

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-4-22

МОНТАЖ МЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ
СТОЙКАМИ НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРОМ 800 мм НА ВЛ 110-330 кВ

Москва 1983

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

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(сборник)
К-4-22

МОНТАЖ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ
СТОЙКАМИ НАРУЖНЫМ ДИАМЕТРОМ 800 ММ НА
ВЛ 110-330 кВ

Москва 1983

Типовые технологические карты (сборник) К-4-22 разработаны
отделом организации и механизации строительства линий элект-
ропередачи (ЭМ-20) института
"ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Составители: Коган Е.Н., Кириллов И.Д., Колесов Ю.А.,
Ерофеева Т.А., Канищева Г.В., Сорокина Е.Н.,
Боронина И.В.

Сборник состоит из 20 технологических карт на следующие виды
работ:

- разбивка котлованов ;
- земляные работы ;
- сборка опор ;
- установка опор (3 варианта).

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	стр.
Общая часть	II
1. Типовая технологическая карта К-4-22-1. Разбивка котлованов для анкерно-угловых железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм ВЛ 110-330 кВ	42
2. Типовая технологическая карта К-4-22-2. Сборка анкерно-угловых одностоечных железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800мм ВЛ 110-220 кВ	47
3. Типовая технологическая карта К-4-22-3. Сборка анкерно-угловых двустоечных железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм ВЛ 110-220 кВ	53
4. Типовая технологическая карта К-4-22-4. Сборка анкерно-угловой порталной железобетонной опоры УБ 330-3 с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм	61
5. Типовая технологическая карта К-4-22-5. Сборка анкерно-угловых трех-, четырех- и шестистоечных железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм ВЛ 330 кВ	68
6. Типовая технологическая карта К-4-22-6. Бурение котлованов для анкерно-угловых железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм ВЛ 110-330 кВ	78
7. Типовая технологическая карта К-4-22-7. Установка анкерно-угловых одностоечных железобетонных опор УБ 110-7 и УБ 220-7 автомобильным краном К-162 и трактором	83
8. Типовая технологическая карта К-4-22-8. Установка анкерно-угловых одностоечных железобетонных опор УБ 110-7, УБ 110-2 и УБ 220-7 пневмоколесным краном КС-5363	89

9. Типовая технологическая карта К-4-22-9.	
Установка анкерно-угловых одностоечных железобетонных опор УБ 110-7, УБ 110-2 и УБ 220-7 при помощи неподвижной монтажной стрелы	93
10. Типовая технологическая карта К-4-22-10.	
Установка анкерно-угловых двухстоечных железобетонных опор УБ 110-9 и УБ 220-9 автомобильным краном К-162 и трактором	99
II. Типовая технологическая карта К-4-22-II.	
Установка анкерно-угловых двухстоечных железобетонных опор УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 пневмоколесным краном КС-5363	105
12. Типовая технологическая карта К-4-22-12.	
Установка анкерно-угловых двухстоечных железобетонных опор УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 при помощи неподвижной монтажной стрелы	112
13. Типовая технологическая карта К-4-22-13.	
Установка анкерно-угловой портальной железобетонной опоры УБ 330-3 пневмоколесным краном КС-5363	120
14. Типовая технологическая карта К-4-22-14.	
Установка анкерно-угловой портальной железобетонной опоры УБ 330-3 при помощи неподвижной монтажной стрелы	127
15. Типовая технологическая карта К-4-22-15.	
Установка анкерно-угловых трехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-10, 8-3 и УБ 330-5-12, 8-3 автомобильным краном К-162 и трактором	132
16. Типовая технологическая карта К-4-22-16.	
Установка анкерно-угловых трехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-10, 8-3 и УБ 330-12, 8-3 пневмоколесным краном КС-5363	138
17. Типовая технологическая карта К-4-22-17.	
Установка анкерно-угловых трехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-10, 8-3 и УБ 330-5-12, 8-3 с помощью неподвижной монтажной стрелы	142

18. Типовая технологическая карта К-4-22-18.	
Установка анкерно-угловых четырехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-10,8-4 и УБ 330-5-12,8-4 автомобильным краном К-162 и трактором	148
19. Типовая технологическая карта К-4-22-19.	
Установка анкерно-угловых четырехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-10,8-4 и УБ 330-5-12,8-4 пневмокомпрессорным краном КС-5363	154
20. Типовая технологическая карта К-4-22-20.	
Установка анкерно-угловых шестистоечных железобетонных опор УБ 330-5-15,5-6 и УБ 330-5-12,8-6 пневмокомпрессорным краном КС-5363	160

Перечень рисунков

№ рис.	Название рисунка	Стр.
I	2	3

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

0-1	Анкерно-угловая опора УБ II0-7	20
0-2	УБ II0-2	21
0-3	УБ 220-7	22
0-4	УБ II0-9	23
0-5	УБ II0-4	24
0-6	УБ 220-9	25
0-7	УБ 330-3	26
0-8	УБ 330-5-10,8-3	27
0-9	УБ 330-5-10,8-4	28
0-10	УБ 330-5-12,8-3	29
0-II	УБ 330-5-12,8-4	30
0-12	УБ 330-5-12,8-6	31
0-13	УБ 330-5-15,5-6	32
0-14	Монтажный элемент раздельной установки стоеч опор УБ 330-3	33
0-15	Нормы и допуски на установку и выверку опор (стойки)	34
0-16	То же (траверсы)	35
0-17	Узел строповки монтажного элемента опоры и закрепление башмака на комле стойки	36
0-18	Узел подвески полиспаста и крепления тросов к стреле	37
0-19	Узел крепления отводного блока и опирания стрели	38
0-20	Схема подъема стрели	39
0-21	Узел крепления блока для опускания стрели	40
0-22	Опорный настил из бревен	41

Карта К-4-22-1

I-1	Разбивка котлованов под опоры типа УБ 110 и УБ 220	45
I-2	Разбивка котлованов под опоры типа УБ 330	46

Карта К-4-22-2

2-1	Схема выкладки и сборки опор УБ 110-7, УБ 220-7 при установке краном К-162 и опор УБ-110-7, УБ 110-2, УБ 220-7 при установке неподвижной стрелой	51
2-2	Схема выкладки и сборки опор УБ-220-7, УБ 110-2 и УБ 110-7 при установке краном КС-5363	52

Карта К-4-22-3

3-1	Схема выкладки и сборки опоры УБ 110-9 при установке краном К-162 и неподвижной стрелой	57
3-2	Схема выкладки и сборки опоры УБ 110-4 при установке неподвижной стрелой	58
3-3	Схема выкладки и сборки опоры УБ 220-9 при установке краном К-162 и неподвижной стрелой	59
3-4	Схема выкладки и сборки опор УБ 110-4, УБ 110-9 и УБ 220-9 при установке краном КС-5363	60

Карта К-4-22-4

4-1	Схема выкладки и сборки опоры УБ 330-3 при установке краном КС-5363	64
4-2	Схема выкладки и сборки опоры УБ 330-3 при установке неподвижной стрелой	65

Карта К-4-22-5

5-1	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-3 и УБ 330-5-10,8-3 при установке краном К-162 и неподвижной стрелой	73
5-2	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-3 и УБ 330-5-10,8-3 при установке краном КС-5363	74
5-3	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-4 и УБ 330-5-10,8-4 при установке краном К-162	75
5-4	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-4 и УБ 330-5-10,8-4 при установке краном КС-5363	76
5-5	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-6 и УБ 330-5-15,5-6 при установке краном КС-5363	77

Карта К-4-22-6

6-1	Бурение котлованов машиной МРК-690А с наивесным оборудованием УБК-900	82
-----	---	----

Карта К-4-22-7

7-1	Установка опор УБ 110-7 и УБ 220-7 автокраном К-162 и трактором	87
7-2	Таблица тросов и стропов для монтажа опор краном К-162 или КС-5363	88

Карта К-4-22-8

8-1	Установка опор УБ 110-7, УБ 110-2 и УБ 220-7 краном КС-5363	92
-----	---	----

Карта К-4-22-9

9-1	Установка опор УБ 110-7, УБ 110-2 и УБ 220-7 с помощью неподвижной стрелы	97
9-2	Таблица тросов и стропов для монтажа опор с помощью неподвижной стрелы	98

I 2 3

Карта К-4-22-10

I0-I Установка монтажных элементов опор
УБ 110-9 и УБ 220-9 автокраном К-162 и
трактором I04

Карта К-4-22-11

II-I Установка монтажных элементов опор
УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 краном
КС-5363 III

Карта К-4-22-12

I2-I Установка монтажных элементов опор
УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 с помощью
неподвижной стрелы II9

Карта К-4-22-13

I3-I Установка монтажных элементов опоры
УБ 330-3 краном КС-5363 I25
I3-2 Стыковка траверс опоры УБ 330-3 I26

Карта К-4-22-14

I4-I Установка монтажных элементов опоры
УБ 330-3 с помощью неподвижной стрелы I32

Карта К-4-22-15

I5-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3
автокраном К-162 и трактором I37

Карта К-4-22-16

I6-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3
краном КС-5363 I41

Карта К-4-22-17

- I7-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3 с по-
мощью неподвижной стрелы I47

Карта К-4-22-18

- I8-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-12,8-4 и УБ 330-5-10,8-4
автокраном К-162 и трактором I53

Карта К-4-22-19

- I9-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-10,8-4 и УБ 330-5-12,8-4 краном
КС-5363 I59

Карта К-4-22-20

- 20-I Установка монтажных элементов опор
УБ 330-5-12,8-6 и УБ 330-5-15,5-6
краном КС-5363 I65

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Сборник К-4-22 состоит из технологических карт на: разбивку и бурение котлованов; сборку и установку железобетонных анкерно-угловых опор с цилиндрическими стойками наружним диаметром 800 мм типов УБ 110-7, УБ 110-2, УБ 220-7, УБ 110-9, УБ 110-4, УБ 220-9, УБ 330-3 и УБ 330-5 (6 опор).

Конструкции опор принимаются по чертежам 9474 ти-1, 9574 ти-1, 7275- ти-1, 1717 ти-1 Северо-Западного отделения института "Энергосетыпроект". Общие виды опор приведены на рис.0-1 + 0-13.

Карты служат руководством при сооружении линий электропередачи, а также пособием при проектировании производства работ.

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

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

3. При разработке монтажа опор принято максимальное утягивание железобетонных стоек на 5% от nominalной массы в соответствии с ГОСТом 22687-77.

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

4.1. Устройство подъездов к пикетам.

4.2. Расчистка площадок от деревьев, кустов, кустарников и других предметов, мешающих производству работ (в зимнее время - очистка от снега).

4.3. Вывозка на пикеты железобетонных стоек и комплектов металлических деталей опор.

5. Картами предусмотрен монтаж опор при поточном строительстве ВЛ специализированными звенями комплексной бригады.

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

6. Приведенная в общей части оборонка сводная ведомость трудозатрат и технико-экономических показателей в картах составлена исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 часа) на равнинной местности, лтом, в необводненных грунтах.

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

7. При комплектации и сборке опор следует руководствоваться рабочими чертежами опоры.

При выверке опоры после установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис.0-15, 0-16.

