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-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м ВЛ 35-220 кВ

ОМ 141.870

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"

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ НА СООРУЖЕНИЕ ВЛ 35-500 кВ

## ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ К-4-16

## СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 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

Москва 1978

Типовые технологические карты К-4-I6 (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 I964 г. и служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ.

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ВЛ 35-500 кВ

СБОРКА И УСТАНОВКА ( С ЗЕМЛЯНЫМИ РАБОТАМИ) ОДНОСТОЕЧНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНО-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО-УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА ОТТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и 26,0 м ВЛ 35-110-150-220 кВ К-4-16

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I. 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 УБ110-1-1, КБ35-110-1, ПУБ 35-110-1, ПУБ110-3 и ПУБ150-220-1 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 производятся в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;

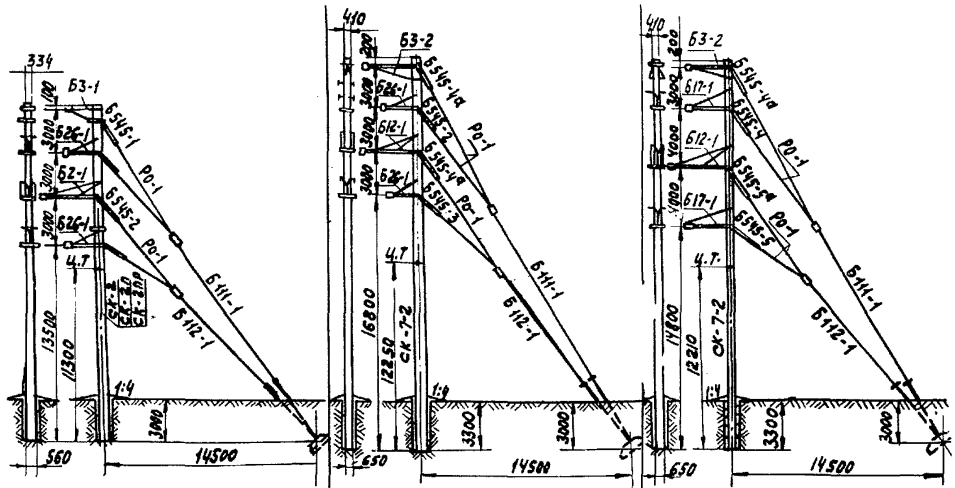
б) устройство котлованов ведется в необводненных грунтах II категории ;

в) под оттяжки устанавливаются анкерные плиты типа ПАЗ-I с размерами 2х3м.

5. Для установки анкерных плит и сборки опор принят монтажный кран К-I62 в целях обеспечения поточного строительства с применением единых механизмов. В зависимости от условий строительства на этих операциях могут быть использованы другие краны г.п. I0 тс.

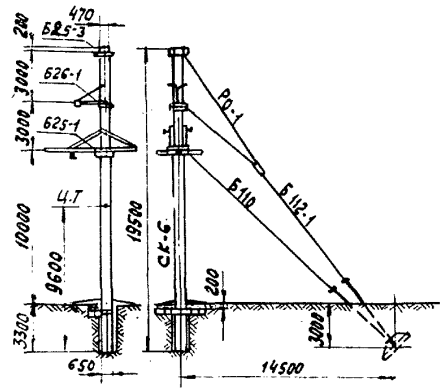
6. При привязке технологических карт к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции. Если условия производства работ отличаются от указанных выше в п. 4 и 5, необходимо скорректировать размеры котлованов, объемы земляных работ, расход эксплуатационных материалов и калькуляции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

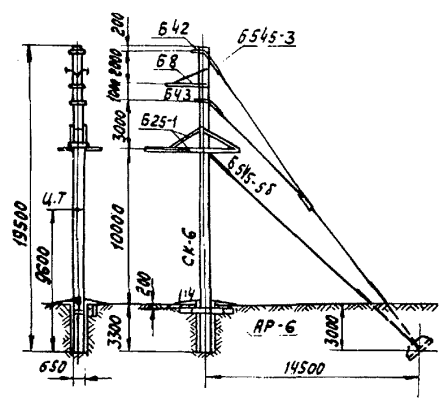
7. Все работы по монтажу опор должны производиться со строгим соблюдением требований техники безопасности согласно СНиП Ш.А-II.70 и действующим правилам.




| 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. 0-1 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 | УБ 110-1-1 |
| Масса, т. | 6,8 | 6,83 |
| Расстояние до центра тяж. | 9,6 | 9,6 |

Рис. 0-2 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35÷110кВ. со стойками 19,5 м.

