



Сборник К-1-37 состоит из двадцати технологических карт на сооружение сборных фундаментов в необходимых грунтах средней плотности под металлические опоры ВЛ 500 кВ следующих типов :

промежуточные - на оттяжках (ПБ)

и свободстоящие (Р),

промежуточно-угловые на оттяжках (ПУБ)

анкерно-угловые - свободстоящие (У)

и на оттяжках (УБМ)

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи и являются пособием при проектировании производства работ.

С выходом настоящего сборника аннулируются типовые технологические карты К-1-16 - I + К-1-16-10, К-1-18-4, К-1-18-5.

ВЛ-Т( К-1-37 )

|           |           |             |          |
|-----------|-----------|-------------|----------|
| Нач. отд. | Полубков  | <i>Варш</i> | 22.10.85 |
| Н. контр. | Зубрилка  | <i>Варш</i> | 22.10.85 |
| Гл. спец. | К. Ган    | <i>Варш</i> | 22.10.85 |
| Ст. инж.  | Кудинов   | <i>Варш</i> | 22.10.85 |
| Разраб.   | Ковальчук | <i>Кол.</i> | 22.10.85 |

Технологические карты  
Сооружение фундаментов из  
сборных железобетонных эле-  
ментов под металлические  
опоры.

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Стадия  | Лист | Листов |
| Р   | 2    | 184    |
| Всероссийский институт<br>"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"<br>Отдел ЭМ-20 |      |        |

Подпись и дата (взят инв. №)  
24397

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | стр. |
|---|------|
| Сооружение фундаментов из сборных железобетонных элементов под металлические опоры                          |      |
| Общая часть . . . . .   | 6    |
| Технологическая карта К-1-37-1  |      |
| Разбивка котлованов для фундаментов опор на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5, ПУБ-2, ПУБ-5. . . . .    | 20   |
| Технологическая карта К-1-37-2  |      |
| Разработка котлованов для фундаментов опор на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5, ПУБ-2, ПУБ-5 . . . . . | 30   |
| Технологическая карта К-1-37-3  |      |
| Установка фундаментов под опоры на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ 5, ПУБ-2, ПУБ-5 . . . . .            | 38   |
| Технологическая карта К-1-37-4  |      |
| Засыпка котлованов с фундаментами опор на оттяжках ПБ 1, ПБ 2, ПБ 3, ПБ 4, ПБ-5, ПУБ-2, ПУБ-5 . . . . .     | 48   |
| Технологическая карта К-1-37-5  |      |
| Разбивка котлованов для фундаментов опоры на оттяжках ПУБ-20, . . . . .                                     | 57   |
| Технологическая карта К-1-37-6  |      |
| Разработка котлованов для фундаментов опоры на оттяжках ПУБ-20 . . . . .                                    | 64   |
| Технологическая карта К-1-37-7  |      |
| Установка фундаментов под опору на оттяжках ПУБ-20 . . . . .  | 71   |

Шифр по зад. 24391  
 Разбивка и возм.  
 В-пр. шиф. №

ВД-Т(К-1-37)

Лист  
3

Формат 11

Копировать

Технологическая карта К-И-37-8

Засыпка котлованов с фундаментами

опоры на оттяжках ПУБ 20 . . . . . 79

Технологическая карта К-И-37-9

Разбивка котлованов для фундаментов

промежуточных свободностоящих опор

Р1,Р2,Р1+5,Р2+5,Р1+10,Р2+10. . . . . 89

Технологическая карта К-И-37-10

Разработка котлованов для фундаментов

промежуточных свободностоящих опор

Р1,Р2,Р1+5,Р2+5,Р1+10,Р2+10 . . . . . 97

Технологическая карта К-И-37-11

Установка фундаментов под промежуточные

свободностоящие опоры Р1,Р2,Р1+5,Р2+5,

Р1+10,Р2+10 . . . . . 104

Технологическая карта К-И-37-12

Засыпка котлованов с фундаментами

промежуточных свободностоящих опор

Р1,Р2,Р1+5,Р2+5,Р1+10,Р2+10 . . . . . 112

Технологическая карта К-И-37-13

Разбивка котлованов для фундаментов

анкерно-угловых опор У1,У2,У1+5,У2+5,

У1+12, У2+12 . . . . . 121

Технологическая карта К-И-37-14

Разработка котлованов для фундаментов

анкерно-угловых опор У1,У2,У1+5,У2+5,

У1+12,У2+12 . . . . . 129

И.в. № инв. 24391  
Подпись и дата  
Л. И. И. И. №

|              |  |      |
|--------------|--|------|
| ВН-Т(К-И-37) |  | Лист |
|              |  | 4    |

## Технологическая карта К-1-37-15

Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 . . . . . I37

## Технологическая карта К-1-37-16

Засыпка котлованов с фундаментами анкерно-угловых опор У1, У2, У1+5, У2+5, У1+12, У2+12 . . . . . I45

## Технологическая карта К-1-37-17

Разбивка котлованов для фундаментов опор на оттяжках УБМ-17, УБМ-22 . . . . . I55

## Технологическая карта К-1-37-18

Разработка котлованов для фундаментов опор на оттяжках УБМ-17, УБМ-22 . . . . . I62

## Технологическая карта К-1-37-19

Установка фундаментов под опоры на оттяжках УБМ-17, УБМ-22 . . . . . I69

## Технологическая карта К-1-37-20

Засыпка котлованов с фундаментами опор на оттяжках УБМ-17, УБМ-22 . . . . . I75

Изм. №

Позволяет и дата

Изм. №

24391

ВЛ-Т(К-1-37)

Лист

5

Технологические карты

ВЛ 500 кВ

Сооружение фундаментов из сборных железобетонных элементов под металлические опоры

Общая часть

К-1-37

I. В настоящий сборник включены технологические карты, охватывающие комплекс работ нулевого цикла.

Расположение карт в сборнике указано в таблице

| Тип опор       | Вид работ           |                       |                       |                             |
|----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
|                | Разбивка котлованов | Разработка котлованов | Установка фундаментов | Обратная засыпка котлованов |
| ПБ 1, ПБ 2     |                     |                       |                       |                             |
| ВБ 3, ПБ 4     | <u>К-1-37-1</u>     | <u>К-1-37-2</u>       | <u>К-1-37-3</u>       | <u>К-1-37-4</u>             |
| ПБ 5, ПУБ-2    | стр.20              | стр.30                | стр.38                | стр.48                      |
| ПУБ-5          |                     |                       |                       |                             |
| ПУБ-20         | <u>К-1-37-5</u>     | <u>К-1-37-6</u>       | <u>К-1-37-7</u>       | <u>К-1-37-8</u>             |
|                | стр.57              | стр.64                | стр.71                | стр.79                      |
| Р1, Р2, Р1+5   | <u>К-1-37-9</u>     | <u>К-1-37-10</u>      | <u>К-1-37-11</u>      | <u>К-1-37-12</u>            |
| Р2+5, Р1+10    | стр.89              | стр.97                | стр.104               | стр.112                     |
| Р2+10          |                     |                       |                       |                             |
| У1, У2, У1+5   | <u>К-1-37-13</u>    | <u>К-1-37-14</u>      | <u>К-1-37-15</u>      | <u>К-1-37-16</u>            |
| У2+5, У1+12    | стр.121             | стр.129               | стр.137               | стр.145                     |
| У2+12          |                     |                       |                       |                             |
| УБМ-17, УБМ-22 | <u>К-1-37-17</u>    | <u>К-1-37-18</u>      | <u>К-1-37-19</u>      | <u>К-1-37-20</u>            |
|                | стр.155             | стр.162               | стр.169               | стр.175                     |

ВЛ-Т(К-1-37)

Стр.