8. При сборке опор организация и технология строительного процесса следующая:

8.1. До начала сборки опор должна быть выполнена разбивка котлованов согласно технологической карте К-4-22-1.

8.2. Перед сборкой опор следует произвести осмотр железобетонных стоек на отсутствие повреждений (трещины, выбоины), а также проверить положение закладных деталей стоек. В соответствии с ГОСТ 22687-77 отклонения от проектного положения стальных закладных деталей не должны превышать:

- в плоскости диаметрального сечения - 10 мм
- из плоскости диаметрального сечения - 5 мм

8.3. Сборка производится при помощи пристенного тракторного крана Т-75.

Техническая характеристика крана

Тип крана	Прицепной, односный с неповоротной наклоняющейся стрелой
Грузоподъемность	10 тс
Наивысшая высота подъема крана	7 м

8.4. Технологическая последовательность производства работ:

8.4.1. Произвести укрупнительную сборку металлоконструкций (траверсы, тросостойки и т.п.).

8.4.2. Установить собранные металлоконструкции на стойках.

8.4.3. Смонтировать на стойках лестницы.

8.4.4. Проверить правильность сборки согласно рабочим чертежам.

8.4.5. Затянуть гайки с раскрянливанием резьбы (кроме внутренних связей и затяжки).

8.4.6. Нанести на стойках на высоте 2,5 – 3 м от поверхности земли номер опоры, год установки и предупредительный плакат.

9. При установке опор организация и технология строительного процесса следующая:

9.1. До начала установки должна быть выполнена сборка опор (технологические карты К-4-22-2, К-4-22-3, К-4-22-4, К-4-22-5) и бурение котлованов (технологическая карта К-4-22-6).

9.2. Монтажным элементом опоры является одна стойка с закрепленными на ней металлоконструкциями (для УБ 330-8 рис.0-14).

9.3. Технологическая последовательность производства работ по установке монтажных элементов опор автомобильным краном К-162 и трактором:

9.3.1. Установка монтажного элемента производится автокраном К-162 при работе на аутригерах.

Техническая характеристика крана
при подъеме опоры

Длина стрелы	14 м
Грузоподъемность при вылете стрелы 4,2 м	12 тс
Высота подъема крюка при вылете стрелы 4,2 м	14,5 м

9.3.2. Закрепить на монтажном элементе такелажные стропы и одеть свободные петли на крюк крана (рис.0-17).

9.3.3. Трактор установить по оси стойки на расстоянии 35 м от комля опоры. Закрепить башмак на комле стойки и к нему присоединить трос (рис.0-17). Другой конец троса закрепить за крюк трактора.

9.3.4. Краном произвести подъем монтажного элемента. Во время подъема необходимо следить за тем, чтобы полиспаст крана не отклонился от вертикали, что достигается подтягиванием комля стойки путем перемещения трактора.

9.3.5. После полного подъема монтажного элемента произвести отсоединение башмака.

Опустить краном монтажный элемент в пробуренный котлован с наводкой и разворотом его с земли при помощи 2-х веревочных расчалок, закрепленных на стойке в 5-6 м от комля.

9.3.6. Привезти выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-15, 0-16), закрепить стойку в грунте с щательной заделкой пазух песчано-гравийной смесью.

9.4. Технологическая последовательность производства работ по установке монтажных элементов опор пневмоколесным краном КС-5363:

9.4.1. Установка монтажного элемента производится пневмоколесным краном КС-5363 при работе на аутригерах.

Техническая характеристика крана
при подъеме опоры

Длина стрелы	15 м
Грузоподъемность при вылете стрелы 6,7 м	13 т
Высота подъема крана при вылете стрелы 6,7 м	13,7 м

9.4.2. Закрепить на монтажном элементе тяжеленные стропы и одеть свободные петли на крюк крана (рис.0-17).

9.4.3. Краном произвести подъем монтажного элемента путем поворота вокруг комля стойки без подтягивания.

9.4.4. После полного подъема монтажного элемента, опустить его в пробуренный котлован с наводкой и разворотом с земли при помощи 2-х веревочных расчалок, закрепленных на стойке в 5-6 м от комля.

9.4.5. Привезти выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-15, 0-16), закрепить стойку в грунте с щательной заделкой пазух песчано-гравийной смесью.

9.5. Технологическая последовательность производства работ по установке монтажных элементов опор при помощи неподвижной монтажной стрелы:

9.5.1. Установка монтажного элемента производится трактором Т-100М, оборудованным навесной лебедкой Л-8 с использованием неподвижной монтажной стрелы и тракторного крана ТК-53.

**Техническая характеристика
монтажной А-образной стрелы**

Грузоподъемность, тс	30
Высота в рабочем положении, м	21,6
Расстояние между опорными частями, м	10,0
Масса т	2,9

Для закрепления грузового полиспаста и монтажных тросов А-образная стрела оснащается специальной подвеской (рис.0-18) и к стреле привариваются детали (поз.1 рис.0-19).

9.5.2. Выложить А-образную стрелу, уложить опорные настилы (рис.0-22), закрепить на стреле такелажные стропы, тросы и растянутый полиспаст согласно рис.0-18, 0-20.

9.5.3. На монтажном элементе закрепить блок для опускания стрелы (рис.0-21).

9.5.4. Установить стрелу в рабочее положение (рис.0-20) путем первоначального подъема ее на 10 мраном ТК-53 и последующего дотягивания лебедкой трактора с переводом стрелы через зенит. В процессе установки стрелы кран ТК-53 после ее подъема на 10 м переводится на трос для удерживания стрелы.

После подъема стрелы трос для подъема стрелы запасывается в блок, закрепленный на монтажном элементе.

9.5.5. Закрепить в основании стрелы отводной блок М18-8 (рис.0-19). Отсоединить от тракторной лебедки тяговый трос подъема стрелы. Запасовать сбегающую нить полиспаста в отводной блок и тракторную лебедку.

На монтажном элементе закрепить такелажные стропы (рис.0-17) и одеть свободные петли на скобу подвижного блока полиспаста.

Путем вытягивания тракторной лебедкой троса полиспаста поднять монтажный элемент в вертикальное положение.

9.5.6. После полного подъема монтажного элемента опустить его в пробуренный котлован с наводкой и разворотом с земли при

помощи двух веревочных расчалок, закрепленных на стойке в 5-6 м от комля.

9.5.7. Провести выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-15, 0-16), закрепить стойку в грунте с тщательной заделкой пазух песчано-гравийной смесью.

9.5.8. Опустить монтажную стрелу с помощью трактора и крана ТК-53 (рис.0-21). Местоположение трактора и крана ТК-53 при опускании монтажной стрелы, как и при подъеме, показано на рис.0-2с.

10. При монтаже опор должны соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных материалах:

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

10.2. ССБТ. Государственные стандарты. Системы стандартов безопасности труда.

10.3. Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Минэнерго СССР. 1972 г.

10.4. Правила устройства и безопасности эксплуатации грузо-подъемных кранов. Госгортехнадзор СССР. 1970 г.

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

II.1. Сборка опор.

II.1.1. Перемещение элементов опор весом более 50 кг осуществлять только механизированным способом.

II.1.2. Присоединение металлических деталей к опоре, приподнятой краном, не выложенной на деревянные подкладки, запрещается. Для облегчения доступа монтажника к сборочным узлам деревянные подкладки принимаются высотой не менее 30 см.

II.2. Бурение котлованов. При перерывах в работе до установки опор более одной смены и в ночное время, пробуренный котлован закрыть щитами или досками.

II.3. Установка опор.

II.3.1. Во время подъема кранами необходимо следить за тем, чтобы полиспаст крана не отклонялся от вертикали.

II.3.2. При установке опор краном и трактором отсоединение балмака от стойки, со стороны противоположной наклону ее, производить до отрыва монтажного элемента от земли.

II.3.3. В начале установки опор проверить правильность крепления такелажа, подняв монтажный элемент на 0,5 м над подкладками. Для устранения обнаруженных дефектов монтажный элемент опустить на подкладки.

II.3.4. Наводку монтажного элемента на котлован и разворот его в проектное положение производить веревочными расчалками длиной 35–40 м (полуторная высота опоры).

II.3.5. Монтаж внутренних связей с телевышки выполнять после полного закрепления стоек в котлованах.

II.3.6. После установки и закрепления монтажных элементов для снятия такелажа следует пользоваться телескопической вышкой, освобождающим устройством, лестницами и когтами-лазами.

12. Специальные требования техники безопасности, связанные с особыми условиями производства работ (работы в зоне влияния действующих ВЛ, сложный рельеф местности, стесненные условия, прохождение ВЛ в районе подземных коммуникаций и т.п.) должны быть оговорены в ШПР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

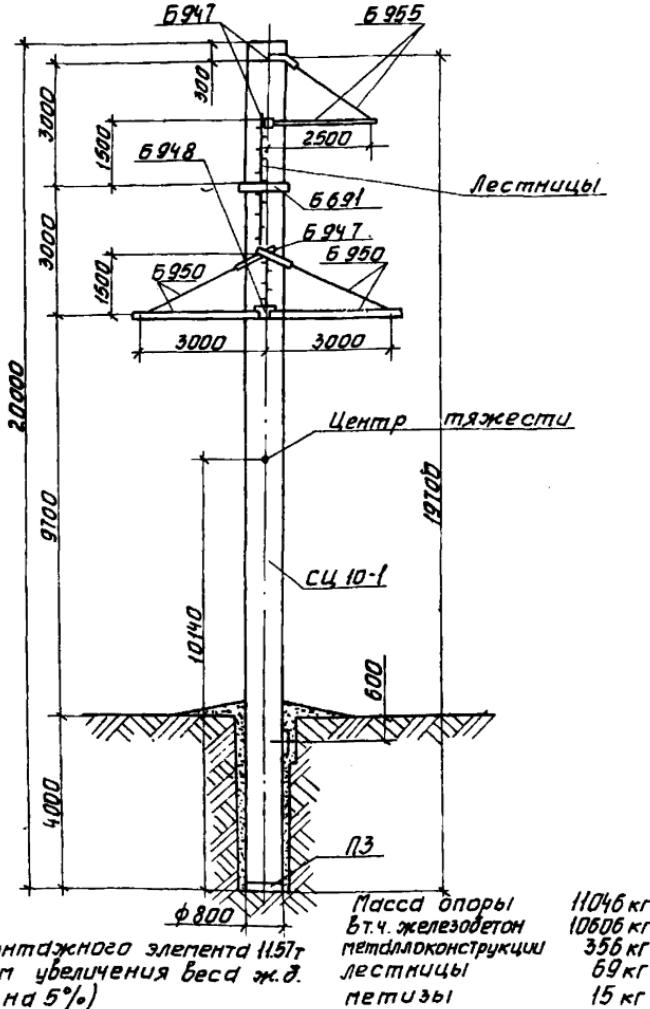
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР НИ 110-220 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн.						на одну опору	
			Продолжительность, смен							
			Одностоечные	Двухстоечные	УБ 110-7	УБ 110-2	УБ 220-7	УБ 110-9	УБ 110-4	УБ 220-9
1.Разбивка котлованов	Электролинейщик 5 р. - I " 2 р. - I		0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08
2.Бурение котлованов	Электролинейщик 3 р. - I Машинист 5 р. - I	Буровая машина МРК-690А с навесным оборудованием УБК-900	0,56 0,28	0,56 0,28	0,56 0,28	1,12 0,56	1,12 0,56	1,12 0,56		
3.Сборка опор	Электролинейщик 6 р. - I " 3 р. - 3 Машинист 6 р. - I	Кран пристенной Т-75	1,36 0,27	3,28 0,66	2,35 0,47	2,79 0,56	6,73 1,35	4,84 0,97		
4.Установка опор краном К-162 и трактором	Электролинейщик 6 р. - I " 4 р. - I " 3 р. - I Машинист 6 р. - I " 5 р. - 2	Автокран К-162 Трактор Т-100 М Автовышка ТВ-26(для двухстоечных опор)	1,1 0,22	-	1,1 0,22	2,75 0,45	-	2,75 0,45		
5.Установка опор краном КС-5363	Электролинейщик 6 р. - I " 4 р. - I Машинист 6 р. - I " 5 р. - I	Кран КС-5363 Автовышка ТВ-26(для (для двухстоечных опор)	0,77 0,19	0,77 0,19	0,77 0,19	2,09 0,42	2,64 0,55	2,09 0,42		
6.Установка опор с помощью неподвижной монтажной стремы	Электролинейщик 6 р. - I " 4 р. - I " 3 р. - I Машинист 5 р. - 3	Кран ТК-53 Трактор Т-100М Телевышка тракторная ВТ-26 (для двухстоечных опор)	2,21 0,44	2,21 0,44	2,21 0,44	4,16 0,69	4,7 0,78	4,16 0,69		
Итого: При установке опор краном К-162 и трактором			3,25 0,85	-	4,24 1,05	6,89 1,63	-	8,94 2,06		
При установке опор краном КС-5363			2,92 0,62	4,84 1,21	3,91 1,02	6,23 1,62	10,72 2,54	8,28 2,03		
При установке опор с помощью неподвижной монтажной стрелы			4,36 1,07	6,28 1,46	5,85 1,27	8,3 1,89	12,78 2,78	10,35 2,3		

