

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

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 ЖЕЛЕЗО-
БЕТОННЫХ 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-4-16 (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 19,5, 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-УГЛОВЫХ, АНКЕРНО- К-4-16
УГЛОВЫХ И КОНЦЕВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР НА
ОТЯЖКАХ СО СТОЙКАМИ 19,5, 22,6 и
26,0 м ВЛ 35-110-150-220 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 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.

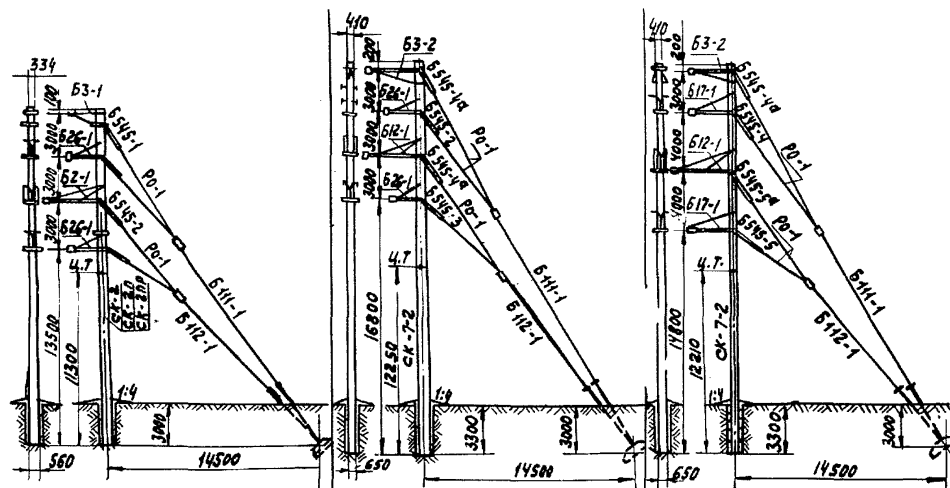
4. Технологические карты разработаны, исходя из следующих условий:

- а) работы производятся в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа ;
- б) устройство котлованов ведется в неободренных 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-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 Ш.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. 0-1 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 35÷220 кВ. со стойками 22,6 м; 26,0 м

| | | |
|---------------------------|-------------|------------------|
| Тип опоры | Концевая | Якорно - 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. П-2 Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35÷110 кВ.
со стойками 19,5 м.

Сводная ведомость трудозатрат

| Наименование работ | Состав звена | Механизмы | Трудозатраты, чел.-дн. на | |
|---|-----------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| | | | I опору | |
| | | | продолжительность смен | |
| | | | УБ110-1 КБ 35-110-1 ПУБ35-110-1 | ПУБ 110-3 ПУБ150-220-1 |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Разбивка котлованов | Эл. линейщики 5р. - I | | <u>0,32</u> | <u>0,32</u> |
| | То же, 2р. - 2 | | 0,11 | 0,11 |
| Разбивка прямоугольных котлованов под анкерн. плиты | Маш. экскав. 5р. - I | Экскаватор ЭО-2131 А | <u>1</u> | <u>1,03</u> |
| | Пом. машин. 5р. - I | | 0,5 | 0,51 |
| Установка анкерных плит с обратной засыпкой | Эл. линейщик 6р. - I | Кран К-162 | | |
| | То же 3р. - 3 | Бульдозер Д-271 | <u>2,62</u> | <u>2,69</u> |
| | Маш. крана 6р. - I | Электротрам- | | |
| | Маш. бульд. 5р. - I | бовка ИЭ-4504 | 0,44 | 0,45 |
| Сборка опор | Эл. линейщик 6р. - I | Кран К-162 | <u>1,3</u> | <u>1,14</u> |
| | То же, 3р. - 3 | | 0,256 | 0,226 |
| | Машинист 5р. - I | | | |
| Бурение котлованов см. карту (К-4-15-5) | Эл. линейщик 3р. - I | Буровая машина МРК-2 | <u>0,474</u> | <u>0,474</u> |
| | Машинист 5р. - I | | 0,237 | 0,237 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Установка опор краном К-162 | Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I Машинист 6р. - I | Кран К-162 | <u>1,15</u> 0,286 | |
| Установка опор краном К-162 и трактором Т-100м | Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I То же, 2р. - 2 Маш.крана 6р. - I Маш.тракт. 5р. - I | Кран К-162 Трактор Т-100м | | <u>1,92</u> 0,275 |
| Установка ригелей (см. карту К-4-11-8) на каждую стойку по одному ригелю | Эл. линейщик 6р. - I То же, 4р. - I То же, 3р. - I Машинист 6р. - I | Кран установщик КВЛ-8 | <u>0,78</u> 0,2 | |
| Итого | | | <u>7,644</u> 2,029 | <u>7,574</u> 1,808 |

