МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по строительству

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

ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(сборник)
К-4-22

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

Москва 1983

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР

Главное производственно-техническое управление по строительству

Всесоюзный институт по проектированию организации 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 электропередачи (ЭМ-20) института "ОРГЭНЕРГОСТРОЙ"

Составители: Коган Е.Н., Кириллов И.Д., Колосов 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

отр.

Общая часть 11

1. Типовая технологическая карта К-4-22-1.
Разбивка котлованов для анкерно-угловых железобетонных опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 80 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 портальной 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 . . . . . .

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
11. Типовая технологическая карта К-4-22-11.
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

I8. Типовая технологическая карта К-4-22-I8.
Установка анкерно-угловых четырехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-I0,8-4 и УБ 330-5-I2,8-4 автомобильным краном К-I62 и трактором I48
I9. Типовая технологическая карта К-4-22-I9.
Установка анкерно-угловых четырехстоечных железобетонных опор УБ 330-5-I0,8-4 и УБ 330-5-I2,8-4 пневмоколесным краном КС-5363 . . . . . I54

20. Типовая технологическая карта К-4-22-20.
Установка анкерно-угловых шестистоечных железобетонных опор УБ 330-5-I5,5-6 и УБ 330-5-I2,8-6 пневмоколесным краном КС-5363 . . . . . I60

Перечень рисунков

№ рис.	Название рисунка	Стр.
I	2	3
	ОБЩАЯ ЧАСТЬ	
0-I	Анкерно-угловая опора УБ II0-7	20
0-2	- " - УБ II0-2	2I
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-I0,8-3	27
0-9	- " - УБ 330-5-I0,8-4	28
0-I0	- " - УБ 330-5-I2,8-3	29
0-II	- " - УБ 330-5-I2,8-4	30
0-I2	- " - УБ 330-5-I2,8-6	3I
0-I3	- " - УБ 330-5-I5,5-6	32
0-I4	Монтажный элемент раздельной установки стоек опоры УБ 330-3	33
0-I5	Нормы и допуски на установку и выверку опор (стойки)	34
0-I6	То же (траверсы)	35
0-I7	Узел строповки монтажного элемента опоры и закрепление башмака на комле стойки	36
0-I8	Узел подвески полиспаста и крепления тросов к стрелу	37
0-I9	Узел крепления отводного блока и опирания стрелы	38
0-20	Схема подъема стрелы	39
0-2I	Узел крепления блока для опускания стрелы	40
0-22	Опорный настил из бревен	4I

1	2	3
	Карта К-4-22-1	
1-1	Разбивка котлованов под опоры типа УБ 110 и УБ 220	45
1-2	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

1	2	3
	Карта К-4-22-5	
5-1	Схема выкладки и сборки опор УБ 330-5-12,8-3 и УБ330-5-10,8-3 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-6УДА с навесным 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

1	2	3
	Карта К-4-22-10	
10-1	Установка монтажных элементов опор УБ 110-9 и УБ 220-9 автокраном К-162 и трактором	104
	Карта К-4-22-11	
11-1	Установка монтажных элементов опор УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 краном КС-5363	111
	Карта К-4-22-12	
12-1	Установка монтажных элементов опор УБ 110-9, УБ 110-4 и УБ 220-9 с помощью неподвижной стрелы	119
	Карта К-4-22-13	
13-1	Установка монтажных элементов опоры УБ 330-3 краном КС-5363	125
13-2	Стыковка траверс опоры УБ 330-3	126
	Карта К-4-22-14	
14-1	Установка монтажных элементов опоры УБ 330-3 с помощью неподвижной стрелы	132
	Карта К-4-22-15	
15-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3 автокраном К-162 и трактором	137
	Карта К-4-22-16	
16-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3 краном КС-5363	141

1	2	3
	Карта К-4-22-17	
17-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-10,8-3 и УБ 330-5-12,8-3 с помощью неподвижной стрелы	147
	Карта К-4-22-18	
18-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-12,8-4 и УБ 330-5-10,8-4 автокраном К-162 и трактором	153
	Карта К-4-22-19	
19-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-10,8-4 и УБ 330-5-12,8-4 краном КС-5363	159
	Карта К-4-22-20	
20-1	Установка монтажных элементов опор УБ 330-5-12,8-6 и УБ 330-5-15,5-6 краном КС-5363	165

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

I.Сборник К-4-22 состоит из технологических карт на: разбивку и бурение котлованов; сборку и установку железобетонных анкерно-угловых опор с цилиндрическими стойками наружным диаметром 800 мм типов УБ II0-7, УБ II0-2, УБ 220-7, УБ II0-9, УБ II0-4, УБ 220-9, УБ 330-3 и УБ 330-5 (6 опор).