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР ВИ 330 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-ч. Продолжительность, смен на одну опору							
			УБ 330-3			УБ 330-5				
			3-х стоечные	4-х стоечные	6-ти стоечные	10,8-3	12,8-3	10,8-4	12,8-4	12,8-6
1.Разбивка котлованов	Электролинейщик 5 р. - I -"- 2 р. - 2		0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,08	0,23 0,1	0,31 0,1	0,31 0,1
2.Бурение котлованов	Электролинейщик 3 р. - I Машинист 5 р. - I	Буровая машина МРК-690А с навесным оборудованием УБК-900	1,12 0,56	1,68 0,84	1,68 0,84	2,24 1,12	2,24 1,12	3,36 1,68	3,36 1,68	
3.Сборка опор	Электролинейщик 6 р. - I -"- 4 р. - 2 -"- 3 р. - 2 Машинист 6 р. - I	Кран пристенной Т-75		12,77 2,42	2,72 0,45	4,28 0,71	3,19 0,53	4,76 0,79	7,03 1,18	7,5 1,24
4.Установка опор краном К-162 и трактором	Электролинейщик 6 р. - I -"- 4 р. - I -"- 3 р. - I Машинист 6 р. - I -"- 5 р. - 2	Автокран К-162 Трактор Т-100М Автовышка ТВ-26(для 4-х и 6-ти стоечных опор УБ 330-3)		-	3,3 0,66	3,3 0,66	4,93 0,82	4,93 0,82	- -	- -
5.Установка опор краном КС-5363	Электролинейщик 6 р. - I -"- 4 р. - I -"- 3 р. - 2 Машинист 6 р. - I -"- 5 р. - I	Кран КС-5363 Автовышка ТВ-26(для 4-х и 6-ти стоечных опор УБ 330-3)		2,26 0,36	2,3 0,58	2,3 0,58	3,63 0,73	3,63 0,73	5,17 1,03	5,17 1,03
6.Установка опор с помощью неподвижной монтажной стрелы	Электролинейщик 6 р. - I -"- 4 р. - I -"- 3 р. - 2 Машинист 5 р. - 3	Кран ТК-53 Трактор Т-100М Автовышка тракторная БТ-26(для 4-х и 6-ти стоечных опор УБ 330-3)		4,32 0,62	5,0 1,0	5,0 1,0	- -	- -	- -	- -
Итого: При установке опор краном К-162 и трактором				-	7,93 2,03	9,49 2,29	10,59 2,55	12,16 2,81	- -	- -
При установке опор краном КС-5363				16,38 3,12	6,93 1,36	8,49 2,21	9,29 2,46	10,86 2,72	15,87 3,95	16,34 4,05
При установке опор с помощью неподвижной монтажной стрелы				18,44 3,38	9,63 2,37	11,19 2,63	- -	- -	- -	- -

Рис. 0-1. Анкерно-чуговая опора ЧБ 110-7
(проект СЗО ЭСП 9474т-1)



Масса погонажного элемента 1157г
(с учетом увеличения веса ж.д.
стойки на 5%)

Масса опоры
бт.ч. железобетон
металлоконструкции
лестницы
метизы

11046 кг
10606 кг
356 кг
69 кг
15 кг

Рис. 0-2 Анкерно-угловой опоры УБ110-2
(проект СЗО ЭСП 9514 тп-1)

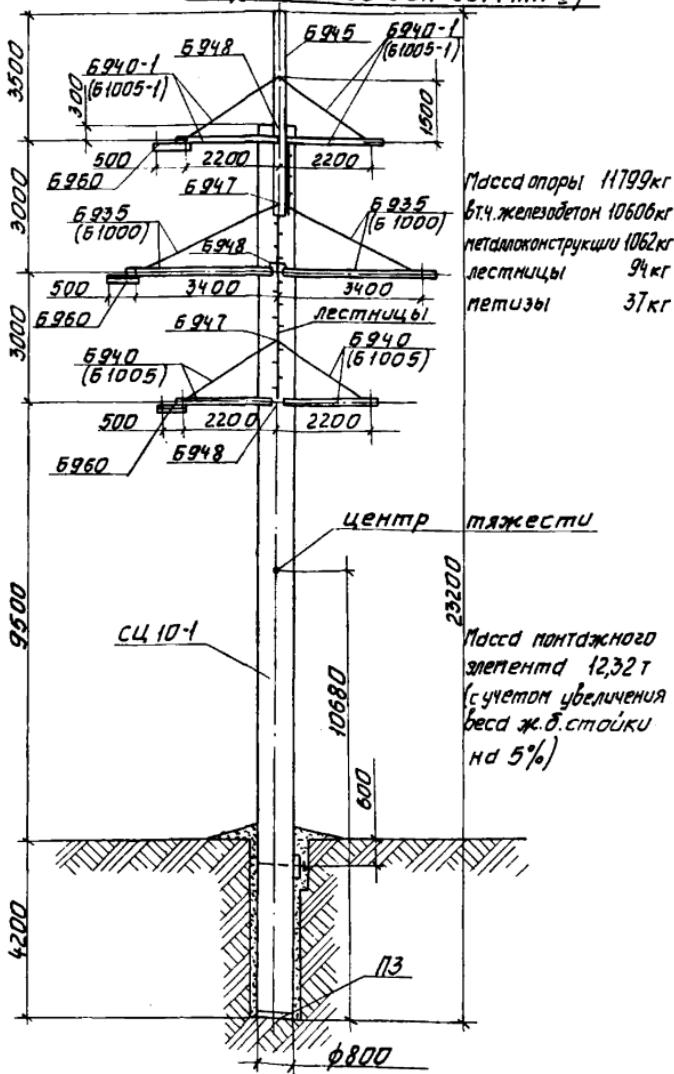


Рис.0-3. Анкерно-угловая опора УБ220-7
 (проект СЗО ЭСП 7275 ГМ-71)

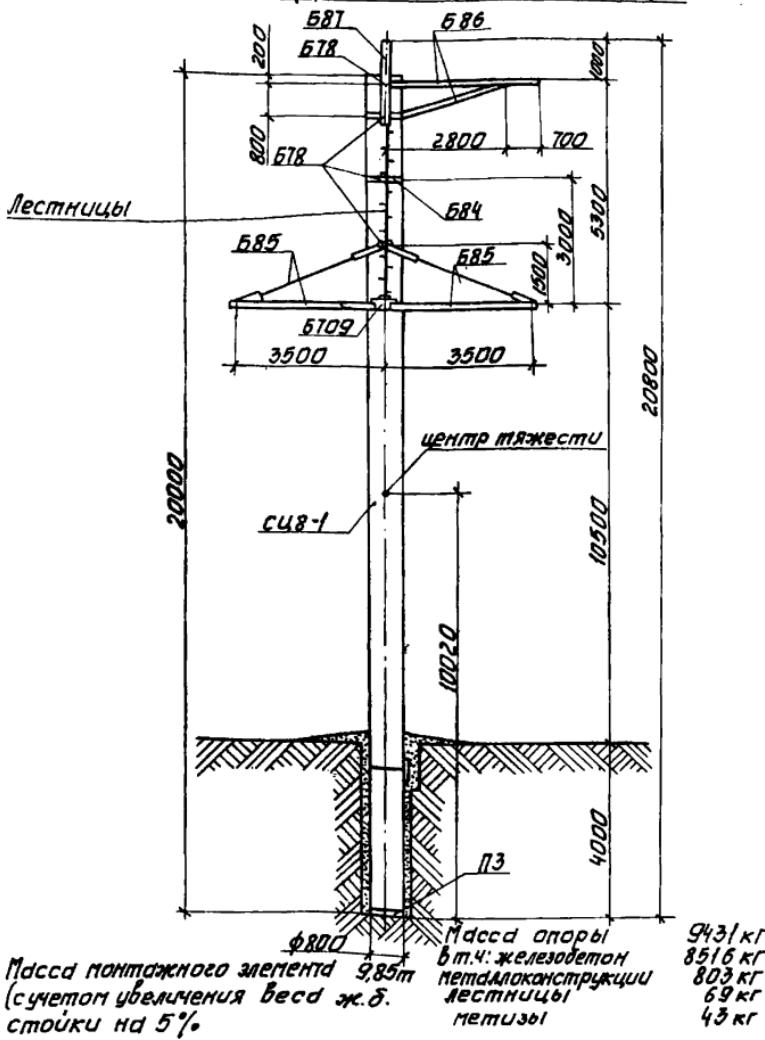


Рис.0-4. Анкерно-челобая опора ЧБ НД-9
 (проект СЗО ЭСП 9474 ГП-1)