| | |
|-------------------------------|--------------|
| ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА | ВЛ 35-500 кВ |
| УСТАНОВКА ОПОР КРАНОМ К-162 | К-4-16-5 |

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта К-4-16-5 служит руководством при установке в цилиндрические котлованы с заделкой стоек, одно-стоечных опор типов ПУБ35-110-1, УБ110-1 и КБ35-110-1 (на оттяжках) на строительстве линий электропередачи, а также пособием при разработке проектов производства работ,

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ОДНОЙ ОПОРЫ

| Показатели | Един. изм. | К-во |
|---|---------------|-------|
| 1. Трудоемкость | чел.-дни | 1,15 |
| 2. Работа механизмов | маш.-смен | 0,286 |
| 3. Численность звена | человек | 4 |
| 4. Продолжительность установки опоры | смен | 0,286 |
| Производительность звена за смену | опор | 3,5 |

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ УСТАНОВКИ ОПОР

3.1. Установку в цилиндрические котлованы одностоечных железобетонных опор на оттяжках производит звено рабочих с краном К-162 в составе комплексной бригады по монтажу этих опор.

3.2. До начала работ по установке опор должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные п.2 общей части, а также работы по разбивке котлованов, разработке котлованов, установке анкерных плит, сборке опор и бурению

котлованов (карты К-4-І6-І, К-4-І6-2, К-4-І6-3, К-4-І6-4 и К-4-І5-5).

3.3. Технологическая последовательность установки опор:

- а) установка крана в рабочее положение ;
- б) строповка опоры ;
- в) подъем опоры краном и установка ее в котлован ;
- г) закрепление оттяжек на анкерных болтах ;
- д) выверка установленной опоры согласно нормам и допускам ;
- е) засыпка пазух между стойкой и стенками котлована ;
- ж) окончательное закрепление оттяжек.

4. Организация и методы труда рабочих

4.1. Установку опор выполняет звено рабочих в составе:

| П р о ф е с с и я | Разряд | К-во человек |
|-----------------------------------|--------|--------------|
| 1. Электролинейщик (звеньевой) | 6 | 1 |
| 2. Электролинейщик | 4 | 1 |
| 3. То же | 3 | 1 |
| 4. Машинист | 6 | 1 |
| Итого | | 4 |

4.2. Последовательность и способы выполнения основных операций:

а) машинист устанавливает кран на аутригеры, сориентировав относительно пробуренного котлована и собранной опоры, как показано на рис. 5-1 и 5-2 ;

б) электролинейщики застропливают опору на расстоянии 11,6 м от козла для опор УБ110-І-І и КБ35-110-І и 13,0 м для опор ПУБ35-110-І с применением освобождающего устройства или полуавтоматического стропа, позволяющего снимать такелаж без влезания на опору, производят крепление веревочных расчалок к одной из траверс (рис.5-4) ;

в) машинист по команде звеньевового, производит поворот опоры из горизонтального положения в вертикальное. При этом, одновременно с подъемом, стрела крана поворачивается таким образом, чтобы не допустить отклонения полиспаста от вертикали и волочения опоры по поверхности земли ;

г) поднятая в вертикальное положение опора плавно опускается в котлован. Электролинейщики, с помощью расчалок, направляют опору и разворачивают так, чтобы траверсы были расположены по биссектрисе угла поворота ВЛ ;

д) машинист удерживает опору в вертикальном положении, а звеньевой теодолитом (или при помощи отвеса) производит выверку согласно нормам и допускам (рис. 5-6) ;

е) электролинейщики 4 и 3 разряда присоединяют оттяжки к анкерному болту и засыпают пазухи между стойкой и стенкой котлована, предусмотренной проектом смесью, с послойным трамбованием (рис. 5-5) ;

ж) электролинейщики производят расстроповку опоры, окончательно закрепляют оттяжки.