Конструкции опор принимаются по чертежам 9474 тм-I, 9574 тм-I, 7275- тм-тI,I7I7 тм-тI Северо-Западного отделения института "Энергосетьпроект". Общие виды опор приведены на рис.0-I ÷ 0-I3.

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

2.В сборник включены варианты установки опор:автомобильным краном К-I62 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 утяжеление железобетонных стоек на 5% от номинальной массы в соответствии с ГОСТом 22687-77.

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

4.I.Устройство подъездов к пикетам.

472.Расчистка площадок от деревьев, пней, 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 звеньями комплексной бригады.

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

6.Приведенная в общей части сборника сводная ведомость трудозатрат и технико-экономических показателей в картах составлена исходя из односменной работы (продолжительность смены - 8,2 часа) на равнинной местности, летом, 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 опоры следует руководствоваться рабочими чертежами опоры.

При выверке опоры после установки необходимо обеспечить допуски, приведенные на рис.0-I5, 0-I6.

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

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

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 - I0 мм
- из плоскости диаметрального сечения - 5 мм

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

Техническая характеристика крана

Тип крана	Прицепной,одноосный с неповоротной наклоняющейся стрелой
Грузоподъемность	I0 тс
Наибольшая высота подъема крюка	7 м

8.4.Технологическая последовательность производства работ:

8.4.I.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 раскернриванием 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 330-3 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 прикрепить 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 отклонялся от вертикали, что достигается подтягиванием комля стойки путем перемещения трактора.

9.3.5. После полного подъема монтажного элемента произвести отсоединение захвата.

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. Произвести выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-I5, 0-I6), закрепить стойку в грунте с тщательной заделкой пазух песчано-гравийной смесью.

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

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

Техническая характеристика крана при подъеме опоры

Длина стрелы	I5 м
Грузоподъемность при вылете стрелы 6,7 м	I3 т
Высота подъема крюка при вылете стрелы 6,7 м	I3,7 м

9.4.2. Закрепить на монтажном элементе такелажные стропы и одеть свободные петли на крюк крана (рис.0-I7).

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. Произвести выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-I5, 0-I6), закрепить стойку в грунте с тщательной заделкой пазух песчано-гравийной смесью.

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

9.5.I. Установка монтажного элемента производится трактором Т-I00М, 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	2I,6
Расстояние между опорными частями, м	I0,0
Масса т	2,9

Для закрепления грузового полиспаста и монтажных тросов А-образная стрела оснащается специальной подвеской (рис.0-I8) и к стреле привариваются детали (поз.I рис.0-I9).

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-I8, 0-20.

9.5.3. На монтажном элементе закрепить блок для опускания стрелы (рис.0-2I).

9.5.4.Установить стрелу в рабочее положение (рис.0-20) путем первоначального подъема ее на I0 краном ТК-53 и последующего дотягивания лебедкой трактора с переводом стрелы через зенит. В процессе установки стрелы кран ТК-53 после ее подъема на I0 м переводится на трос для удерживания стрелы.

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

9.5.5.Закрепить в основании стрелы отводной блок МИВ-8 (рис.0-I9). 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-I7) и одеть свободные петли на скобу подвижного блока полиспаста.

Путем натягивания 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 котлов.

9.5.7.Произвести выверку монтажного элемента (согласно нормам и допускам на установку опор, рис.0-I5, 0-I6), 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.0-2I). Местоположение трактора и крана ТК-53 при опускании монтажной стрелы, как и при подъеме, показано на рис.0-2С.

I0.При монтаже опор должны строго соблюдаться правила техники безопасности, приведенные в следующих нормативных материалах:

I0.I.СНиП Ш-4-80. Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве.

I0.2. ССБТ. Государственные стандарты. Системы стандартов безопасности труда.