## Сводная ведомость трудозатрат

| Наименование работ | Состав звена | Механизмы | Трудозатраты, чел.-дн. на I опору<br>продолжительность смен<br>УБ110-I<br>КБ 35-110-I<br>ПУБ35-110-I | <br>ПУБ 110-3<br>ПУБ150-220-I |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Разбивка котлованов | Эл. линейщики 5р.- I | | 0,32 | 0,32 |
| | То же, 2р.- 2 | | 0,II | 0,II |
| Разбивка прямоугольных котлованов под анкерн. плиты | Маш. экск. 5р.- I<br>Пом. машин. 5р.- I | Экскаватор Э0-2I3I А | I<br>0,5 | I,03<br>0,5I |
| Установка анкерных плит с обратной засыпкой | Эл. линейщик 6р.- I<br>То же 3р.- 3<br>Маш. крана 6р.-I<br>Маш. бульд. 5р.- I | Кран К-I62<br>Бульдозер Д-27I<br>Электротрамбовка ИЭ-4504 | 2,62<br>0,44 | 2,69<br>0,45 |
| Сборка опор | Эл. линейщик 6р.- I<br>То же, 3р.- 3<br>Машинист 5р.- I | Кран К-I62 | I,3<br>0,256 | I,I4<br>0,226 |
| Бурение котлованов см. карту (К-4-I5-5) | Эл. линейщик 3р.- I<br>Машинист 5р.- I | Буровая машина МРК-2 | 0,474<br>0,237 | 0,474<br>0,237 |

| I | 2 | | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Установка опор краном К-I62 | Эл.линейщик<br>То же,<br>То же,<br>Машинист | 6р.- I<br>4р.- I<br>3р.- I<br>6р.- I | Кран К-I62 | I,I5<br>0,286 | |
| Установка опор краном К-I62 и трактором Т-I00м | Эл.линейщик<br>То же,<br>То же,<br>То же,<br>Маш.крана<br>Маш.тракт. | 6р.- I<br>4р.- I<br>3р.- I<br>2р.- 2<br>6р.- I<br>5р.- I | Кран К-I62<br>Трактор Т-I00м | | I,92<br>0,275 |
| Установка ригелей (см.карту К-4-II-8) на каждую стойку по одному ригелю | Эл.линейщик<br>То же,<br>То же,<br>Машинист | 6р.- I<br>4р.- I<br>3р.- I<br>6р.- I | Кран установщик КБЛ-8 | 0,78<br>0,2 | |
| | Итого | | | 7,644<br>2,029 | 7,574<br>I,808 |

| ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА | ВЛ 35-500 кВ |
|---|---|
| УСТАНОВКА АНКЕРНЫХ ПЛИТ С ОБРАТНОЙ ЗАСЫПКОЙ | К-4-16-3 |

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-16-3 служит руководством при установке анкерных плит для оттяжек опор типов УБ110-1-1, КБ35-110-1, ПУБ35-110-1, ПУБ110-3 и ПУБ150-220-1 на строительстве линий электропередачи, а также пособием для разработки проектов производства работ.

## 2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА ОДНУ ОПОРУ

| Показатели | Един. изм. | Тип опор | |
|---|---|---|---|
| | | УБ110-1, КБ35-110 -1, ПУБ35-110-1 | ПУБ110-3; ПУБ150--220-1 |
| 1. Трудоемкость | чел.-дн. | 2,62 | 2,69 |
| 2. Работа механизмов | маш.-смен | 0,875 | 0,90 |
| 3. Численность звена | человек | 6 | 6 |
| 4. Продолжительность установки анкерных плит | смен | 0,44 | 0,45 |
| Производительность звена за смену | опор | 2,27 | 2,22 |

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

3.I. Установка анкерных плит с обратной засыпкой производится звеном рабочих и механизмами в составе комплексной бригады по монтажу опор.

3.2. До начала работ должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п.2 общей части, а также работы по разбивке и разработке котлованов под анкерные плиты (карты К-4-I6-I и К-4-I6-2).