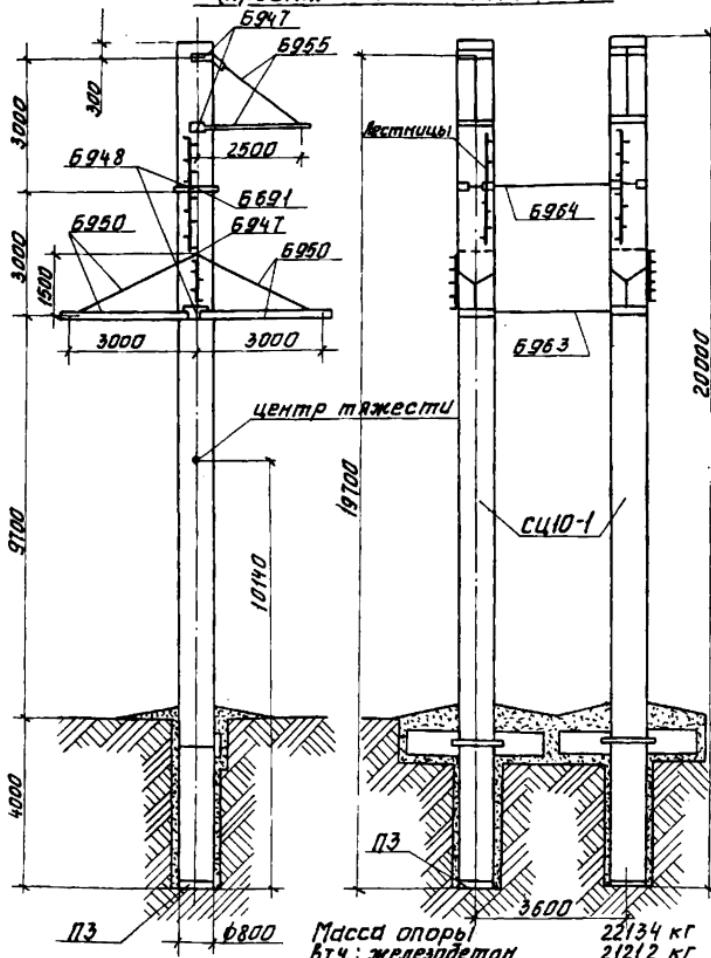


Рис. 0-5. Анкерно-угловая опора ЧБ 110-4
(проект СЗО ЭСП 9574 т-1)

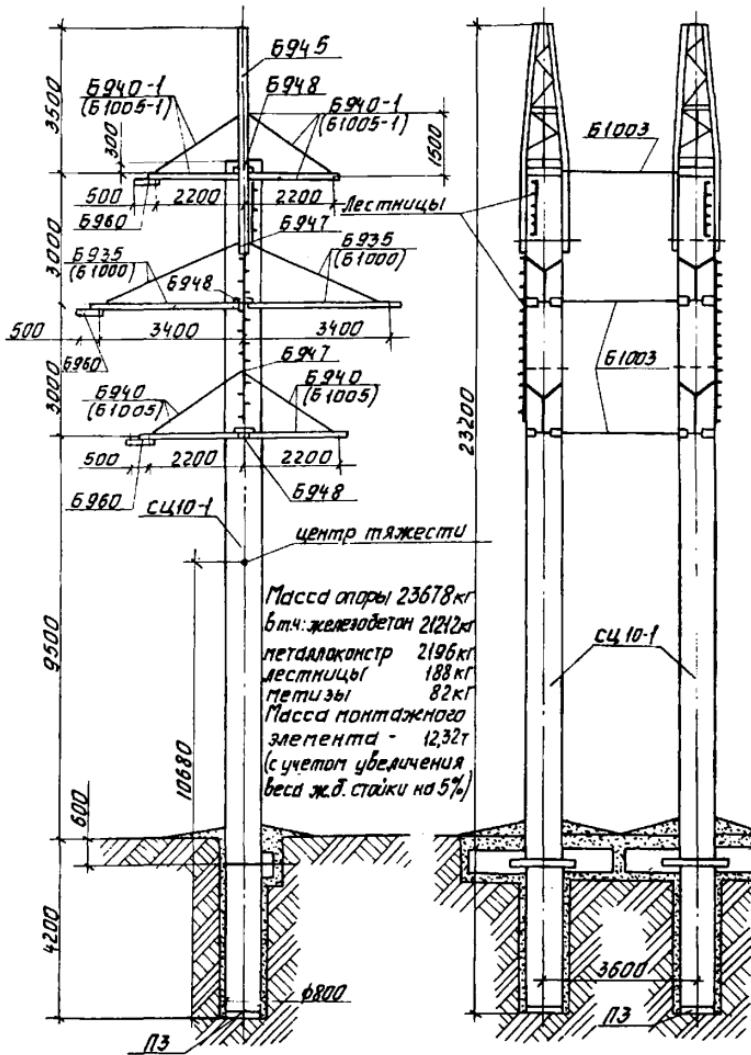


Рис.0-6. Анкерно-угловая опора УБ 220-9
(проект СЗО ЭСП 7215 ГП-Г1)

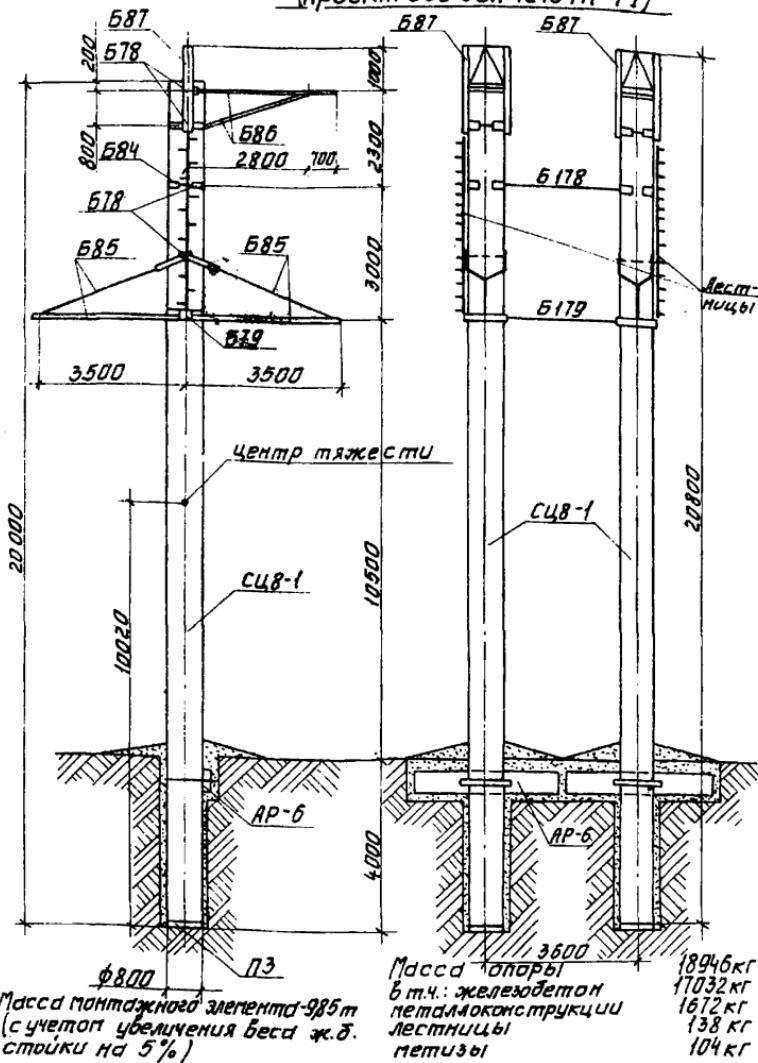
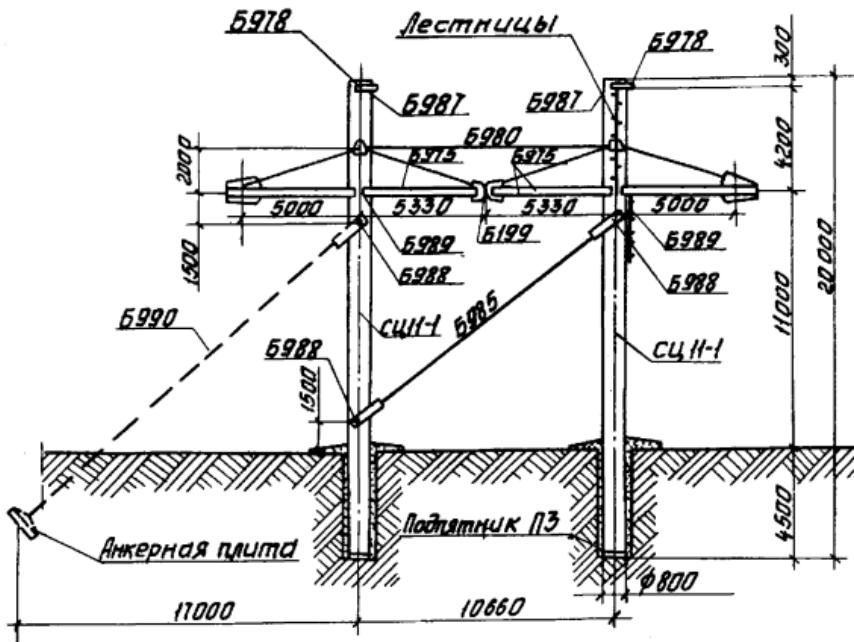


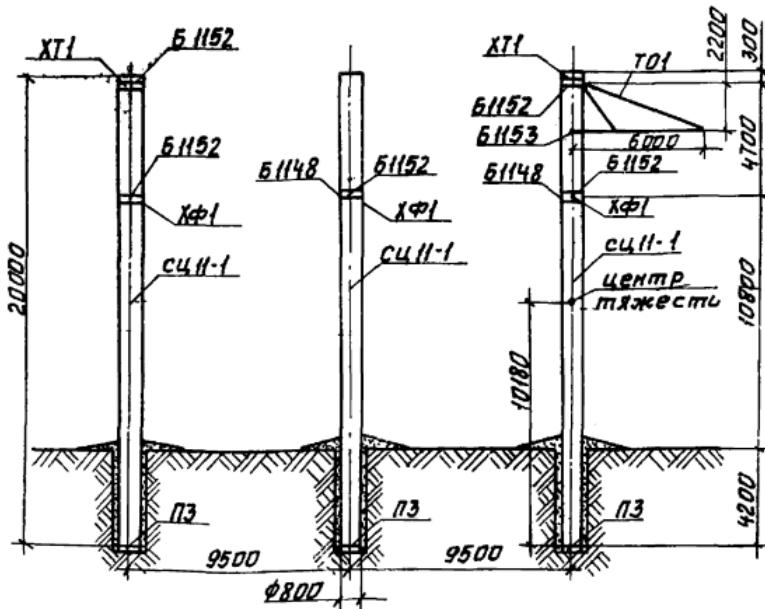
Рис. 0-7. Анкерно-челюстная опора УБ330-3
(проект СЗД ЭСЛ 9474.тн-т1)



Масса опоры	24951 кг
в тч: железобетон	21212 кг
металлоконструкции	3544 кг
лестницы	103 кг
челюсти	92 кг