I0.3. Правила техники безопасности при строительстве воздушных линий электропередачи. Минэнерго СССР. I972 г.

I0.4.Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Госгортехнадзор СССР. I970 г.

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

II.I.Сборка опор.

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

II.I.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.I. 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 башмака 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 когтями-лазами.

I2. 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 ППР при привязке технологических карт к конкретному объекту.

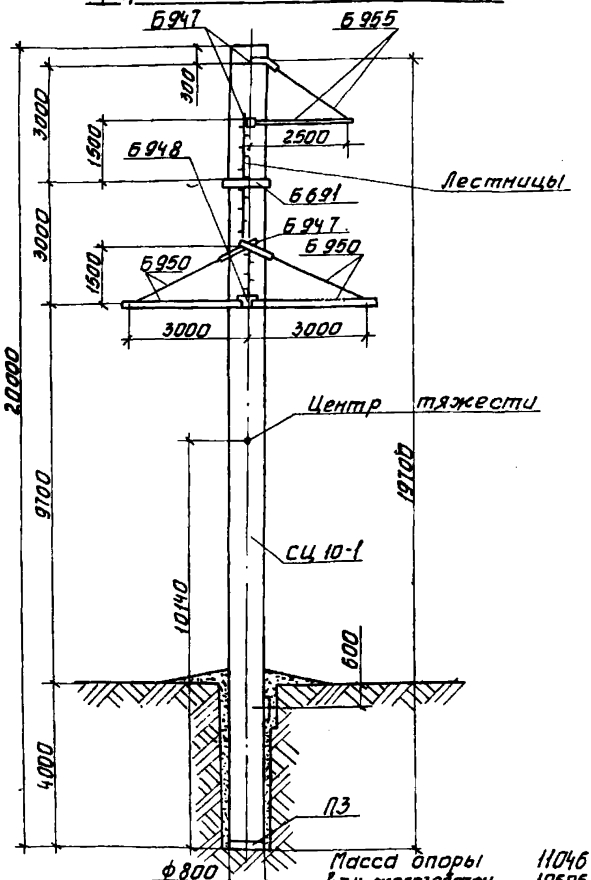
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР ВЛ 110-220 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. / Продолжительность, смен на одну опору					
			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. – 1 –"– 2 р. – 1		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. – 1 Машинист 5 р. – 1	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. – 1 –"– 3 р. – 3 Машинист 6 р. – 1	Кран прицепной 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. – 1 –"– 4 р. – 1 –"– 3 р. – 1 Машинист 6 р. – 1 –"– 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. – 1 –"– 4 р. – 1 –"– 3 р. – 1 Машинист 6 р. – 1 –"– 5 р. – 1	Кран КС-5363 Автовышка ТВ-26 (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 стрелы	Электролинейщик 6 р. – 1 –"– 4 р. – 1 –"– 3 р. – 1 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 / 1,68	–	8,94 / 2,06
При установке опор краном КС-5363			2,92 / 0,82	4,84 / 1,21	3,91 / 1,02	6,23 / 1,62	10,72 / 2,54	8,28 / 2,08
При установке опор с помощью неподвижной монтажной стрелы			4,36 / 1,07	6,28 / 1,46	5,35 / 1,27	8,3 / 1,89	12,78 / 2,78	10,35 / 2,3

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ТРУДОЗАТРАТ НА МОНТАЖ ОПОР ВЛ 330 кВ