6

2. Схемы фундаментов и конструкции унифицированных железобетонных элементов приняты по чертежам института "Энергосетьпроект" и приведены на рис. 0-1,0-2,0-3,0-4,0-5,0-6 .

3. Картами предусмотрено сооружение фундаментов при поточном строительстве ВЛ специализированными звеньями комплексной бригады. Количество звеньев определяется в зависимости от сроков строительства на основании показателей, приведенных в сводной ведомости трудозатрат.

4. Техничко-экономические показатели составлены для грунтов I и II групп по трудности разработки, исходя из односменной работы (продолжительность смены 8,2 часа) на равнинной местности в летний период.

При подсчете объемов земляных работ условно приняты откосы котлованов - I:I - в грунтах I группы и I:0,5 - в грунтах II группы.

Распределение грунтов по группам в зависимости от трудности их разработки принимается в соответствии с характеристиками, приведенными в сборнике 2 ЕНиР выпуск I.

5. Для составления калькуляций трудозатрат использован ЕНиР 2 выпуск I. Механизированные и ручные работы. Стройиздат. г. Москва. 1980 г. и ЕНиР 23 выпуск 3. Воздушные линии электропередачи и строительные конструкции открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше (I редакция). Энергостройтруд. Москва. 1983 г.

6. При привязке технологических карт к конкретному объекту необходимо уточнить отдельные технологические операции, объемы работ, калькуляции трудозатрат и расход эксплуатационных материалов в соответствии с рабочими чертежами фундаментов, рельефными и грунтовыми условиями местности.

7. При строительстве ВЛ в условиях, отличающихся от предусмотренных технологическими картами, к затратам труда и механизмов следует применять следующие поправочные коэффициенты:

Шифр изданий. Подпись и дата. Вып. шиф. №  
24394

8

| Вид работ   | Особые условия   | Поправочный коэффициент |      |
|---|--|-------------------------|------|
| Разбивка котлованов   | в мерзлых грунтах  | I,15                    |      |
|   | в горной местности   | I,2                     |      |
| Разработка котлованов   | при глубине промерзания, м, до 0,5   | I,3                     |      |
|   | 0,75   | I,4                     |      |
|   | I,0  | I,5                     |      |
|   | I,5  | I,6                     |      |
|   | 2,0  | I,7                     |      |
| 2,5   | I,8  |                         |      |
| Установка фундаментов   | в мерзлых и скальных грунтах   | I,3                     |      |
|   | в сыпучих грунтах  | I,5                     |      |
|   | в лесной местности   | I,2                     |      |
|   | с большим количеством пней (более 400 на I га)   |                         |      |
| Разработка котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка. | Зимние условия для температурной зоны (согласно классификации, приведенной в общей части ЕНиР) |                         |      |
|   |  | I (январь-февраль)      | I,05 |
|   |  | II (декабрь-март)       | I,07 |
|   |  | III (ноябрь-март)       | I,1  |
|   |  | IV (ноябрь-март)        | I,12 |
|   |  | V (ноябрь-март)         | I,14 |
|   |  | VI (октябрь-апрель)     | I,18 |

Экз. шиф. №  
Листы и детали  
24391

8. Работы по сооружению фундаментов в зоне расположения подземных коммуникаций (трубопровод, кабель и т.п.) должны производиться на согласование с организацией, в ведении которой находятся эти коммуникации.

9. При сооружении фундаментов в зимних условиях необходимо соблюдать следующие требования :

9.1. Разработку мерзлого грунта экскаватором без предварительного рыхления производить при толщине мерзлого слоя не более 0,25м.

9.2. Не допускать установки подоконников на мерзлый льдонасыщенный грунт.

9.3. Предохранять от промерзания грунт, подлежащий использованию для обратной засыпки котлованов.

10. Перед началом работ кузового цикла должны быть выполнены следующие работы, не учитываемые данными картами :

10.1. Устроены подьезды к пикетам для транспортных средств и монтажных механизмов ;

10.2. Расчищена площадка от деревьев, кустарника и других предметов, мешающих производству работ ;

10.3. Завезен полный комплект элементов сборных фундаментов и проверено их качество согласно требованиям СНиП II-33-76.

II. Разрыв во времени между разработкой котлованов и установкой в них фундаментов, во избежание обрушения стенок котлована, не должен превышать 2-суток в глинистых грунтах. В песчаных грунтах установка фундаментов должна производиться, как правило, немедленно вслед за отрывкой котлованов.

12. При производстве работ должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных документах:

12.1. СНиП II-4-80. "Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве."

Лист № 002  
Лист № 003  
24391

ССБТ. Государственные стандарты. Система стандартов безопасности труда.

„Правила техники безопасности при производстве электро-монтажных работ на объектах Минэнерго СССР.“ Москва 1984 г.

„Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.“ Госгортехнадзор. СССР. 1979 г.

13. При производстве работ следует выполнять требования по технике безопасности, изложенные в настоящих технологических картах. Особое внимание необходимо обратить на следующее:

13.1. Наибольшую крутизну откосов котлованов глубиной 2,5-3м, устраиваемых без креплений в грунтах естественной влажности, рекомендуется принимать

для песков  $1:1$  ;      для глины  $1:0,25$  ;  
 для супесей  $1:0,67$  ;  
 для суглинков  $1:0,5$  ;

Под крутизной откоса понимается отношение его высоты к горизонтальному заложению ( $1:k$ ).

13.2. Грунт, вынутый из котлована, следует размещать не ближе 0,5 м от бровки выемки.

13.3. Для спуска людей в котлован необходимо применять инвентарные лестницы.

13.4. Расстояния от основания откоса до ближайших опор крана при установке железобетонных элементов <sup>и опорной системы</sup> должны приниматься не менее значений, указанных в таблице

| Глубина, котлована, м | Расстояния от основания откоса до опор крана, м, при грунте : |            |             |           |
|-----------------------|---|------------|-------------|-----------|
|                       | песчаном  | супесчаном | суглинистым | глинистым |
| 2,5                   | 3,5   | 3,0        | 2,6         | 1,6       |
| 3,0                   | 4,0   | 3,6        | 3,25        | 1,75      |

ВЛ-Т(К-1-37)

Лист  
10

Взам. ш. №  
 24391  
 Ш. № 42 лод. в.  
 Подпись и дата

Сводная ведомость технико-экономических показателей на сооружение  
фундаментов под промежуточные опоры на оттяжках

| Наименование работ    | Состав звена, чел.  | Механизмы              | Трудозатраты, чел.-дн.<br>Продолжительность, см. |             |             |             |     |
|-----------------------|---------------------|------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-----|
|                       |                     |                        | Тип опоры  |             |             |             |     |
|                       |                     |                        | ПБ1  | ПБ2         | ПБ3         | ПБ4         | ПБ5 |
|                       |                     |                        | Вариант установки фундаментов                    |             |             |             |     |
|                       |                     |                        | I  | II          | I           | II          |     |
| Разбивка котлованов   | Электрوليнейщик - 3 |                        | <u>0,43</u>                                      | <u>0,43</u> | <u>0,43</u> | <u>0,43</u> |     |
| Разработка котлованов | Электрوليнейщик - I | экскаватор<br>ЭО-3322А | <u>0,14</u>                                      | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> | <u>0,14</u> |     |
|                       | Машинист - I        |                        | <u>1,4</u>                                       | <u>0,9</u>  | <u>1,7</u>  | <u>1,2</u>  |     |
| Установка фундаментов | Электрوليнейщик - 4 | кран КС-4561А          | <u>0,7</u>                                       | <u>0,45</u> | <u>0,9</u>  | <u>0,6</u>  |     |
|                       | Машинист - I        |                        | <u>2,2</u>                                       | <u>2,1</u>  | <u>3,2</u>  | <u>2,4</u>  |     |
| Обратная засыпка      | Электрوليнейщик - 8 | кран КС-4561А          | <u>0,44</u>                                      | <u>0,4</u>  | <u>0,64</u> | <u>0,5</u>  |     |
|                       | Машинист - 2        |                        | <u>2,4</u>                                       | <u>1,2</u>  | <u>2,7</u>  | <u>1,5</u>  |     |
|                       |                     | бульдозер Д-686        | <u>0,24</u>                                      | <u>0,12</u> | <u>0,27</u> | <u>0,15</u> |     |
|                       | ИТОГО               |                        | <u>6,43</u>                                      | <u>4,63</u> | <u>8,03</u> | <u>5,53</u> |     |
|                       |                     |                        | 1,54   | 1,11        | 1,95        | 1,39        |     |