4.3. При работе в зимнее время не следует допускать заноса снегом и промерзания котлована и смеси для засыпки пазух, для чего необходимо устанавливать опору вслед за выбуриванием котлована, а смесь защищать от промерзания матами из шлаковаты или других утеплителей.

4.4. Калькуляция трудовых затрат

| О с н о в а н и е | Наименование работ | Един. изм. | Объем работ | Затраты труда, чел.-ч | |
|---|-------------------------------|---------------|----------------|-----------------------|---------------------------|
| | | | | на един. изм. | на весь объем работ |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <u>Опоры ПУБ35-III0-I, УБIII0-I и КБ35-III0-I</u> | | | | | |
| ЕНИР §23-3-I2 | Установка железобетонных | | | | |
| таб.2п. I,2 а,б, | одностоечных опор на оттяжках | | | | |
| учитывается закреп- | краном К-162 | | | | |
| ление 2-х оттяжек | 8,7 - <u>8,7-4,6</u> | x2=7,06 | опора | I | 7,06 |
| | <u>5</u> | | | | |
| | Электролинейщики | | | | 7,06 |
| | Машинисты <u>7,06</u> | 2,34 | | | 2,34 |
| | <u>3</u> | | | | |
| | Итого | | | | 9,40 |

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
(для одного звена)
5.1. Механизмы

| Наименование | Т и п | Марка | К-во | Техническая характеристика машины |
|--------------|---------------|-------|------|--|
| 1. Кран | Автомобильный | K-162 | I | Полноповоротный со стрелой 14 м на выносных опорах |

5.2. Инструменты и приспособления

| Наименование | ГОСТ | Един. изм. | К-во | Примечание |
|--|-----------------------|------------|------|------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Теодолит со штативом | I0529-70 | компл. | I | |
| 2. Трамбовка ручная щелевая | | шт. | 2 | |
| 3. Топор плотничный | I399-73 | " | I | |
| 4. Канат пеньковый Ø 20-24 мм | 483-55 | м | 80 | |
| 5. Кувалда прямоугольная 5 кг | II40I-65 ^x | шт. | .I | |
| 6. Каска | 9820-6I | " | | |
| 7. Лазы монтерские | | компл. | I | |
| 8. Лопата копальная остро- конечная | 3620-63 | шт. | 2 | |
| 9. Лопата подборочная | "- | " | I | |
| 10. Лом стальной строитель- ный | I405-72 | " | 2 | |
| 11. Лом стальной монтажный | "- | " | 2 | |
| 12. Метр складной металли- ческий | 7253-54 ^x | " | I | |
| 13. Отвес | 7948-7I | " | I | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|----------|--------|---|---|
| I4. Освобождающее устройство или полуавтоматический строп | | компл. | I | |
| I5. Пояс предохранительный монтерский | I4I85-69 | " | I | |
| I6. Плоскогубцы комбинирован. | 5547-72 | шт. | I | |
| I7. Стропы | | компл. | I | |
| I8. Термос для воды с кружкой | | " | I | |
| 20. Аптечка | | " | I | |

5.3. Эксплуатационные материалы

| Наименование | Един. изм. | К-во |
|----------------------|---------------|------|
| 1. Дизельное топливо | кг | 15,1 |
| 2. Дизельная смазка | " | 0,7 |