Наименование работ	Состав звена	Механизмы	Трудозатраты, чел.-дн. Продолжительность, смен на одну опору						
			УБ 330-3	УБ 330-5					
				3-х стоечные		4-х стоечные		6-ти стоечные	
				I0,8-3	I2,8-3	I0,8-4	I2,8-4	I2,8-6	I5,5-6
I.Разбивка котлованов	Электролинейщик 5 р. - I		0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,3I	0,3I
	-"- 2 р. - 2		0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,1	0,1
2.Бурение котлованов	Электролинейщик 3 р. - I	Буровая машина МРК-630А							
	Машинист 5 р. - I	с навесным оборудованием УБК-900	I,I2	I,68	I,68	2,24	2,24	3,36	3,36
			0,56	0,84	0,84	I,I2	I,I2	I,68	I,68
3.Сборка опор	Электролинейщик 6 р. - I	Кран пращевой Т-75							
	-"- 4 р. - 2								
	-"- 3 р. - 2		I2,77	2,72	4,28	3,I9	4,76	7,03	7,5
	Машинист 6 р. - I		2,I2	0,45	0,7I	0,53	0,79	I,I8	I,24
4.Установка опор краном К-I62 и трактором	Электролинейщик 6 р. - I	Автокран К-I62							
	-"- 4 р. - I	Трактор Т-I00М							
	-"- 3 р. - I	Автовышка ТВ-26(для	-	3,3	3,3	4,93	4,93	-	-
	Машинист 6 р. - I	4-х и 6-ти стоечных		0,66	0,66	0,82	0,82		
	-"- 5 р. - 2	опор УБ 330-3)							
5.Установка опор краном КС-536З	Электролинейщик 6 р. - I	Кран КС-536З							
	-"- 4 р. - I	Автовышка ТВ-26(для							
	-"- 3 р. - 2	4-х и 6-ти стоечных	2,26	2,3	2,3	3,63	3,63	5,I7	5,I7
	Машинист 6 р. - I	опор УБ 330-3)	0,36	0,58	0,58	0,73	0,73	I,03	I,03
	-"- 5 р. - I								
6.Установка опор с помощью неподвижной монтажной стрелы	Электролинейщик 6 р. - I	Кран ТК-53							
	-"- 4 р. - I	Трактор Т-I00М							
	-"- 3 р. - 2	Тележка тракторная	4,32	5,0	5,0	-	-	-	-
	Машинист 5 р. - 3	ВТ-26(для 4-х и 6-ти стоечных опор УБ 330-3)	0,62	I,0	I,0				
Итого: При установке опор краном К-I62 и трактором			-	7,93	9,49	I0,59	I2,I6	-	-
				2,03	2,29	2,55	2,8I		
При установке опор краном КС-536З			I6,38	6,93	8,49	9,29	I0,86	I5,87	I6,34
			3,I2	I,96	2,2I	2,45	2,72	3,99	4,05
При установке опор с помощью неподвижной монтажной стрелы			I8,44	9,63	II,I9	-	-	-	-
			3,38	2,37	2,63				

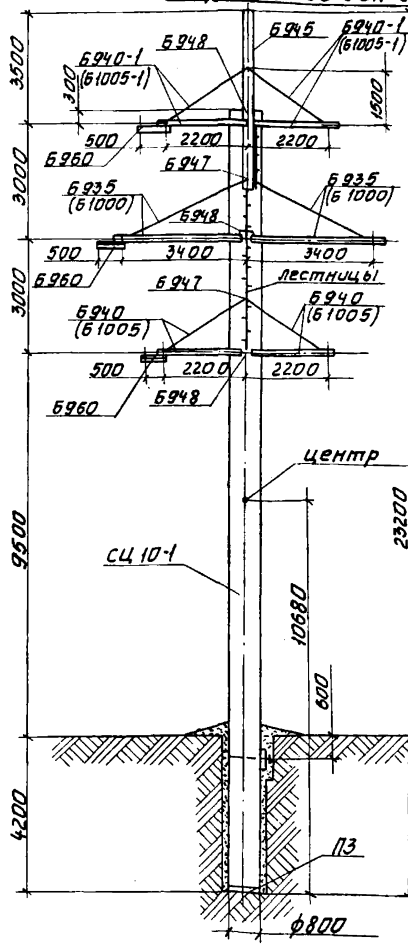
Рис. 0-1. Анкерно-угловая опора УБ 110-7 (проект СЗО ЭСП 9474тм-1)



Масса монтажного элемента 11.57т (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

Масса опоры	11046 кг
В т.ч. железобетон	10606 кг
металлоконструкции	356 кг
лестницы	69 кг
метизы	15 кг

Рис. 0-2 Анкерно-угловая опора УБ110-2
(проект СЭО ЭСП 9574 тм-Т)