Показатели продолжительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

Шифр года, недели и даты  
9.4.397

Сводная ведомость технико-экономических показателей на  
 сооружение фундаментов под промежуточные угловые и  
 анкерно-угловые опоры на оттяжках

| Наименование работ            | Состав звена, чел.                  | Механизмы                       | Трудозатраты, чел.-дн. |       |        |      |        |      |        |      |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|
|                               |                                     |                                 | Продолжительность, см. |       |        |      |        |      |        |      |
|                               |                                     |                                 | Тип опоры              |       | УБМ-17 |      | УБМ-20 |      | УБМ-22 |      |
|                               |                                     |                                 | ШУБ-2                  | ШУБ-5 | ШУБ-20 | И    | УБМ-17 | И    | УБМ-20 | И    |
| Вариант установки фундаментов |                                     | И                               |                        | II    |        | I    |        | II   |        |      |
| I                             | II                                  | I                               | II                     | I     | II     | I    | II     | I    | II     |      |
| Разбивка котлованов           | Электролинейщик - 3                 |                                 | 0,54                   | 0,54  | 0,85   | 0,85 | 1,5    | 1,5  | 1,5    | 1,5  |
|                               |                                     |                                 | 0,18                   | 0,18  | 0,28   | 0,28 | 0,49   | 0,49 | 0,49   | 0,49 |
| Разработка котлованов         | Электролинейщик - 1<br>Машинист - 1 | экскаватор<br>Э0-3322А          | 1,6                    | 1,1   | 3,1    | 2,1  | 5,9    | 3,3  | 6,0    | 3,4  |
|                               |                                     |                                 | 0,8                    | 0,55  | 1,6    | 1,1  | 3,0    | 1,7  | 3,0    | 1,7  |
| Установка фундаментов         | Электролинейщик - 4<br>Машинист - 1 | кран КС-456Ц                    | 3,3                    | 2,5   | 5,4    | 4,2  | 6,2    | 5,2  | 6,4    | 5,4  |
|                               |                                     |                                 | 0,7                    | 0,5   | 1,1    | 1,8  | 1,2    | 1,0  | 1,3    | 1,1  |
| Обратная засыпка              | Электролинейщик - 8<br>Машинист - 2 | кран КС-456Ц<br>бульдозер Д3400 | 2,6                    | 1,4   | 4,9    | 2,6  | 10,0   | 4,5  | 10,0   | 4,5  |
|                               |                                     |                                 | 0,26                   | 0,14  | 0,5    | 0,28 | 1,0    | 0,45 | 1,0    | 0,45 |
| ИТОГО                         |                                     |                                 | 8,04                   | 5,54  | 14,25  | 9,75 | 23,6   | 14,5 | 23,9   | 14,8 |
|                               |                                     |                                 | 1,94                   | 1,37  | 3,48   | 3,46 | 5,69   | 3,64 | 5,79   | 3,74 |

12

Показатели продолжительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

№ п.п. работ  
24397  
Итого и дата  
Формат 12

Сводная ведомость технико-экономических показателей на сооружение фундаментов под промежуточные и анкерно-угловые свободстоящие опоры

| Наименование                  | Состав звена, чел.                  | Механизмы                                | Трудозатраты, чел.-дн. |      |            |      |              |      |        |      |            |      |              |      |  |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|------------------------|------|------------|------|--------------|------|--------|------|------------|------|--------------|------|--|
|                               |                                     |  | Продолжительность, см. |      |            |      |              |      |        |      |            |      |              |      |  |
|                               |                                     |  | Тип опоры              |      |            |      | VI, V2       |      |        |      | VI+5, V2+5 |      |              |      |  |
|                               |                                     |  | PI, P2                 |      | II+5, P2+5 |      | PI+10, P2+10 |      | VI, V2 |      | VI+5, V2+5 |      | VI+12, V2+12 |      |  |
| Вариант установки фундаментов |                                     |  |                        |      |            |      |              |      |        |      |            |      |              |      |  |
| I                             |                                     | II                                       |                        | I    |            | II   |              | I    |        | II   |            | I    |              | II   |  |
| Разбивка котлованов           | Электролинейщик - 3                 | -  | 0,44                   | 0,44 | 0,44       | 0,44 | 0,44         | 0,44 | 1,0    | 1,0  | 1,0        | 1,0  | 1,0          | 1,0  |  |
|                               |                                     |  | 0,15                   | 0,15 | 0,15       | 0,15 | 0,15         | 0,15 | 0,33   | 0,33 | 0,33       | 0,33 | 0,33         | 0,33 |  |
| Разработка котлованов         | Машинист - 2                        | экскаватор 30-3322А<br>бульдозер ДЗ-240А | 2,5                    | 1,1  | 2,6        | 1,1  | 2,8          | 1,1  | 16,2   | 5,5  | 17,6       | 5,5  | 19,8         | 5,5  |  |
|                               |                                     |  | 1,25                   | 0,5  | 1,3        | 0,5  | 1,4          | 0,5  | 8,1    | 2,8  | 8,8        | 2,8  | 9,9          | 2,8  |  |
| Установка фундаментов         | Электролинейщик - 4<br>Машинист - 1 | кран КС-4561А                            | 5,9                    | 4,4  | 5,9        | 4,4  | 5,9          | 4,4  | 23,0   | 15,4 | 23,0       | 15,4 | 23,0         | 15,4 |  |
|                               |                                     |  | 1,2                    | 0,9  | 1,2        | 0,9  | 1,2          | 0,9  | 4,6    | 3,1  | 4,6        | 3,1  | 4,6          | 3,1  |  |
| Обратная засыпка              | Электролинейщик - 8<br>Машинист - 2 | кран КС-4561А<br>бульдозер ДЗ-240А       | 3,9                    | 1,4  | 4,2        | 1,4  | 4,4          | 1,4  | 10,4   | 7,5  | 11,2       | 7,5  | 12,8         | 7,5  |  |
|                               |                                     |  | 0,4                    | 0,15 | 0,45       | 0,15 | 0,45         | 0,15 | 2,6    | 0,75 | 2,8        | 0,75 | 3,2          | 0,75 |  |
| ИТОГО                         |                                     |  | 12,74                  | 7,34 | 13,14      | 7,34 | 13,54        | 7,34 | 50,6   | 29,4 | 52,8       | 29,4 | 56,6         | 29,4 |  |
|                               |                                     |  | 3,0                    | 1,7  | 3,1        | 1,7  | 3,2          | 1,7  | 15,63  | 6,98 | 16,53      | 6,98 | 18,03        | 6,98 |  |

Показатели продолжительности уточняются при составлении календарного графика с учетом совмещения операций.