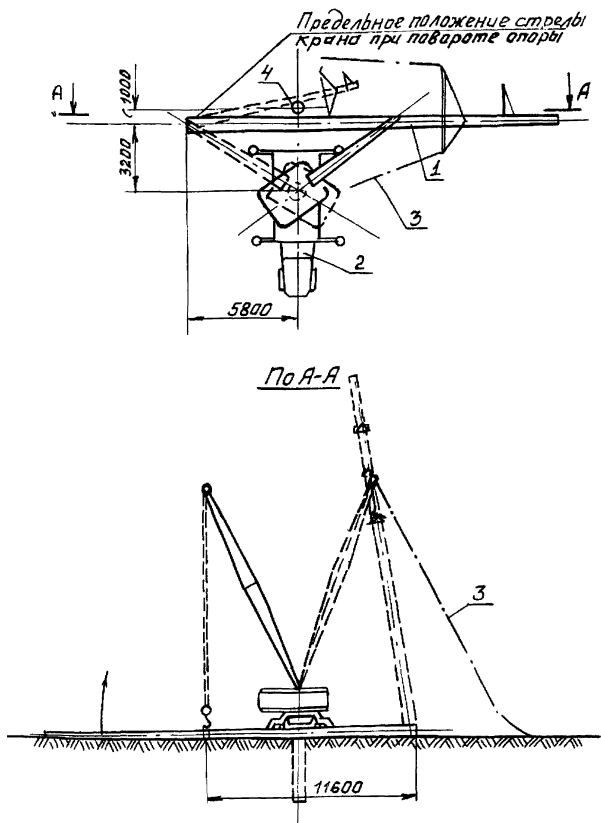


Рис. 5-1 Схема подъема опор: УБ110-1-1; КБ35-110-1
1-стойка; 2-кран; 3-веревочные расчалки; 4-цилиндрический котлован.

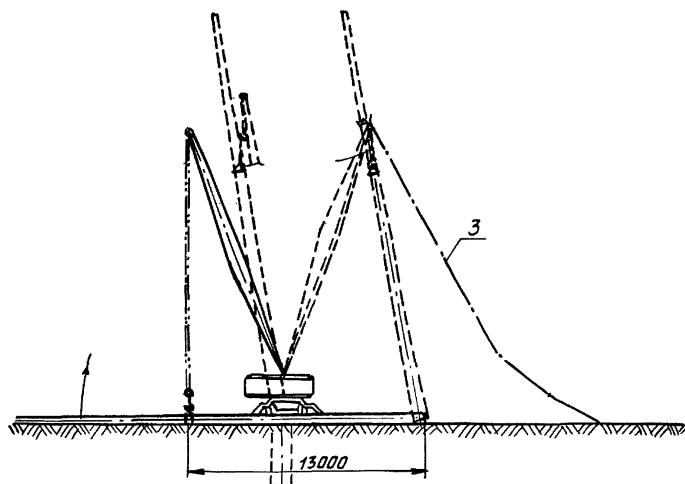
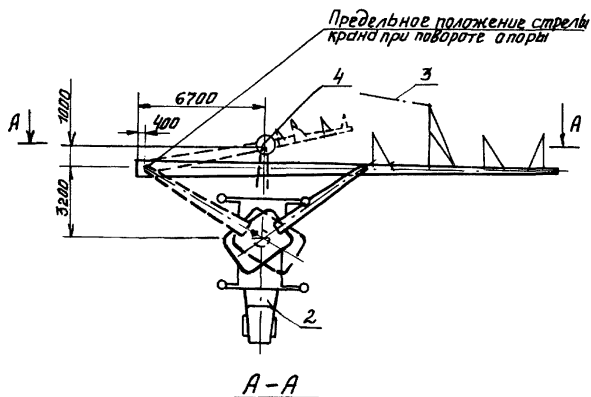


Рис. 5-2 Схема подъема опоры: ПУБ 35-110-1 краном К-162, 1-стойка; 2-кран; 3-веревочные расчалки; 4-цилиндрический котлован.

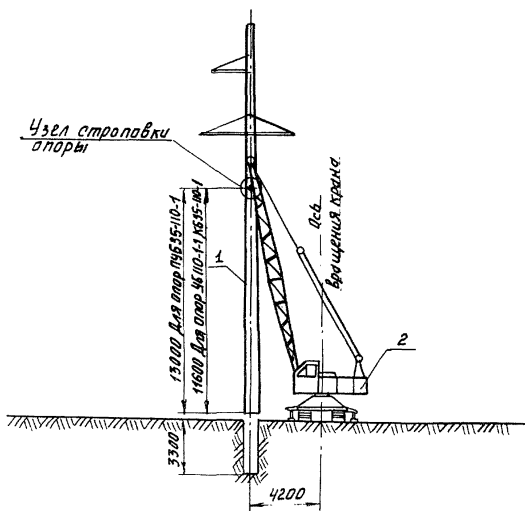
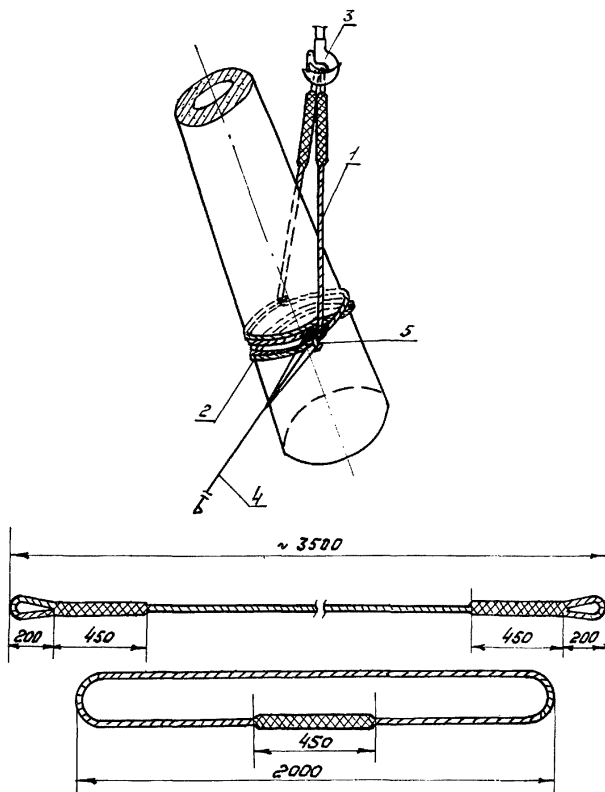