3.3. Последовательность выполнения работ:

а) подготовка вручную дна котлованов для установки анкерных плит (рис. 3-2);

б) разбивка на дне котлована контуров анкерных плит;

в) установка краном анкерных плит с У-образными болтами;

г) засыпка котлована бульдозером с послойным трамбованием грунта.

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

4.I. Предусмотренные картой работы производит звено рабочих в составе:

| Профессия | Разряд | К-во человек |
|---|---|---|
| I. Электролинейщик | 6 | I |
| 2. То же | 3 | 3 |
| 3. Машинист крана | 6 | I |
| 4. Машинист бульдозера | 5 | I |
| Итого | | 6 |

4.2. Организация и методы труда рабочих:

а) электролинейщики вручную производят подготовку дна котлована с разбивкой контуров анкерных плит;

б) электролинейщики, с помощью крана, продевают У-образные болты, подбивая их втугую деревянными клиньями так, что-

бы они не касались бетонной поверхности плиты ;

в) электролинейщики производят строповку анкерных плит ;

г) машинист крана, под руководством звеньевого, устанавливает анкерные плиты на дно котлована ;

д) один электролинейщик следит за правильностью установки анкерных плит по разбивочным колышкам, остальные электролинейщики закрепляют У-образные болты скобами или проволокой к деревянным балкам (рис.3-I) ;

е) машинист бульдозера производит обратную засыпку котлована грунтом из отвала слоями до 0,4 м.

Электролинейщики разравнивают грунт и уплотняют электротрамбовкой ИЭ-4504. Электропитание трамбовки осуществляется от генератора К-I62.

Трамбование следует производить от края котлована к его середине.

## 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 |
| | Опоры УБII0-I-I, КБ35-II0-I, ПУБ35-II0-I | | | | |
| I §2-I-46 п.5б | Подготовка дна котлована для установки анкерных плит | I00 $м^2$ | 0,07 | I6,5 | I,I6 |
| 2 §23-3-Iп.2а К=0,75 | Разбивка на дне котлована контура анкерных плит $\frac{2,2}{2}$ х0,75= 0,83 | контур | I | 0,83 | 0,83 |
| 3 §23-3-7п.25а, б | Установка анкерных плит | плита | I | 3,8 | 3,8 |
| 4 §2-I-43табл.I п. 2,б | Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером | $м^3$ | I00 | 0,07 | 7 |
| 5 Характеристика трамбовки ИЭ-4504 80 $м^3$/час К=0,8 | Уплотнение грунта в котловане электротрамбовкой с питанием трамбовки от генератора крана | 64$м^3$ | $\frac{I00}{64}$ = =I,56 | I | I,56 |
| | Итого: электролинейщиков | | | | I4,35 |
| | машинистов | $\frac{I4,35}{4}$ х2= | | | 7,I8 |

## 4.4. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ

| Основание | Наименование работ | Един. изм. | Объем работ | затраты труда, чел. час | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | на един. измер. | на весь объем работ |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Опоры ПУБ110-3, ПУБ150-220-I | | | | |
| I. §2-I-46 п. 5б | Подготовка дна котлована для установки анкерных плит | I00 $м^2$ | 0,07 | I6,5 | I,I6 |
| 2. §23-3-I п.2а К=0,75 | Разбивка на дне котлована контура анкерных плит $\frac{2,2}{2}$ х0,75=0,83 | контур | I | 0,83 | 0,83 |
| 3. §23-3-7 п. 25а,б | Установка анкерных плит | плита | I | 3,8 | 3,8 |
| 4. §2-I-43 таб.I п. 2,б | Разравнивание грунта в котловане с перемещением грунта из отвала в котлован бульдозером | $м^3$ | I04 | 0,07 | 7,28 |
| 5. Характеристика трамбовки ИЭ-4504 80 $м^3$/ч К=0,8 | Уплотнение грунта в котловане электротрамбовкой с питанием трамбовки от генератора крана | 64 $м^3$ | $\frac{I04}{64}$ =I,63 | I | I,63 |
| | Итого электролинейщиков | | | | I4,70 |
| | Машинистов $\frac{I4,7}{4}$ х 2 | | | | 7,35 |
| | | | | | 22,5 |

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)