Рис. 0-8. Анкерно-угловая опора ЧБ 330-5-10,8-3

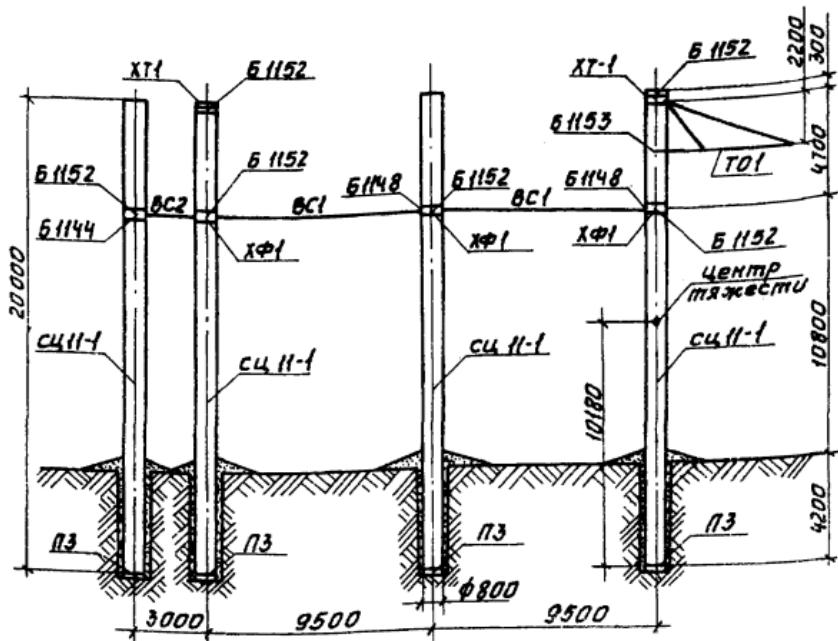
(проект СЗО ЭСП 17/17 Гп-т. 1)



Масса опоры - 32703 кг
 в т.ч. железобетон 31830 кг
 металлоконструкции 830 кг
 -метизы 43 кг

Масса наиболее тяжелого монитажного элемента - 11,58 т
(с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

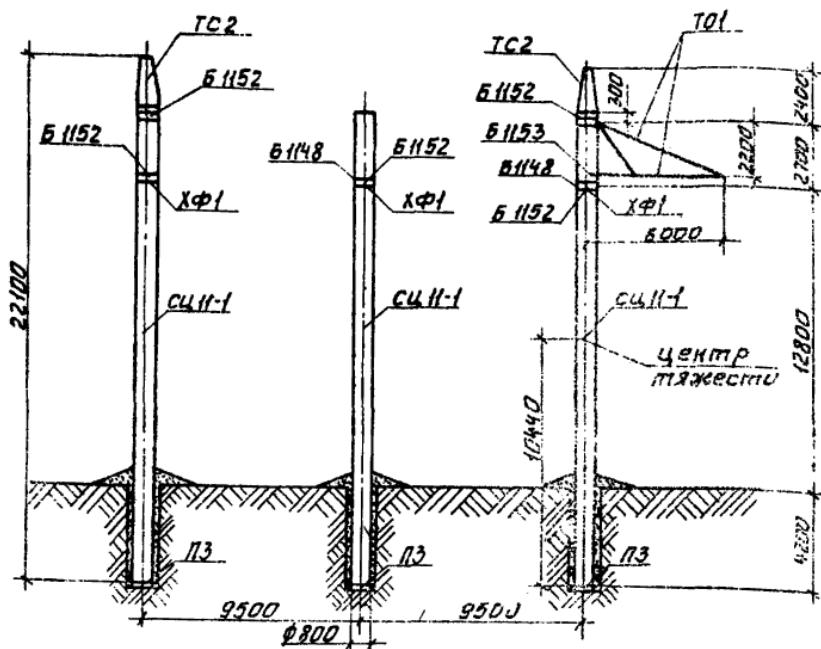
Рис. 0-9. Анкерно-челобая опора ЧБ 330-5-10,8-4
(проект СЗО ЭСЛ 17/17 ГИ. - 7.1)



Масса опоры 43478 кг
 в т.ч. железобетон 42440 кг
 петамоконструкции 983 кг
 петизы 55 кг

Масса наиболее тяжелого монтируемого элемента - 11,58 т
 (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

Рис.0-10. Амкено-угловая опора ЧБ 330-5-12,8-3
(проект СЗД ЭСП 1717 ГМ-Т.1)

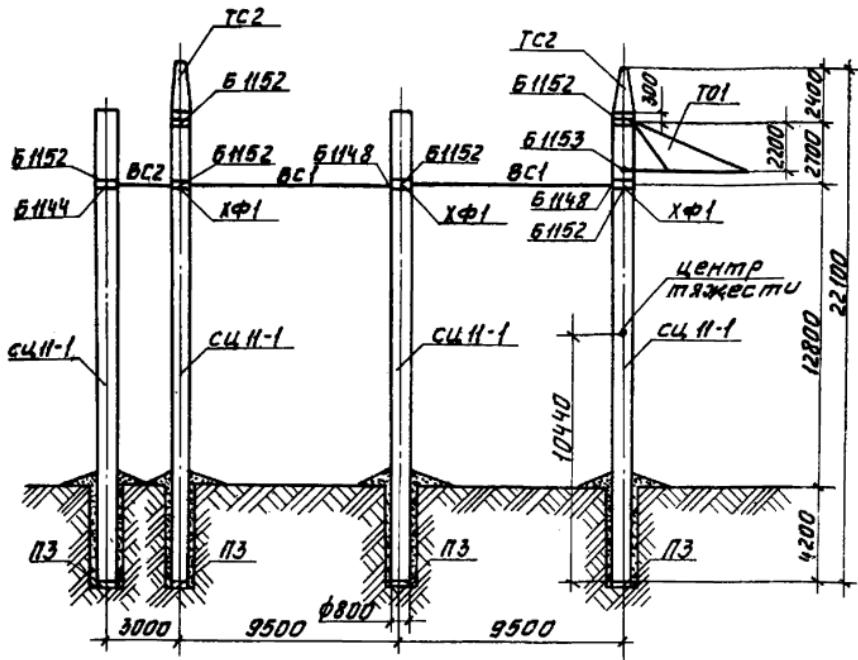


Масса опоры
 в т.ч.: железобетон
 металлоконструкции
 петлизы

33180 кг
 31830 кг
 1315 кг
 35 кг

Масса наиболее тяжелого монтируемого элемента - 11,81 тн
 (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

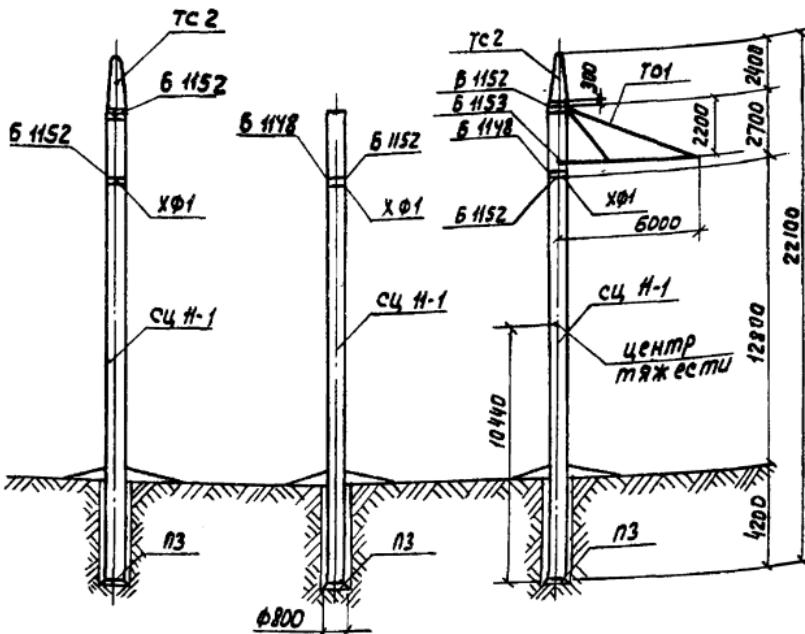
Рис.0-11. Анкерно-угловая опора ЧБ 330-5-12,8-4.
(проект СЗД ЭСП 1717 ГМ-71)



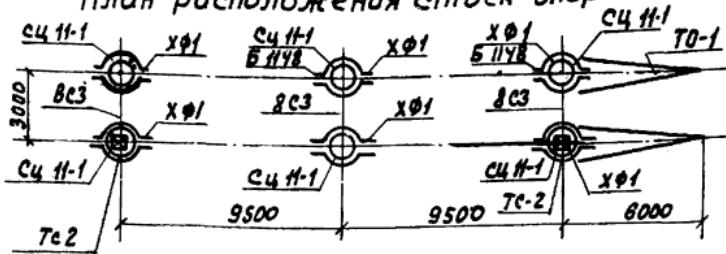
Масса опоры 43955 кг
 вт.ч. железобетон 42440 кг
 металлоконструкции 1468 кг
 петизы 47 кг

Масса наиболее тяжелого монтируемого элемента - 11,81 т
 (с учетом увеличения веса ж.б. стоек на 5%)

Рис. 0-12. Янкерно-угловая опора УБ 330-5-12-8⁶
(проект СЗО ЭСР 17177М-71)



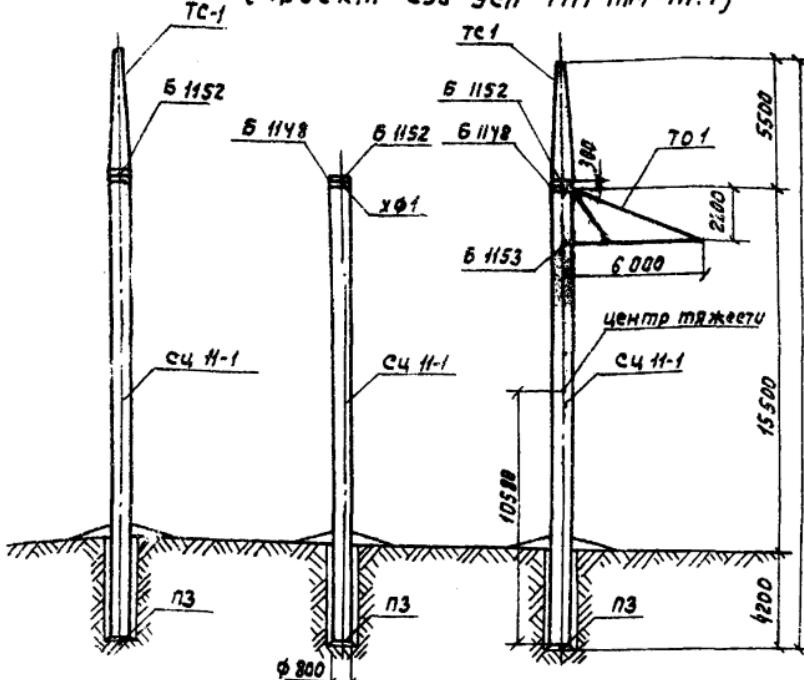
План расположения стоек опор



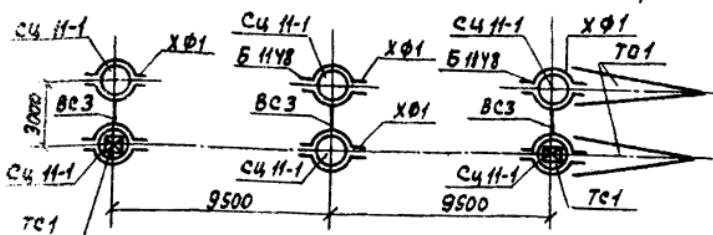
Масса опоры	65902 кг
в т.ч. железобетон	63660 кг
металлоконструкции	2164 кг
металл	78 кг