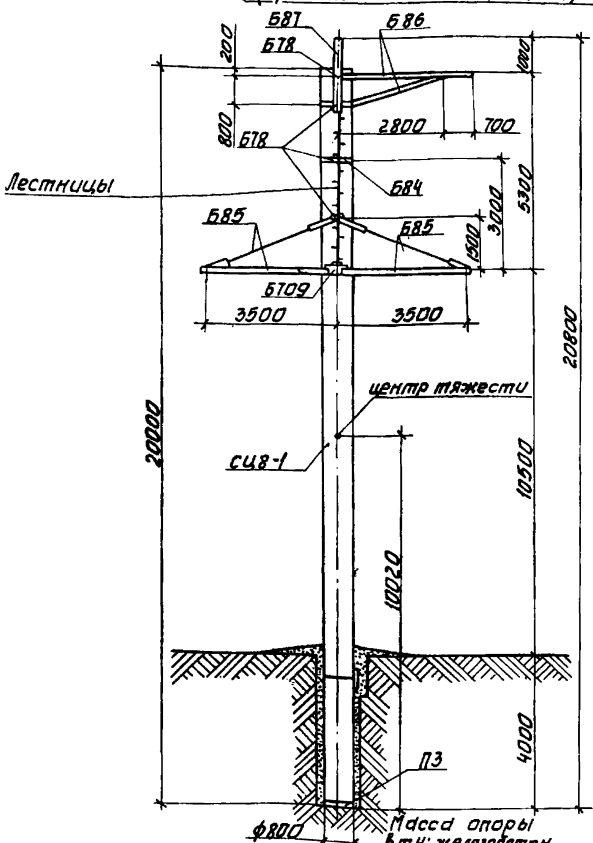


Масса опоры 11799кг
в т.ч. железобетон 10606кг
металлоконструкции 1062кг
лестницы 94кг
метизы 37кг

Масса монтажного элемента 12,32т (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

Рис.0-3. Анкерно-угловая опора УБ22Д-7

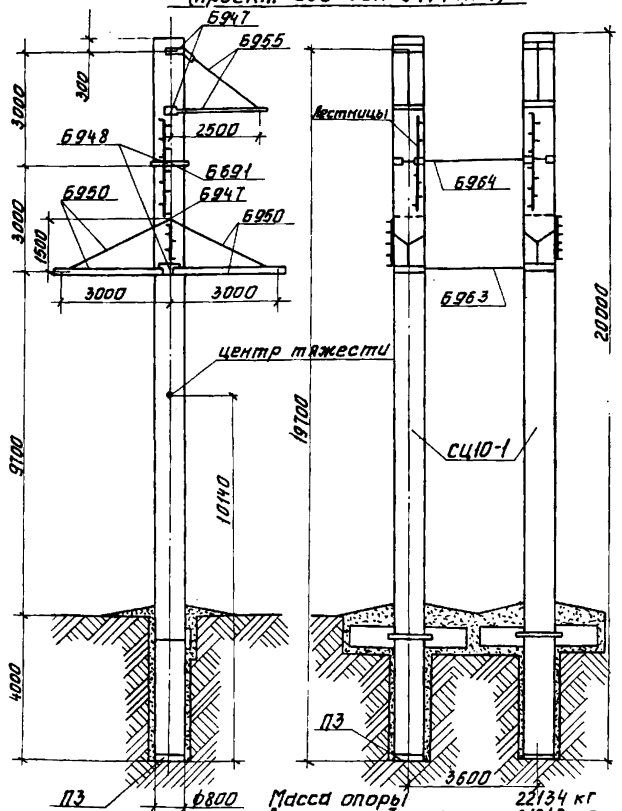
(проект С30 ЭСП 7275 тм-т1)



Масса монтажного элемента 9,85т (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%

Масса опоры	9431 кг
в т.ч: железобетон	8516 кг
металлоконструкции	803 кг
лестницы	69 кг
метизы	43 кг

Рис.0-4. Анкерно - угловая опора УБ 110-9
(проект СЗО ЭСП 9474 тм-1)



Масса монтажного элемента 11,57т
(с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

Масса опоры	22134 кг
в т.ч.: железобетон	21212 кг
металлоконструкции	747 кг
лестницы	138 кг
метизы	37 кг

Рис.0-5. Анкерно-угловая опора УБ110-4
(проект С30 ЭСП 9574 тм-Т)