№ п.п. по плану, фактически и сметно  
24391

Установочные размеры фундаментов, мм

| Тип опоры | А     | В*    | С     | Д*    | Н    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------|
| ПБ 1      | 17400 | 18200 | 17850 | 20000 | 2500 |
| ПБ 2      | 17400 | 18200 | 17850 | 20000 | 2500 |
| ПБ 3      | 18400 | 18200 | 18850 | 20000 | 2500 |
| ПБ 4      | 18400 | 18200 | 18850 | 20000 | 2500 |
| ПБ 5      | 18400 | 18200 | 18850 | 20000 | 2500 |
| ПЧБ-2     | 20800 | 18300 | 21250 | 21200 | 2500 |

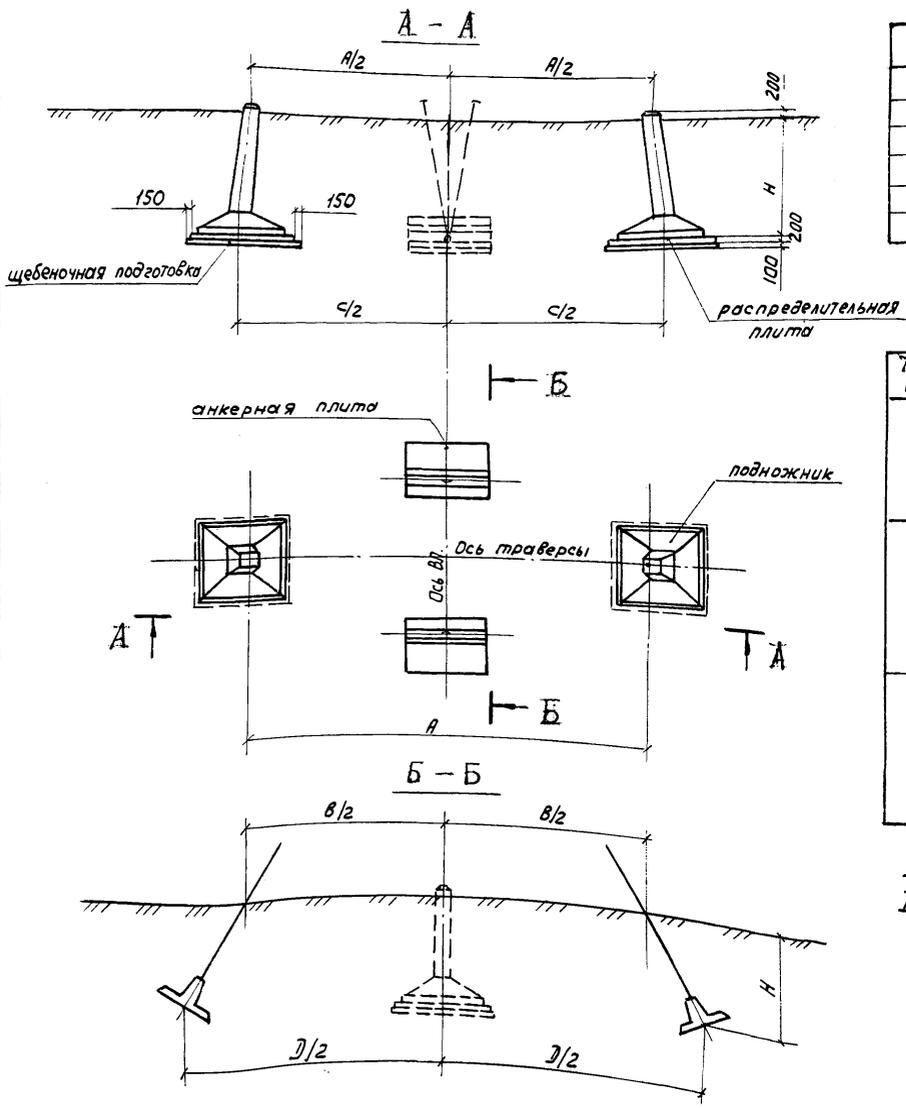
\* Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

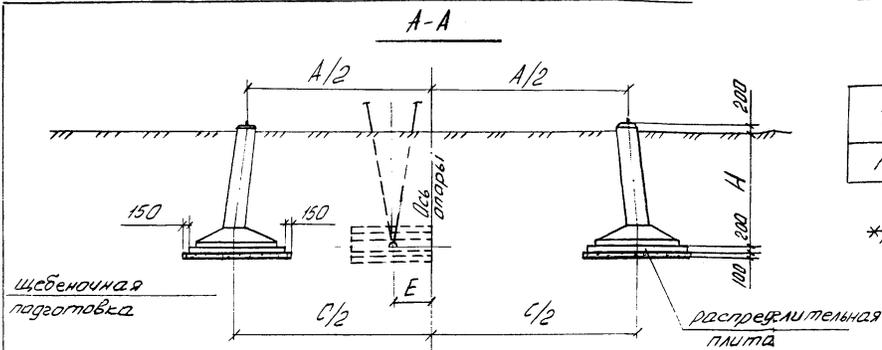
| Тип опоры | Вариант установки       | Наименование элемента   | Марка       | Размер, м   | Масса, т | Кол. |
|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------|-------------|----------|------|
| ПБ 1      | I                       | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                         | анкерная плита          | ПА2-1       | 2,0×1,5×0,6 | 1,6      | 2    |
| ПБ 2      | II                      | подножник               | Ф3-0,5      | 1,8×1,8×2,7 | 2,9      | 2    |
|           |                         | анкерная плита          | ПА2-1       | 2,0×1,5×0,6 | 1,6      | 2    |
| ПБ 3      | I                       | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                         | анкерная плита          | ПА2-2       | 3,0×1,5×0,6 | 2,2      | 2    |
| ПБ 4      | II                      | распределительная плита | РП-1        | 2,4×2,4×0,2 | 2,9      | 2    |
|           |                         | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
| ПБ 5      | II                      | анкерная плита          | ПА2-2       | 3,0×1,5×0,6 | 2,2      | 2    |
|           |                         | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
| ПЧБ-2     | I                       | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                         | анкерная плита          | ПА3-1       | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 2    |
|           | распределительная плита | РП-1                    | 2,4×2,4×0,2 | 2,9         | 2        |      |
|           | II                      | подножник               | Ф4-0,5      | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                         | анкерная плита          | ПА3-1       | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 2    |

I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта.

Рис. 0-1. Схема фундаментов под промежуточные опоры ПБ1, ПБ2, ПБ3, ПБ4, ПБ5 и под промежуточно-угловые опоры ПЧБ-2



Шифр проекта, Подпись и дата, Вост. инв. л.



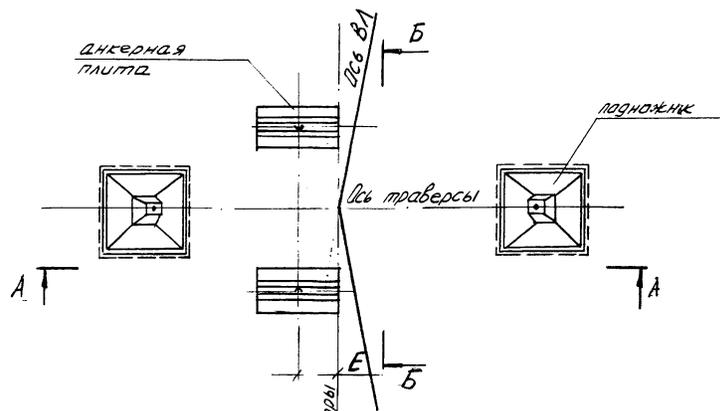
Установочные размеры фундаментов, мм

| Тип опоры | A     | B*    | C     | D*    | E*   | H    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| ПУБ-5     | 19900 | 18300 | 20350 | 21000 | 7000 | 2500 |

\* Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

| Тип опоры | Вариант установки | Наименование элемента   | Марка | Размер, м   | Масса, т | кол. |
|-----------|-------------------|-------------------------|-------|-------------|----------|------|
| ПУБ-5     | I                 | подложник               | ФЧ-05 | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                   | анкерная плита          | ПА3-1 | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 2    |
|           |                   | распределительная плита | РП-1  | 2,4×2,4×0,2 | 2,9      | 2    |
|           | II                | подложник               | ФЧ-05 | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 2    |
|           |                   | анкерная плита          | ПА3-1 | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 2    |



I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта

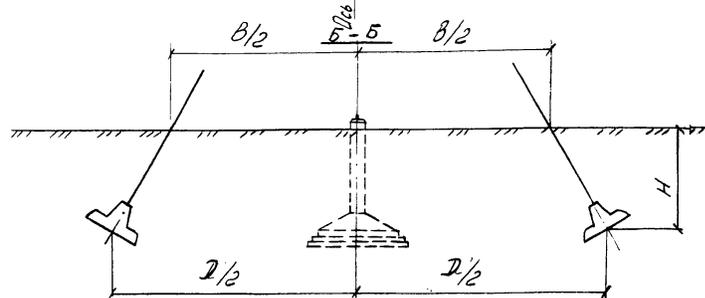


Рис. D-2 Схема фундаментов под промежуточно-узловую опору ПУБ-5.

Лист № 15  
Подпись и дата  
24.09.97

ВЛ-Т(К-1-37)

Лист  
15

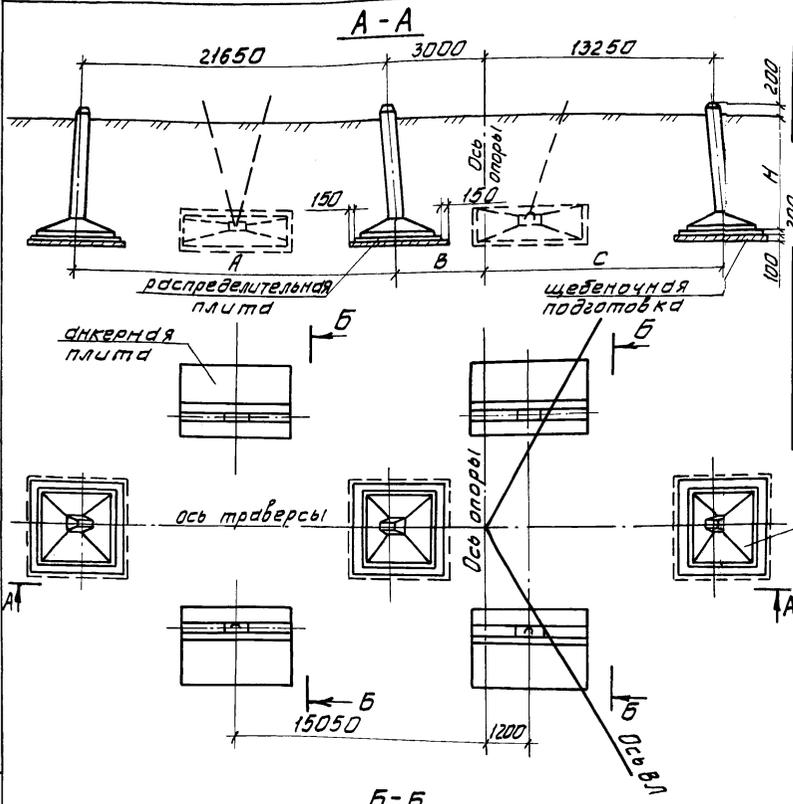
Установочные размеры фундаментов, мм

| Тип опоры | А     | В    | С     | Д*    | Е*    | Н    |
|-----------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| ПЧБ-20    | 22100 | 2775 | 13475 | 19400 | 21200 | 2500 |

\* Уточняется по проекту ВЛ

Состав фундаментов

| Тип опоры | Вариант установки | Наименование элемента                  | Марка | Размер, м   | Масса, т | Кол-во |
|-----------|-------------------|--|-------|-------------|----------|--------|
| ПЧБ-20    | I                 | подножник                              | Ф4-05 | 2,0×2,0×2,7 | 3,3      | 3      |
|           |                   | анкерная плита распределительная плита | ПАЗ-1 | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 4      |
|           | II                | подножник                              | Ф4-05 | 2,4×2,4×0,2 | 2,9      | 3      |
|           |                   | анкерная плита                         | ПАЗ-1 | 3,0×2,0×0,6 | 2,8      | 4      |



I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта; II вариант установки - II группе грунта

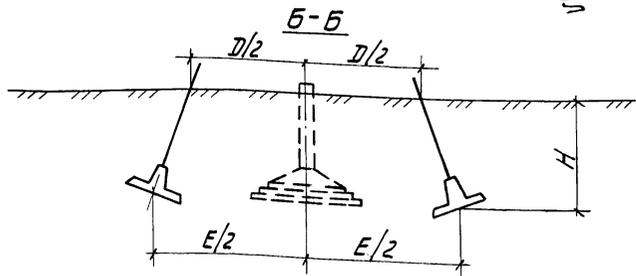
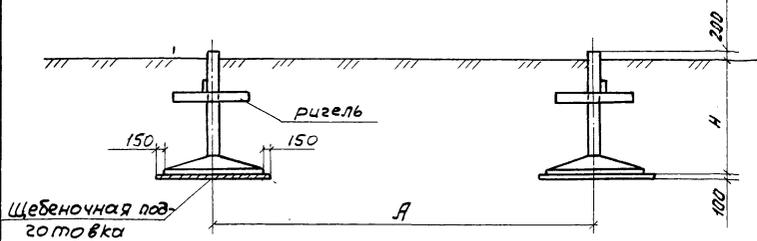


Рис. 0-3 Схема фундаментов под промежуточно-угловую опору ПЧБ-20

Шифр проекта, видный и датум. Москва, май 61 г. 04391

А - А



Установочные размеры фундаментов, мм

| Тип опоры | А     | В *  | Н *         |
|-----------|-------|------|-------------|
| P1        | 8008  | 5488 | 3000 (2500) |
| P1+5      | 9048  | 6272 | 3000 (2500) |
| P1+10     | 10090 | 7056 | 3000 (2500) |
| P2        | 8008  | 5488 | 3000 (2500) |
| P2+5      | 9048  | 6272 | 3000 (2500) |
| P2+10     | 10090 | 7056 | 3000 (2500) |

\* Глубина заложения подножников при I варианте установки фундаментов - 3,0 м, при II варианте установки фундаментов - 2,5 м

Состав фундаментов

| Тип опоры | Группа грунта | Наименование элементы | Марка | Размер, м   | Масса, т. | Кол-во |
|-----------|---------------|-----------------------|-------|-------------|-----------|--------|
| P1        | I             | подножник             | Ф5-4  | 2,7×2,7×3,2 | 5,6       | 4      |
| P1+5      |               | ригель                | P1    | 1,5×0,5×0,5 | 0,2       | 8      |
| P1+10     |               | ригель                | P1    | 1,5×0,5×0,5 | 0,2       | 8      |
| P2        | II            | подножник             | Ф4-4  | 2,1×2,1×2,7 | 3,4       | 4      |
| P2+5      |               | ригель                | P1    | 1,5×0,5×0,5 | 0,2       | 8      |
| P2+10     |               | ригель                | P1    | 1,5×0,5×0,5 | 0,2       | 8      |