Масса наиболее тяжелого монтажного элемента 11,81т.
(с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

Рис. 0-13. Анкерно-угловая УБ-330-5-15-5-6
(проект СЗО ЭСЛ 1717 мм-т.1)



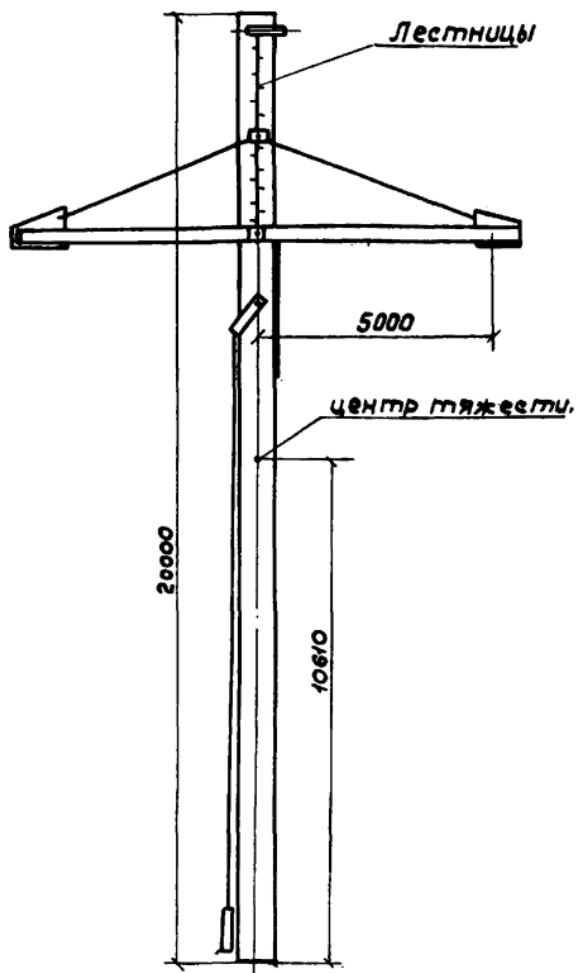
План расположения стоек опор



Последний наиболее тяжелого
монтажного элемента - 11.9т.
С учетом увеличения веса ж.б.
стойки на 5%.

Масса опоры 66044 кг.
в т.ч. железобетон 63660 кг
металлоконструкции 2306 кг.
метизы 78 кг.

Рис. 0-14. Монтажный элемент раздельной установки стоек опоры УБ 330-3



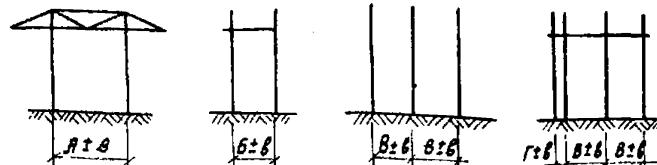
Масса монтажного элемента 13,12т (с учетом
увеличения веса железобетонной стойки на 5%)

1. Отклонение опоры от Вертикальной оси



Тип опоры	Значение „ δ “мм
УБ 110-7	110
УБ 220-7	
УБ 330-5-10,8-3	130
УБ 330-5-12,8-3	
УБ 110-2	160
УБ 110-9	
УБ 220-9	190
УБ 330-3	
УБ 330-5-10,8-4	160 короткая стойка
УБ 110-4	180 длинная стойка
УБ 330-5-12,8-4	180 короткая стойка
УБ 330-5-12,8-6	210 длинная стойка
УБ 330-5-15,5-6	

3. Отклонение от проектного расстояния между стойками опоры



$$\delta = 100 \text{ мм.}$$

Опора УБ 110-4

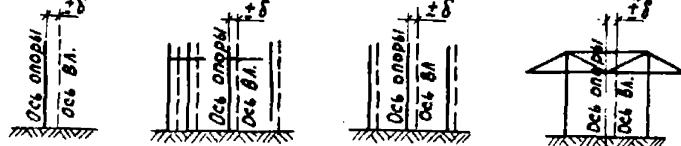
УБ 110-9

УБ 220-9

УБ 330-3

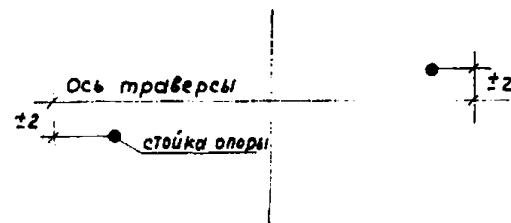
Опоры типа УБ 330-5

2. Выход опоры из створа линии



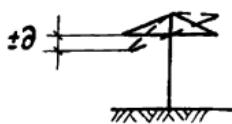
Тип опоры	Длина пролета	Значение „ δ “мм
УБ 110-2	до 200 м	100
УБ 110-4		
УБ 110-7		
УБ 110-9		
УБ 220-7	более 200 м	200
УБ 220-9		
Опоры типа УБ 330	-	200

4. Смещение ствок опоры (на уровне земли) против проектной оси траассы



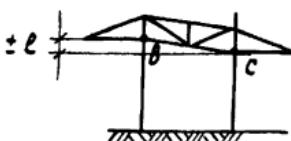
Опора УБ 330-3

5. Уклон траперсы (отклонение от горизонтали)



Тип опоры	Значение, δ° м
УБ 110-2	22 короткая траперса
УБ 110-4	34 длинная траперса
УБ 110-7	25 короткая траперса
УБ 110-9	30 длинная траперса
УБ 220-7	
УБ 220-9	35
Опоры типа УБ 330-5	60

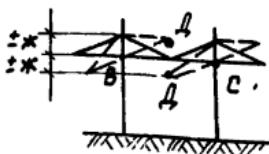
6. Разность отметок траперсы в местах крепления к стойкам в ис.



$$l = 80 \text{ мм.}$$

Опора УБ 330-3

7. Разность отметок между местом сопряжения траперс (Д) и местом крепления траперс к стойкам (В ис.)



$$x = 50 \text{ мм.}$$

Опора УБ 330-3

Рис. 0-16

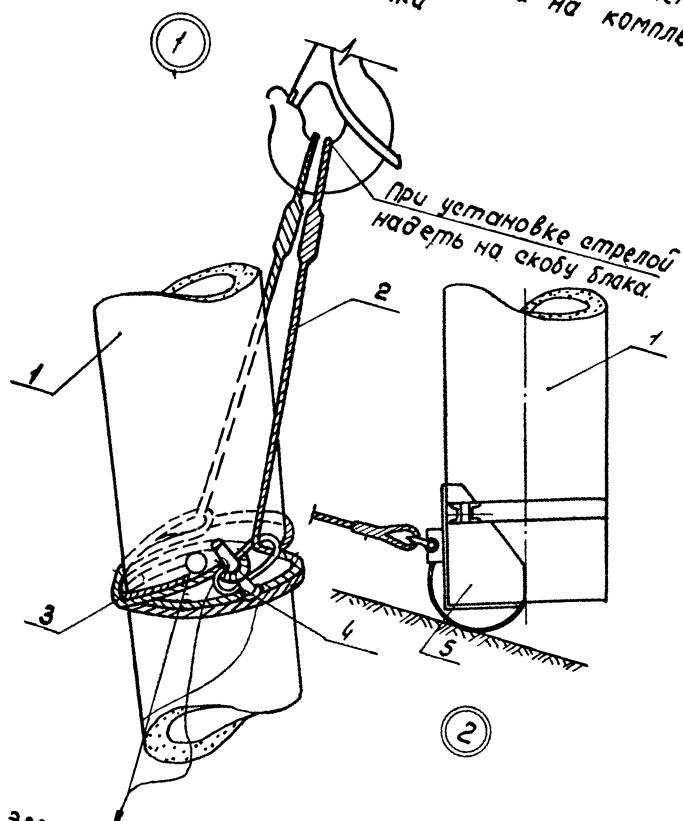
8. Горизонтальное смещение конца траперсы "ц"



$$\ц = 100 \text{ мм.}$$

Для всех типов опор.
УБ 110, УБ 220 и УБ 330-5

Рис. 0-17. Узел строповки монтажного элемента
опоры и закрепление башмака на компле
стойки



Монтажный элемент: 1-стяжка $\varnothing 21,5\text{ MM}$, $l=3,8\text{ M}$; 2-стяжка $\varnothing 29\text{ MM}$, $l=3,5\text{ M}$; 3-стяжка
4-освобождающее устройство; 5-башмак.

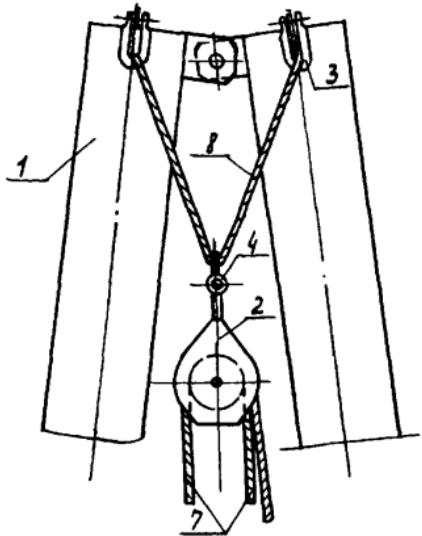
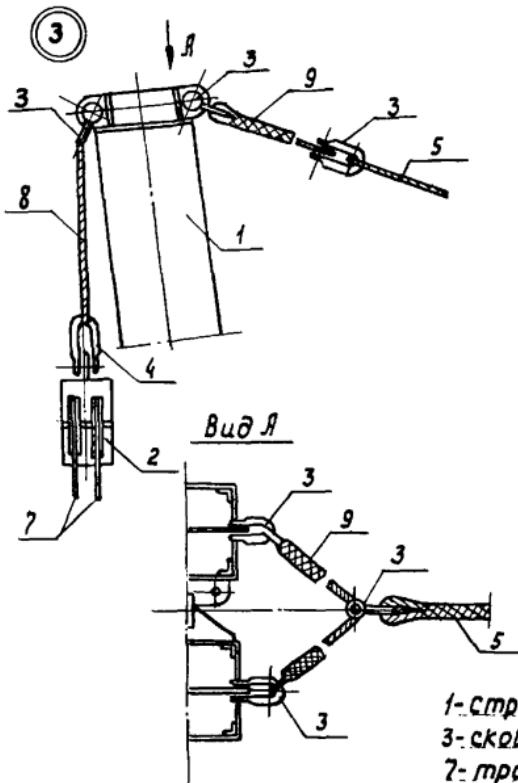


Рис. О-18. Член подвески полиспаста и крепления тросов к стреле

1-стрела Я-образная $H=22\text{м}$; 2-блок полиспаста;
 3-скоба СК-30; 4-скоба СК-60; 5-трос $\varnothing 21,5\text{мм}$, $l=36\text{м}$.
 7-трос $\varnothing 17\text{мм}$, $l=180\text{м}$; 8-строп $\varnothing 21,5\text{мм}$, $l=2,0\text{м}$,
 9-строп $\varnothing 17,0\text{мм}$, $l=10\text{м}$.