### 5.I. Механизмы

| Наименование | Марка | К-во | Примечание |
|---|---|---|---|
| I. Монтажный кран | К-I62 | I | Со стрелой $\ell$=I0 метров |
| 2. Бульдозер | Д-27I | I | |
| 3. Электротрамбовка | ИЭ-4504 | I | Изготовитель: з-д "Электроинструмент" гор. Даугавпилс |

### 5.2. Инструменты и приспособления

| Наименование | ГОСТ марка | Един. изм. | к-во | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. Теодолит с треногой | I0529-70 | компл. | I | |
| 2. Рейка для уровня 4 м | | шт. | I | |
| 3. Мерная лента (или рулетка 20 м) | 7502-69 | шт. | I | |
| 4. Лопата копальная остроконечная | 3620-63 | шт. | 2 | |
| 5. Лопаты подборочные | 3620-63 | " | 2 | |
| 6. Лом стальной строит. | I405-72 | " | I | |
| 7. Топор плотничий | I399-73 | " | I | |
| 8. Пила поперечная | 979-70 | " | I | |
| 9. Стропы такелажные из троса 20 мм | | " | 2 | |
| I0. Вязальная проволока | | кг | I0 | |
| II. Скобы строительные | | шт. | 20 | |
| I2. Лестница приставная деревянная | | " | I | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| I3. Шаблон деревянный | | " | I | |
| I4. Деревянные колья | | " | I2 | |
| I5. Бревна деревянные длиной 8 м | | " | 3 | |
| I6. Кабель для электротрамбовки | | п.м. | 50 | |
| I7. Бак с кружкой | | шт. | I | |
| I8. Аптечка | | компл. | I | |
| I9. Каска | 9820-6I | шт. | 6 | |

## 5.3. Эксплуатационные материалы

| Наименование | Един. изм. | К-во |
|---|---|---|
| I. Дизельное топливо | кг | 26,0 |
| 2. Дизельная смазка | " | I,26 |

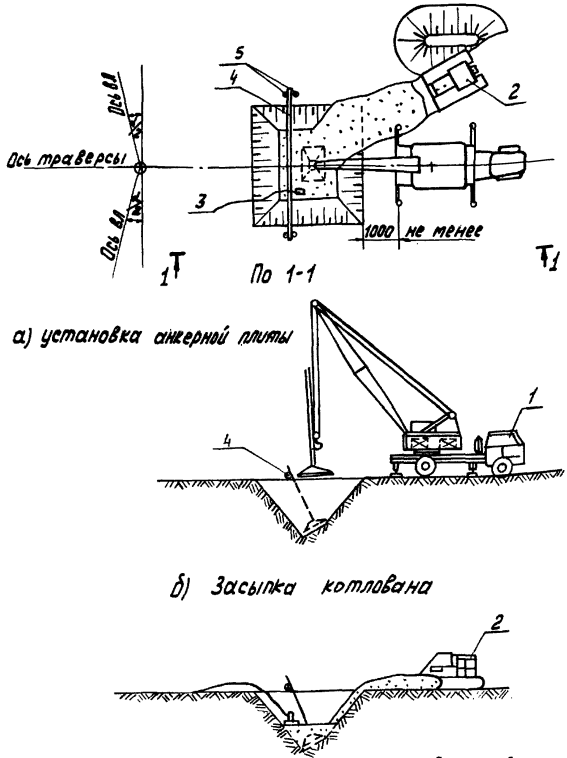
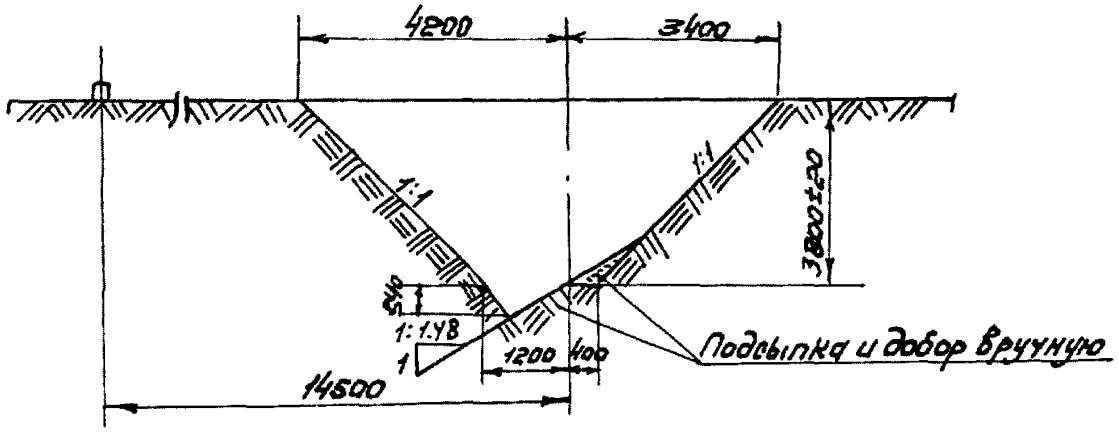