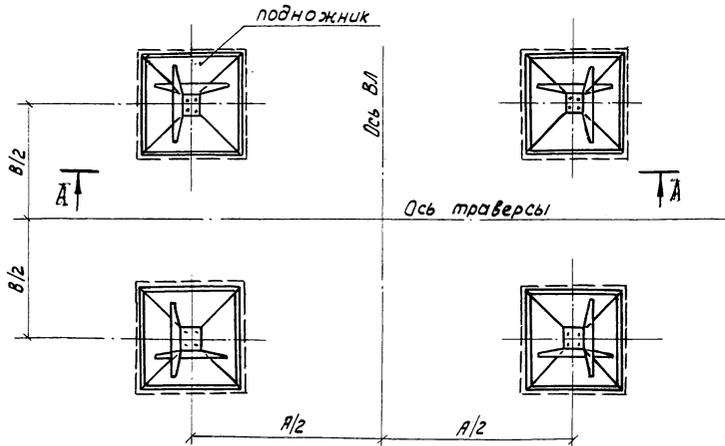
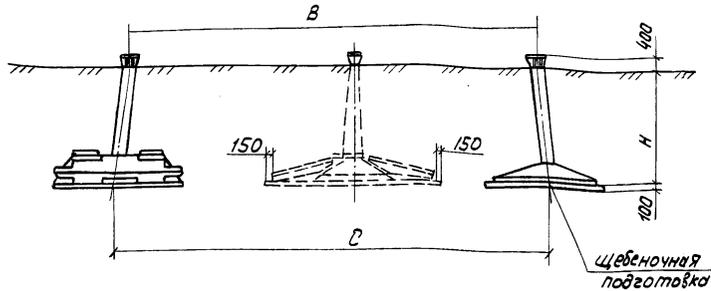


Рис. 0-4. Схемы фундаментов под промежуточные свободностоящие опоры P1, P1+5, P1+10, P2, P2+5, P2+10

A - A

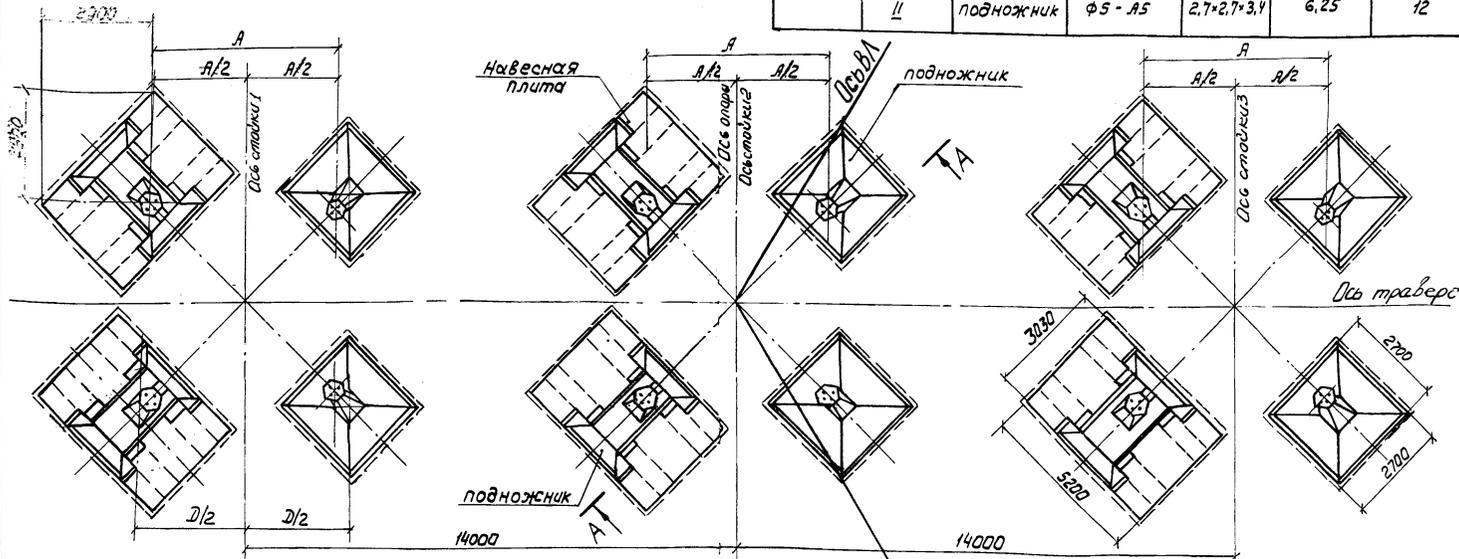


Установочные размеры фундаментов, мм

| тип опоры    | A    | B     | C     | D    | H    |
|--------------|------|-------|-------|------|------|
| У1, У2       | 5000 | 7050  | 8040  | 5702 | 3000 |
| У1+5, У2+5   | 6032 | 8505  | 9495  | 6734 | 3000 |
| У1+12, У2+12 | 7478 | 10544 | 11534 | 8180 | 3000 |

Состав фундаментов

| тип опоры                        | вариант установки | наименование элемента | марка       | размер, м   | масса, т | кол. |
|----------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|-------------|----------|------|
| У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12 | I                 | подножник             | Ф5-А5       | 2,7×2,7×3,4 | 6,25     | 6    |
|                                  |                   | подножник             | Ф6-А5       | 2,0×3,0×3,4 | 6,8      | 6    |
|                                  |                   | плита навесная        | ПН2-А       | 2,2×3,0×0,4 | 2,4      | 12   |
| II                               | подножник         | Ф5-А5                 | 2,7×2,7×3,4 | 6,25        | 12       |      |

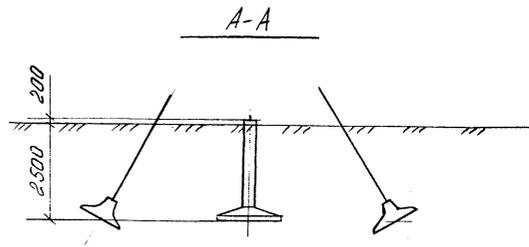


I вариант установки фундаментов соответствует I группе грунта, II вариант установки - II группе грунта

Рис. 0-5. Схема фундаментов под анкерно-угловые опоры У1, У1+5, У1+12, У2, У2+5, У2+12

Инв. - Глобал  
Повлится дата  
243391

ВА - Т (К-1-37)



Состав фундаментов

| Тип опоры | Вариант установки | Наименование элемента | Марка | Размер, м   | Масса, т | Кол., шт |
|-----------|-------------------|-----------------------|-------|-------------|----------|----------|
| УБМ-17    | I                 | подложник             | ФЗ-0  | 1,8x1,8x2,7 | 2,9      | 3        |
|           |                   | анкерная плита        | ПА2-2 | 3,0x1,5x0,6 | 2,2      | 12       |
| УБМ-22    | II                | подложник             | ФЗ-0  | 1,8x1,8x2,7 | 2,9      | 3        |
|           |                   | анкерная плита        | ПА2-1 | 2,0x1,5x0,6 | 1,6      | 12       |
| УБМ-22    | I                 | подложник             | ФЧ-0  | 2,1x2,1x2,7 | 3,4      | 3        |
|           |                   | анкерная плита        | ПА2-2 | 3,0x1,5x0,6 | 2,2      | 12       |
| УБМ-22    | II                | подложник             | ФЧ-0  | 2,1x2,1x2,7 | 3,4      | 3        |
|           |                   | анкерная плита        | ПА2-1 | 2,0x1,5x0,6 | 1,6      | 12       |

Размеры А и В задаются проектом ВА.