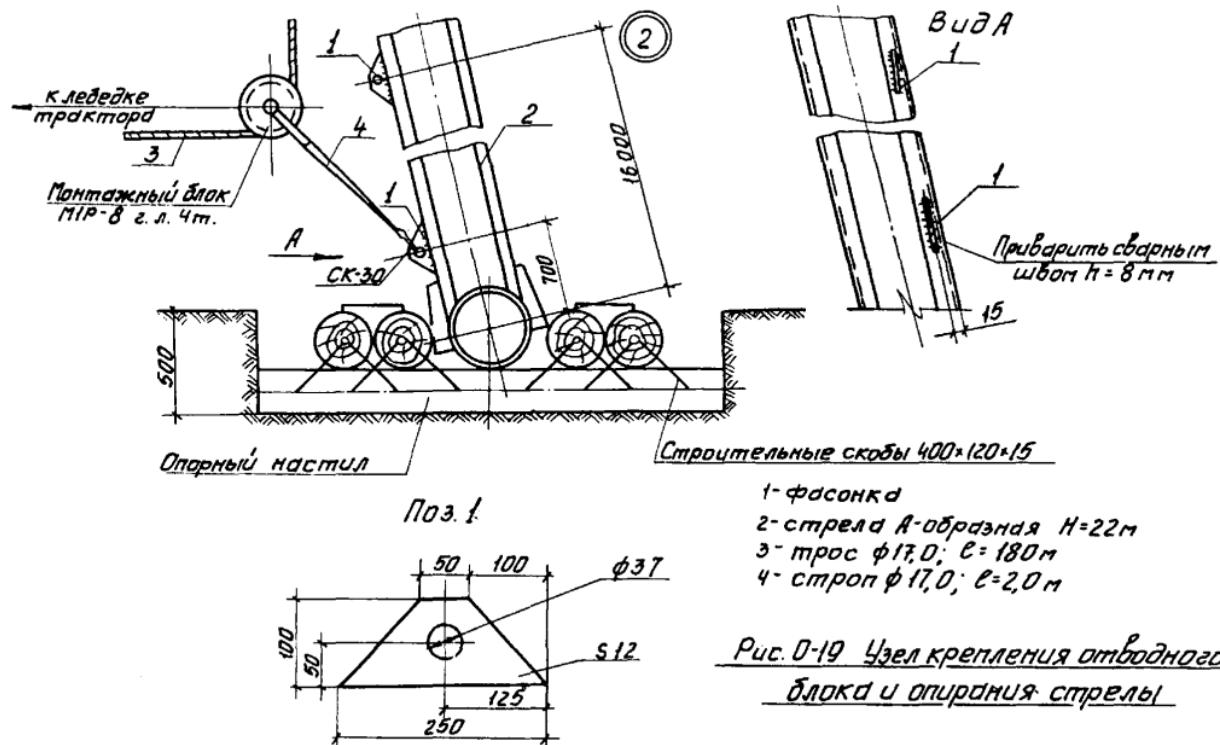


Рис. D-19 Узел крепления отводного блока и опирания стрелы

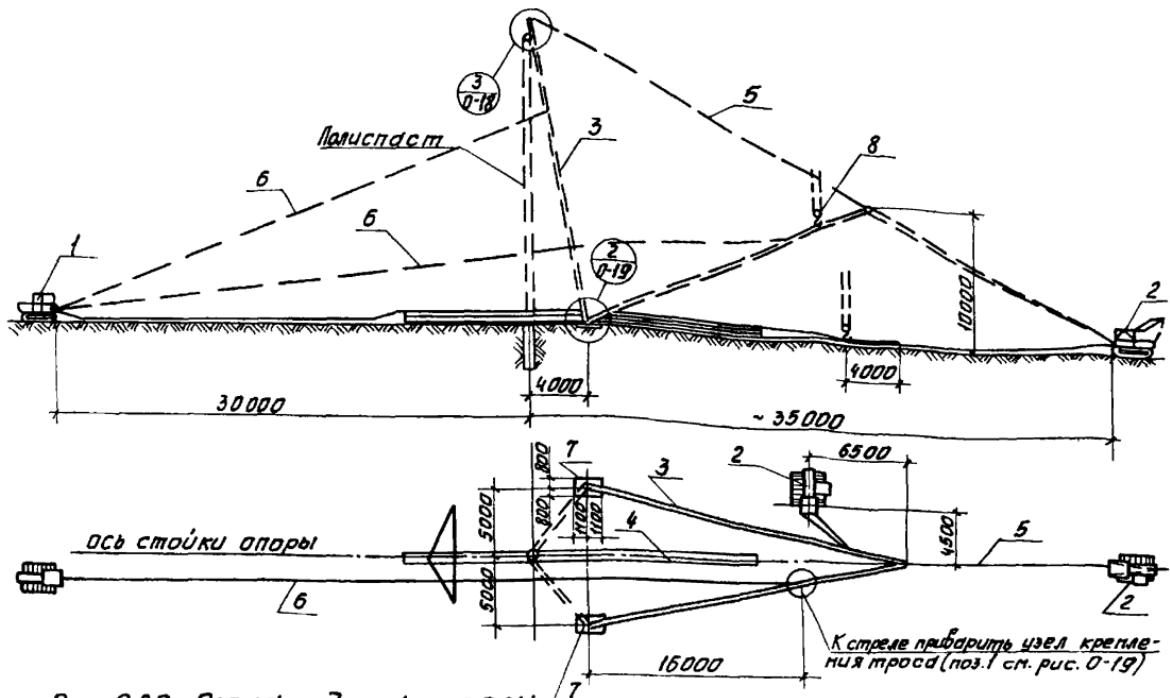
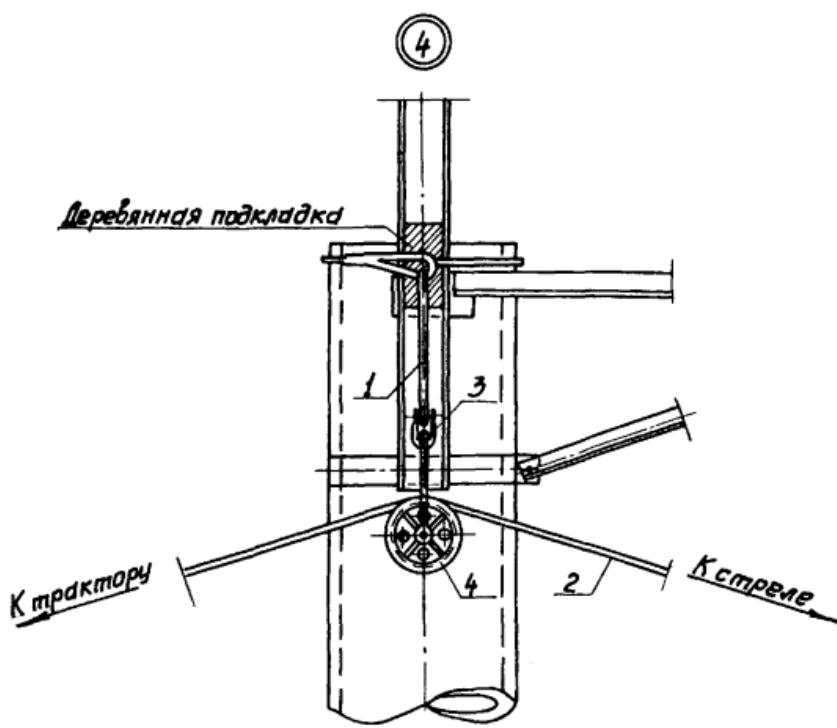


Рис. 0-20 Схема подъёма стрелы

1- Трактор Т-100м с лебедкой Й-8; 2- кран ТК-53; 3- стрела А-образная Н=22м; 4- монтируемый элемент опоры; 5- трос ф2,5 б.36м; 6- трос ф2,5мн. б.65м; 7- опорной настил из бревен, 8- освобождающее устройство и строп ф17 б.2,0м

Рис.0-21. Узел крепления блока для опускания стрелы



Опора УБ220-9

На опорах других типов блок подвешивается аналогично

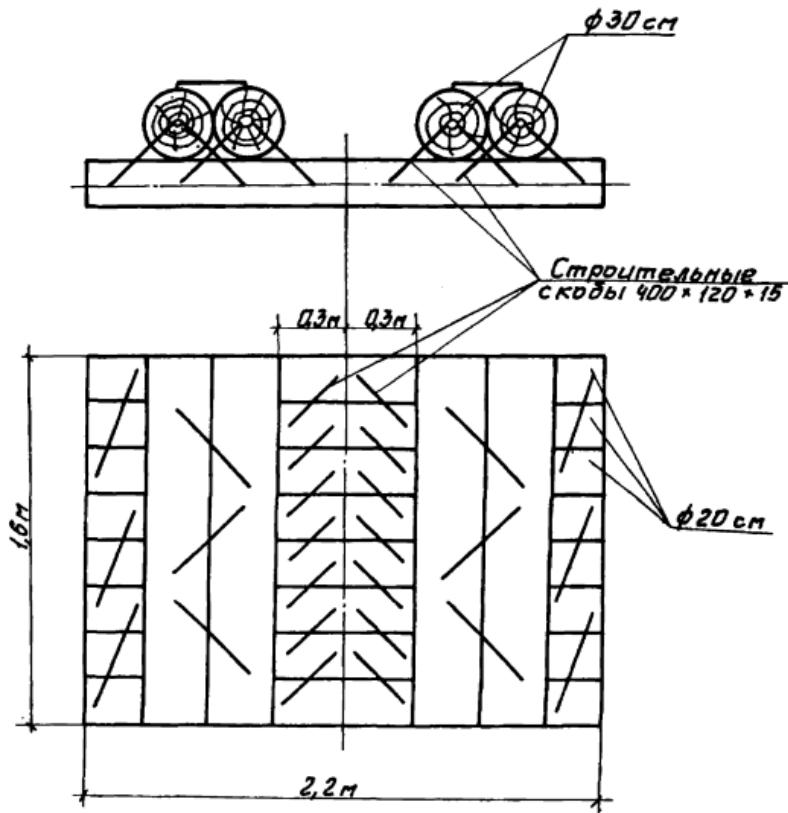
1- строп $\phi 21,5$ мм; $L=3,0$ м

2- трос $\phi 23,0$ мм; $L=65,0$ м

3- скоба СК-30

4- монтажный блок МП-8

Рис. 0-22 Опорный настил из бревен



Расход материалов на один настил:

Круглый лес $V = 1,5 \text{ м}^3$

строительные скобы 400x120x15 - 50 шт. (45 кг.)

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

ВИ П10-220 кВ

УСТАНОВКА АНКЕРНО-УГЛОВЫХ ДВУХСТОЕЧНЫХ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР УБ П10-9, УБ П10-4

И УБ 220-9 ПРИ ПОМОЩИ НЕПОДВИЖНОЙ

К-4-22-12

МОНТАЖНОЙ СТРЕЛЫ

I. Область применения

I.1. Технологическая карта разработана на установку анкерно-угловых двухстоечных железобетонных опор УБ П10-9, УБ П10-4 и УБ 220-9 при помощи неподвижной А-образной стрелы высотой 22 метра на пикетах, недоступных для заезда кранов на пневмоходу.