Рис. 3-1. Установка анкерной плиты с обратной засыпкой котлована.

1. Кран; 2- бульдозер; 3-Электротрамбовка; 4-балка (бревно Ф180) 5. Деревянные колья для фиксации балки.

а) Котлован под анкерные плиты опор УБ110-1-1; ПУБ35-110-1




б) Котлован под анкерные плиты опор ПУБ 110-3; ПУБ150-220-

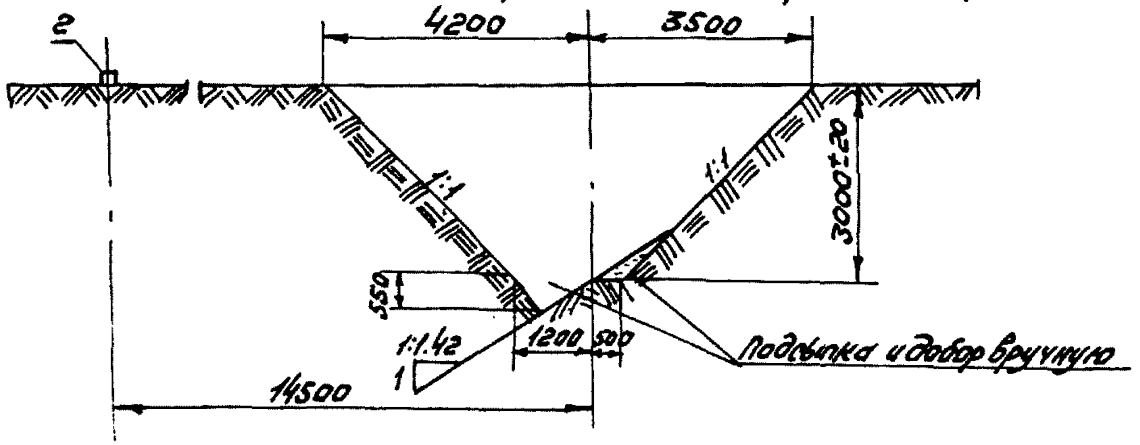



Рис. 3.2 Допуски на разработку котлованов

## Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт К-4-16 на монтаж железобетонных опор ВЛ 35-220 кВ типа УБ110-1-1, КБ35-110-1, ПУБ35-110-1, ПУБ110-3, 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 2х235=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:

$$Э=(A_1-A_2)+(A_1-A_2)(0,15+0,5)+0,6хД+0,12(Г_1-Г_2)х750$$

где

$A_1-A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.-дня 10 руб. 470х10= 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.;

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

$Г_1-Г_2$ - уменьшение числа рабочих, чел.;

750 - удельные капвложения в непроизводственные фонды на 1 рабочего.

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

$$Э=4700+4700х0,65+0,6х470+0,12х2х750=8217 \text{ руб.}$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е


I. Общая часть ..... 3

2. Типовая технологическая карта К-4-I6-I, Разбивка котлованов..... 9

3. Типовая технологическая карта К-4-I6-2. Разбивка прямоугольных котлованов под анкерные плиты..... I6

4. Типовая технологическая карта К-4-I6-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой... 2I

5. Типовая технологическая карта К-4-I6-4. Сборка опор ..... 30

6. Типовая технологическая карта К-4-I6-5. Установка опор краном К-I62..... 39

7. Типовая технологическая карта К-4-I6-6. Установка опор краном К-I62 и трактором Т-I00м..... 5I



Подписано в печать I7/II I978 г. Формат 60x84 I/I6

Печ.л. 3,75 (Усл.печ.л. 3,49) Уч.-изд.л. 3,0 Тираж I500 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, I-й Переяславский пер., д.5


gost.e-ecolog.ru