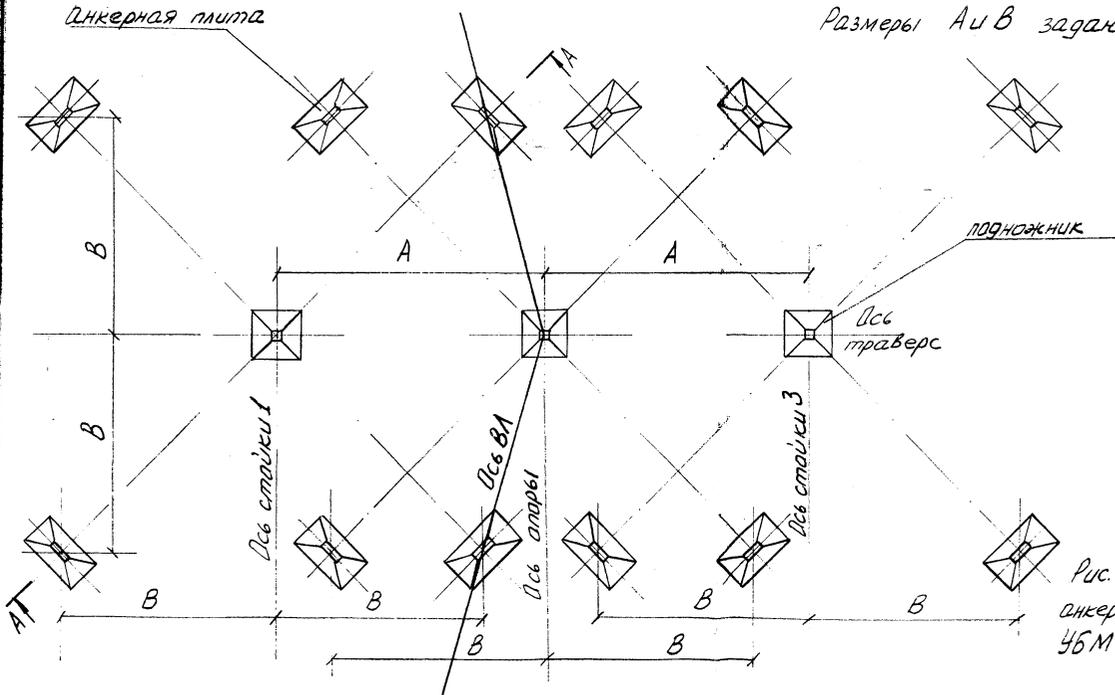


Рис. 0-6. Схема фундаментов под анкерно-угловые опоры УБМ-17 и УБМ-22.

Итого: 27,3,07

Технологическая карта

ВЛ 500 кВ

Установка фундаментов под опоры на  
оттяжках ПУБ-20

К-И-37-7

### 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта составлена на установку сборных железобетонных фундаментов под металлическую промежуточно-угловую опору на оттяжках ПУБ-20.

1.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

1.2.1. Подготовка основания.

1.2.2. Установка подножников, подкладных и анкерных плит.

1.2.3. Выверка фундамента.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. Перед установкой фундаментов должны быть выполнены следующие работы:

2.1.1. Закончена разработка котлованов согласно карте К-И-37-6.

2.1.2. Проверена устойчивость откосов котлованов с удалением обнаруженных камней и отслоений грунта.

2.1.3. Повторно выверены и закреплены колышками разбивочные оси подножников и анкерных плит.

Дополнительно должны быть разбиты и закреплены колышками оси верха подножников.

ВЛ-Т(К-И-37)

Лист

71

И. № инв. № 24391  
Подпись и дата

2.1.4. Проверена комплектность завезенных железобетонных элементов и металлических деталей фундаментов.

2.1.5. Нанесено антикоррозийное покрытие, если это предусмотрено проектом (в состав настоящего сборника эта работа не включена).

2.2. Установка железобетонных элементов производится автомобильным краном КС 456I-A со стрелой длиной 10 м.

2.3. Схема производства работ показана на рис. 7-I.

2.4. Технологическая последовательность производства работ:

2.4.1. Произвести ручную зачистку недобора грунта в местах установки подножников и подкладных плит.

2.4.2. Проверить нивелиром отметки спланированных оснований под подножники.

2.4.3. Установить подкладные плиты, если они предусмотрены проектом, и подножники.

2.4.4. Подготовить основания под анкерные плиты вручную с проверкой уклона по шаблону.

2.4.5. Опустить в котлованы анкерные плиты с заведенными в крюки U-образным болтами.

2.4.6. Опустить в котлованы заземлители, если они предусмотрены проектом.

2.5. Схема осуществления контроля в процессе производства работ показана на рис. 3-2, 3-3 настоящего сборника

2.6. При установке фундаментов следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в п.п. 12, 13.3, 13.4 общей части настоящего сборника.

Особое внимание обращается на следующее:

2.6.1. Для подъема железобетонных элементов необходимо применять стандартные стропы соответствующей грузоподъемности.

Лин. № подл. 24397  
Подпись и дата  
Взам. инв. №

2.6.2. Строповка железобетонных элементов должна производиться только за монтажные петли.

2.7. Работы по установке фундаментов производит звено в составе;

| Профессия       | Разряд | Кол., чел. |
|-----------------|--------|------------|
| Электролинейщик | 6      | 1          |
| Электролинейщик | 4      | 1          |
| Электролинейщик | 2      | 2          |
| Машинист        | 6      | 1          |

Уч. № подл. Подпись и дата  
24391

ВЛ-Т(К-1-37)

Стр.  
73

### 2.8. Калькуляция трудовых затрат

| Обоснование  | Наименование работ                            | Един.<br>измерен. | Норма времени на<br>единицу измерения<br>чел.-ч. |      | Объем<br>работ | Затраты труда<br>чел.-ч. |      |
|--|---|-------------------|--|------|----------------|--------------------------|------|
|  |   |                   | эл.лин.  | маш. |                | эл.лин.                  | маш. |
|  |   |                   |  |      |                |                          |      |
| А. Вариант установки фундаментов I (грунты I группы) |   |                   |  |      |                |                          |      |
| ЕНИР 23<br>Выпуск 3                                  | Установка подножника с на-<br>клонной стойкой |                   |  |      |                |                          |      |
| §23-3-7 п.3  | Ф4-05   | I шт.             | 1,85   | 0,46 | 3              | 5,55                     | 1,38 |
| п.4  | ( <i>m</i> = 3,3т)                            | I т               | 1,05   | 0,26 | 9,9            | 10,40                    | 2,57 |
| п.7  | Установка анкерной плиты                      | Iшт.              | 0,45   | 0,11 | 4              | 1,80                     | 0,44 |
| п.8  | ПАЗ-I<br>( <i>m</i> = 2,8т)                   | I т               | 0,88   | 0,22 | 11,2           | 9,9                      | 2,46 |
| п.9  | Установка распределитель-                     | I шт.             | 0,24   | 0,06 | 3              | 0,72                     | 0,18 |
| п.10   | ной плиты РП-I ( <i>m</i> = 2,9 т)            | I т.              | 0,85   | 0,21 | 8,7            | 7,40                     | 1,83 |
| ИТОГО  |   |                   |  |      |                | 35,77                    | 8,86 |

74

Копировать

ВЛ-Л(К-1-37)

Формат А4

Продолжение

| Обоснование       | Наименование работ                                     | Един.<br>изм. | Норма времени на<br>един. измерения |      | Объем<br>работ | Затраты труда |      |
|-------------------|--|---------------|-------------------------------------|------|----------------|---------------|------|
|                   |  |               | чел.-ч.                             |      |                | чел.-ч.       |      |
|                   |  |               | эл. лин.                            | маш. |                | эл. Лин.      | маш. |
| § 23-3-7 п.3      | Установка подножника с на-<br>клонной стойкой<br>Ф4-05 | I шт.         | I,85                                | 0,46 | 3              | 5,55          | I,38 |
| п.4               | ( $m=3,3т$ )   | I т           | I,05                                | 0,26 | 9,9            | 10,40         | 2,57 |
| п.7               | Установка анкерной плиты                               | I шт.         | 0,45                                | 0,11 | 4              | 1,80          | 0,44 |
| п.8               | ПАЗ-I<br>( $m=2,8т$ )                                  | I т           | 0,88                                | 0,22 | 11,2           | 9,90          | 2,46 |
| ----- ИТОГО ----- |  |               |                                     |      |                | 27,65         | 6,85 |