I.2. В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- I.2.1. Выкладка монтажных элементов для подъема;
- I.2.2. Установка монтажной стрелы и сборка тягелажа;
- I.2.3. Подъем монтажных элементов и установка их в котлован;
- I.2.4. Опускание монтажной стрелы;
- I.2.5. Монтаж внутренних связей;
- I.2.6. Выверка опоры

2. Организация и технология
строительного процесса

2.1. До установки опоры должны быть закончены работы, предусмотренные п.4 и 9.1 "Общей части".

2.2. Установка монтажных элементов выполняется последовательно с выкладкой их в исходное положение непосредственно перед подъемом.

Размещение монтажных элементов и механизмов показано на рис.12-1.

2.3. Последовательность установки каждого элемента принимается по п.9.5 "Общей части".

2.4. Закрепление внутренних связей осуществляется с телескопической вышки.

2.5. При выверке опоры согласно рис.0-15,0-16 проверяются:

- отклонение опоры от вертикальной оси "а";
- выход опоры из створа линии "б";
- отклонение от проектного расстояния между стойками "в";
- уклон траверсы(отклонение от горизонтали) "д";
- горизонтальное смещение конца траверсы "и".

2.6. Работы по установке опор выполняются звеном рабочих в составе:

Профессия	Разряд	Кол-во человек
Электролинейник	6	I
-"-	4	I
-"-	3	I
Машинист крана	5	I
-"- трактора	5	I
-"- телевышки	5	I
Итого:		6

2.7. Калькуляция трудаовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Мин.Объем км. работ	Норма времени на единицу измерения чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ чел.-час	
1	2	3	4	5	6
1. ЕНиР 24-9 таб.2 п.Іл К=І,6	Установка и снятие полиспаста грузоподъемностью 20 т	I полиспаст	I	4,2xI,6=6,72	6,72
2. ЕНиР 23-3-12 таб.2 п.І в,г К=І,І-на утяже- ление опоры	Установка опоры УБ ПО-9 и УБ 220-9 трактором с помощью монтажной стрелы	I стойка	2	(7,64+3)xI,І=II,44	22,88
3. Сборник Т-32-2-3 п.7 а,б, 8а,б	Установка внутренних связей	I связь	3 <u>(10,5+5,3)-(8,5+4,3)</u> 2 -I,5		4,5
Итого:					34,1
в том числе машины					
<u>34,1 x 3</u> 6					17,0
					17,0

I	2	3	4	5	6
ЕннР 24-9 таб.2 п.Іл К=І,6	Установка и снятие полиспаста грузоподъемностью 20 т	I поли- спаст	I	$4,2 \times I,6 = 6,72$	6,72
ЕннР 23-3-І2 таб.2 п.І в,г К=І,І - на узже- ление опоры	Установка опоры УБ П0-4 трактором с помощью монтажной стрелы	I стойка	2	$(7,4+3) \times I, I = II,44$	22,88
Сборник Т-23-2-3 п.7а,б, 8 а,б	Установка внутренних связей	I связь	6	$\frac{(10,5+5,3)-(8,5+4,3)}{2} =$ =1,5	9,0
Итого:					38,6
в том числе машинист $\frac{(6,72+22,88+9) \times 3}{6} = 19,3$					19,3

3. Технико-экономические показатели
на установку одной опоры

	Тип опоры	
	УБ 110-9	УБ 110-4
	УБ 220-9	
Трудоемкость, чел.-дн.	4,16	4,7
Работа механизмов, маш.-см.	2,07	2,35
Численность звена, чел.	6	6
Продолжительность установки опоры, смен	0,69	0,78
Производительность звена за смену, опор	1,4	1,3

4. Материально-технические ресурсы

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

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	К-во	Техническая характерис- тика
1	2	3	4	5
1. Монтажный кран	гусеничный	ТК-53	I	С удлиненной стрелой II,5 м
2. Трактор	—“—	Т-100 М	I	С лебедкой II-8
3. Вышка телескопи- ческая	на тракторе	ВТ-26	I	Высота подъе- ма 26 м
4. Монтажная стрела	А-образная высотой 22м		I	
5. Полиспастный блок	трехролико- вый	МН2781-61	2	Грузоподъем- ность 20 тс
6. Ключ гаечный двухсторонний	46x41	ГОСТ 2839-62	3	
7. —“—	30x27	“	3	
8. Блок такелажный	МП-8		2	Грузоподъем- ность 4 тс
9. Скоба	СК-30	ГОСТ 2724-67	8	
10. Скоба	СК-60	“	I	

I	2	3	4	5
II. Освобождающее устройство			I черт. "Орг- энергостроя" СМ-104389	
12. Трос из каната φ 21,5мм длиной 36 м	2I,5-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	I	см. таблицу тросов и отро- пов(рис.9-2)	
13. Трос из каната φ 23,0мм длиной 65м	"	I	"	
14. Трос из каната φ 17 мм длиной 180 м	I7,0-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	I	"	
15. Строп универсальный длиной 2,0м из каната φ 21,5м	2I,5-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	2	"	
16. Строп длиной 3,5м из каната φ 29 мм	29,0-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	2	"	
17. Строп длиной 10 м из каната φ 17 мм	I7,0-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	I	"	
18. То же длиной 2,0 м	"	2	"	
19. Строп длиной 3,0 м φ 21,5 мм	2I,5-Г-И-Н-160 ГОСТ 3079-80	I	"	
20. Канат пеньковый	ГОСТ 488-55	100п.м	"	
21. Лес круглый			I,5 м3	

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

4.2.Потребность в эксплуатационных материалах

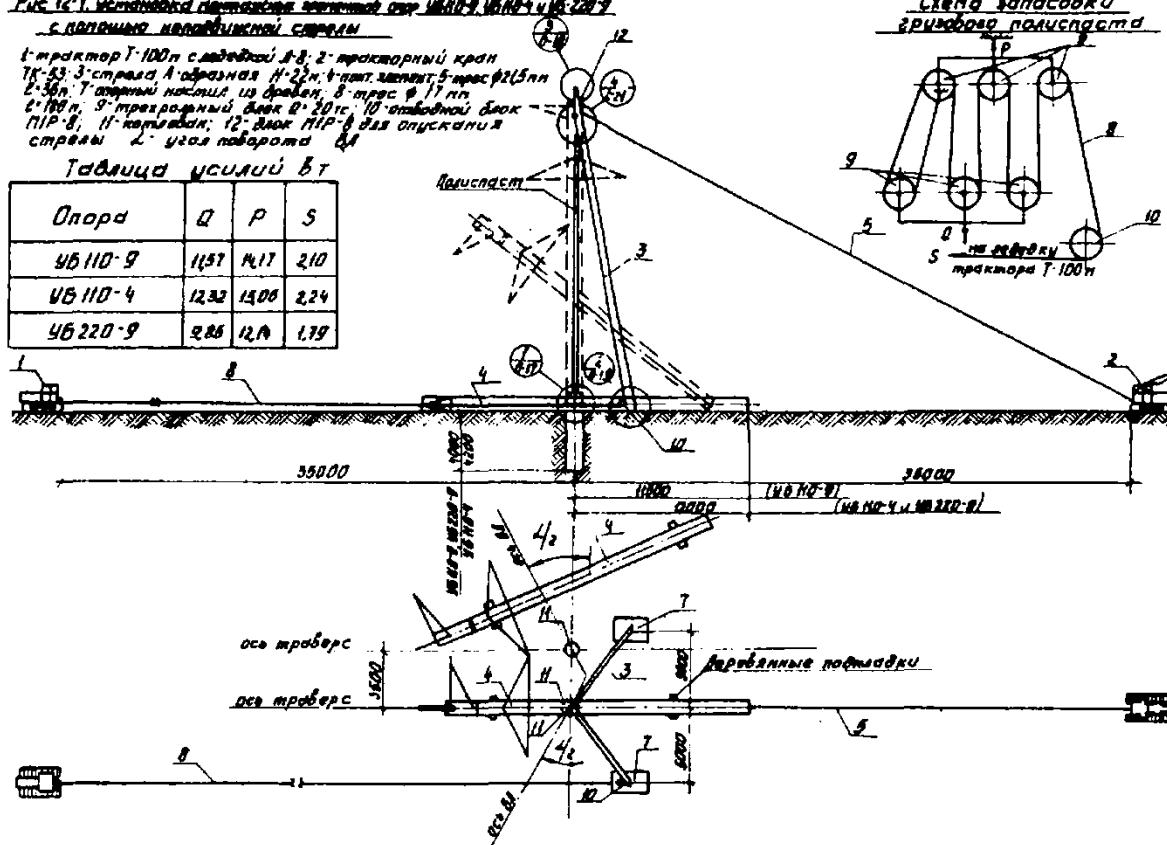
Наименование	Един. изм.	Норма на один час работы	Количество на одну опору	
			УБ 110-9	УБ 110-4 УБ 220-9
Дизельное топливо				
трактор	кг	7,6	32,4	36,5
тракторный кран	"	6,9	29,4	33,1
телефышка на тракторе	"	5,3	22,6	25,4
Итого:			84,4	95,0
Дизельная смазка				
трактор	кг	0,38	1,6	1,8
тракторный кран	"	0,34	1,4	1,6
телефышка на тракторе	"	0,24	1,0	1,2
Итого:			4,0	4,6

Рис. 12-1. Чертежи для проектирования опоры УБ 220-9
с вспомогательной стрелой

1-трактор Т-100 с лебедкой 3-8; 2-прокладочный кран ТК-53; 3-стrela; 4-адресная Н-22н; 5-пластинчатый фланец Ø215мм Ø-35мм; 7-адресный насос; из бревен; 8-трос Ø 17мм Ø-19мм; 9-прокладочный блок Ø-200мм; 10-отводной блок ПР-8; 11-парцеллы; 12-блок ПР-8 для опускания стрелы; 13-угол поворота 45°

Таблица усилий в т

Опора	Q	P	S
УБ 110-9	1057	14,17	210
УБ 110-4	12,32	15,00	2,24
УБ 220-9	2,85	12,18	1,79



РАСЧЕТ

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт

Ожидаемое сокращение численности рабочих в результате применения технологических карт 8 человек в год, что составит $8 \times 235 = 1880$ чел.дней, где 235 - среднегодовое число дней выхода на работу.

Годовой экономический эффект в соответствии с "Инструкцией по определению годового экономического эффекта" СН 423-71 вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E} = (A_1 - A_2) + (A_1 - A_2)(0,15 + 0,5) + 0,6 \Delta + 0,15(\Gamma_1 - \Gamma_2)750$$

где $A_1 - A_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.дня 10 руб. равна $1880 \times 10 = 18800$ руб.)

$0,15$ - 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 ОМР на 1 чел.-день, руб.;

Δ - годовая экономия трудозатрат. чел.-дней;

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

750 - удельные капиталовложения в непроизводительные фонды одного рабочего.

Годовая экономическая эффективность от внедрения технологических карт подсчитывается по приведенной форме и составит:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= 1880 + 1880 \times 0,65 + 0,6 \times 1880 + 0,15 \times 8 \times 750 = \\ &= 33,0 \text{ тыс.руб.} \end{aligned}$$

Подписано в печать 21.01.83

Формат 60x84¹/16

Печать офсетная

Усл.печ.л. 9,99

Уч.-изд.л. 9,48

Тираж 3000 экз. Заказ 88

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

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