Рис. 5-3 Установка опор краном К-162
1-стойка; 2-кран.



- 1-Трос с 2-мя петлями $P=3500$ мм $\Phi 22,5$ мм;
 2-Универсальный строп $\Phi 18$ мм;
 3-Крюк крана с предохранительной скобой;
 4-Тросик $\Phi 5$ мм для расстроповки с земли;
 5-Затяжка инвентарная.

Рис. 5-4 Узел строповки стойки опоры

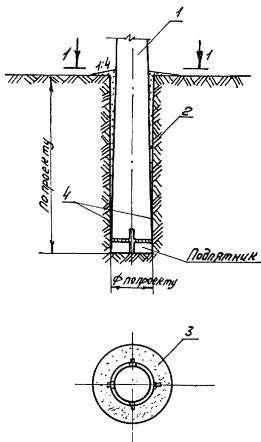


Рис. 5-5 Заделка опор в цилиндрическом котловане

1-Установленная опора; 2-заделка пазух котлована стесью по проекту; 3-грунтовая подсыпка; 4-Шины глубинного заземления опоры

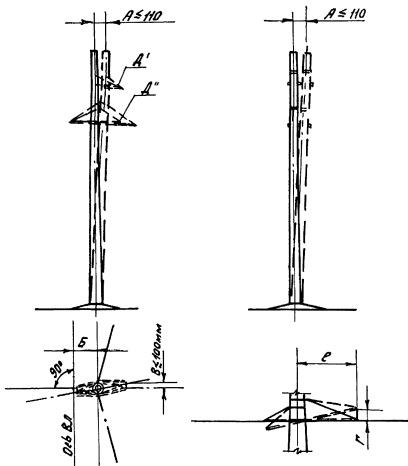


Рис.5-6 Нормы и допуски на установку опор

А - Отклонение опоры от вертикали поперек и вдоль линии

Б - Выход опоры из створа линии не более:

а) при длине пролета до 200 м - 100 мм

б) при длине пролета более 200 м - 200 мм

В - Смещение конца траверсы

Г - Отклонение траверсы от горизонтали не более

10 мм (траверса Д'), 20 мм (траверса Д'')

РАСЧЕТ

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 $2 \times 235 = 470$ 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:

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

где

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

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

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. ;

D - годовая экономия трудовых затрат, 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:

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

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. Общая часть | 3 |
| 2. Типовая технологическая карта К-4-16-1, Разбивка котлованов..... | 9 |
| 3. Типовая технологическая карта К-4-16-2. Разбивка прямоугольных котлованов под анкерные плиты..... | 16 |
| 4. Типовая технологическая карта К-4-16-3. Установка анкерных плит с обратной засыпкой... | 21 |
| 5. Типовая технологическая карта К-4-16-4. Сборка опор | 30 |
| 6. Типовая технологическая карта К-4-16-5. Установка опор краном К-162..... | 39 |
| 7. Типовая технологическая карта К-4-16-6. Установка опор краном К-162 и трактором Т-100м..... | 51 |

Подписано в печать 17/II 1978 г. Формат 60x84¹/16
 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 электри-
 фикации Минэнерго СССР, Москва, проспект Мира, дом 68

Типография Информэнерго, Москва, 1-й Переславский пер., д.5