}$$

Подписано в печать 8.08.82

Формат 60x84<sup>1</sup>/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 4,65

Уч.-изд.л. 3,3

Тираж 2000 экз.

Заказ 648

---

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

---

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