75

Копирован

ВЛ-ЛК-1-37

Формат А4

Смр.  
75

### 3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НА УСТАНОВКУ ФУНДАМЕНТОВ ПОД ОДНУ ОПОРУ ПУБ-20

| Показатели                        | Вариант установки фундаментов |      |
|-----------------------------------|-------------------------------|------|
|                                   | I                             | II   |
| Трудоемкость, чел.-дн.            | 5,4                           | 4,2  |
| Время работы механизмов, маш.-см. | I, I                          | 0,8  |
| Численность звена, чел.           | 5                             | 5    |
| Продолжительность, смен           | I, I                          | 0,8  |
| Производительность за смену, опор | 0,9                           | I,25 |

### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных машинах, оборудовании, приспособлениях, инструменте и инвентаре (на одно звено).

| Наименование        | Тип      | Марка<br>ГОСТ                            | Кол.<br>шт. | Примечание                 |
|---------------------|----------|--|-------------|----------------------------|
| Кран                | автомоб. | КС 456I-A                                | I           | 1 стр.=I Ом                |
| Нивелир             | НА-1     | I0528-76                                 | I           |                            |
| Рейка нивелирная    |          | II158-83                                 | I           |                            |
| Лестница деревянная |          | НФЗ                                      |             |                            |
|                     |          | I68.00.00.000-0Б                         | I           |                            |
| Строп               |          | СКК-10-5,0-<br>3000                      | I           |                            |
| Строп (для плит РП) |          | 25573-82<br>4СК-10-3,2-4000I<br>25573-82 |             | со звеньями<br>и захватами |

В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный / "Технологическим нормоконструктором средств малой механизации, ручного инструмента, приспособлений и инвентаре на устройство сборных ж/б фундаментов ВЛ напряжением 500-700 кВ", разработанным "Энергостройтрудом" 1984г.

Шифр и дата выдачи  
 04391

## 4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

| Наименование      | Норма на один час работы, кг | Количество, кг при типе опоры ПУБ-20 |      |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------------|------|
|                   |                              | Вариант установки фундаментов        |      |
|                   |                              | I                                    | II   |
| Дизельное топливо | 6,4                          | 57,0                                 | 43,8 |
| Дизельная смазка  | 0,3                          | 2,7                                  | 2,1  |

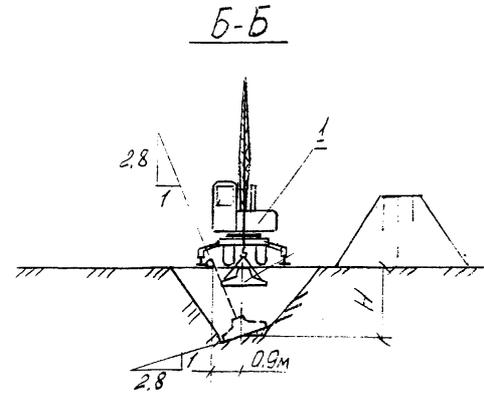
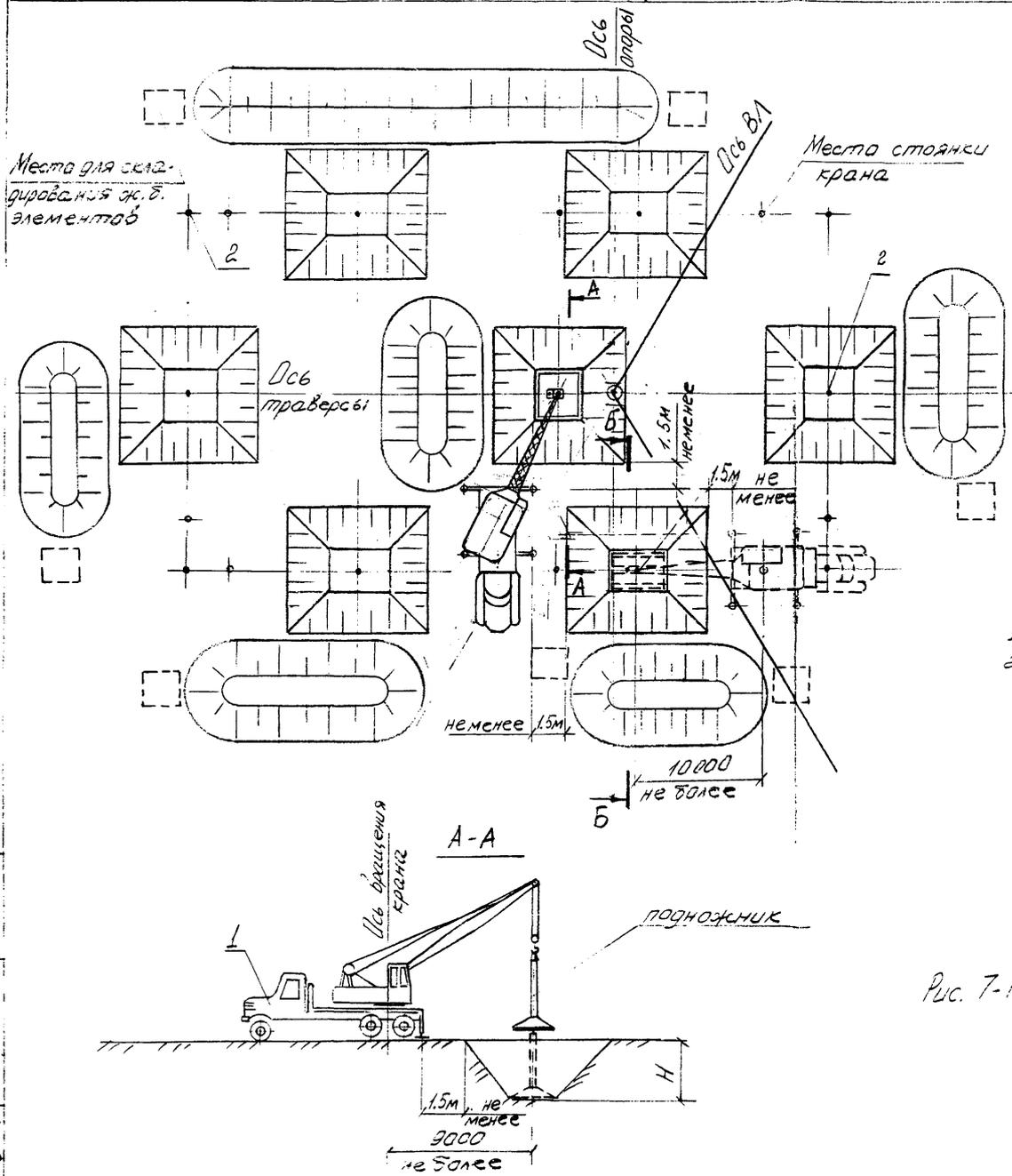
Шифр по ГОСТ 24397  
 Подпись и дата

ВЛ-Т(К-1-37)

Стр.

77

В.Монда  
Л.П.Р.К. 4391



- 1 - Кран автомобильный КС 4561А, в стр=10м
- 2 - Разбивочные кольшки

Рис. 7-1 Схема установки железобетонных элементов фундаментов опоры ПУБ-22

ЭП-7.12-1-57)