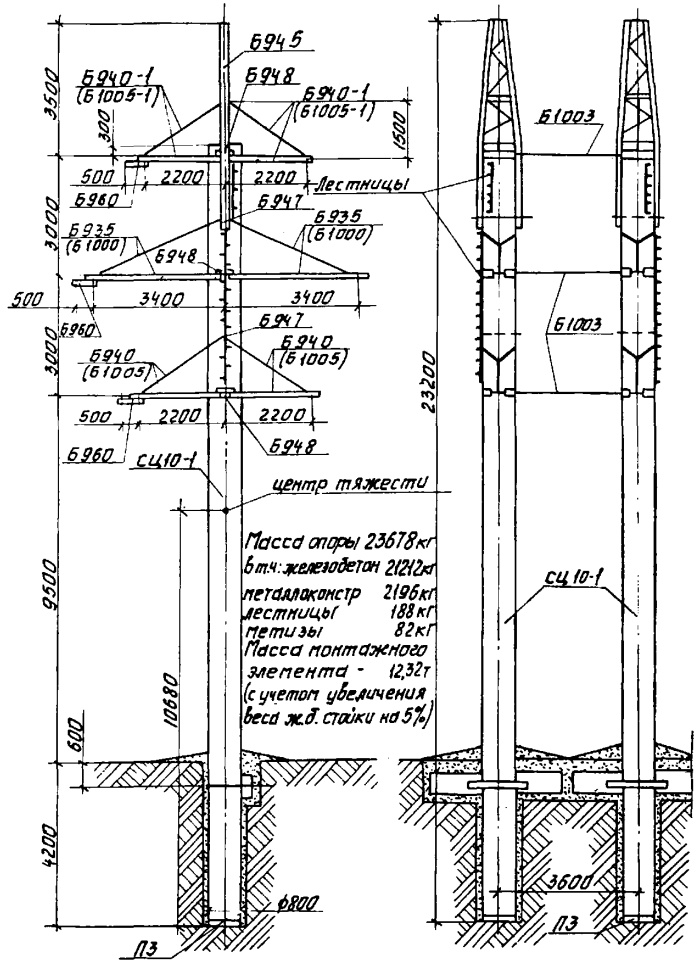
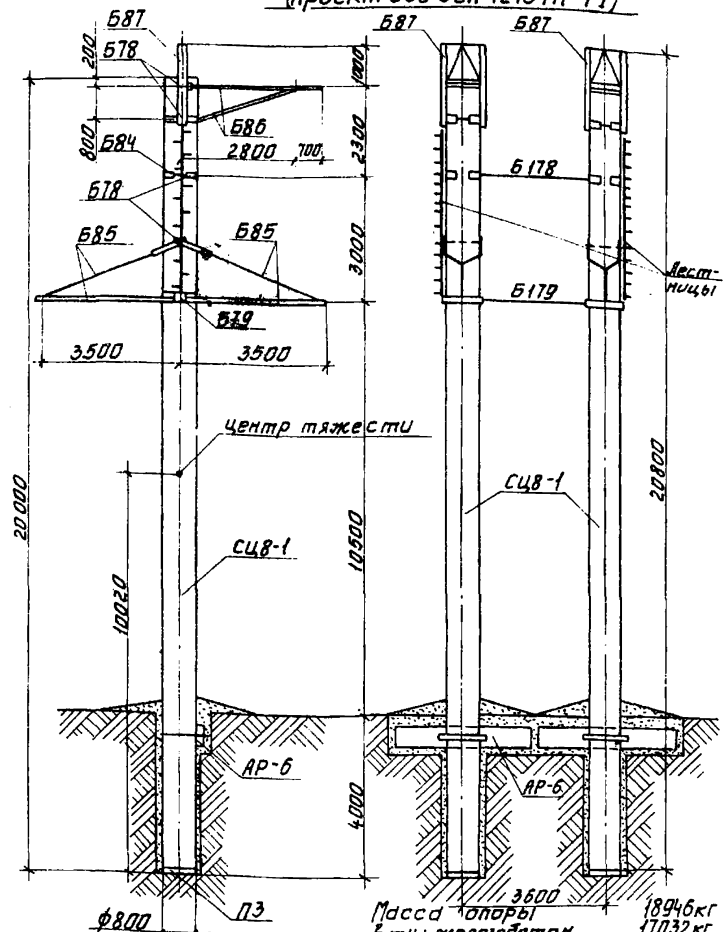


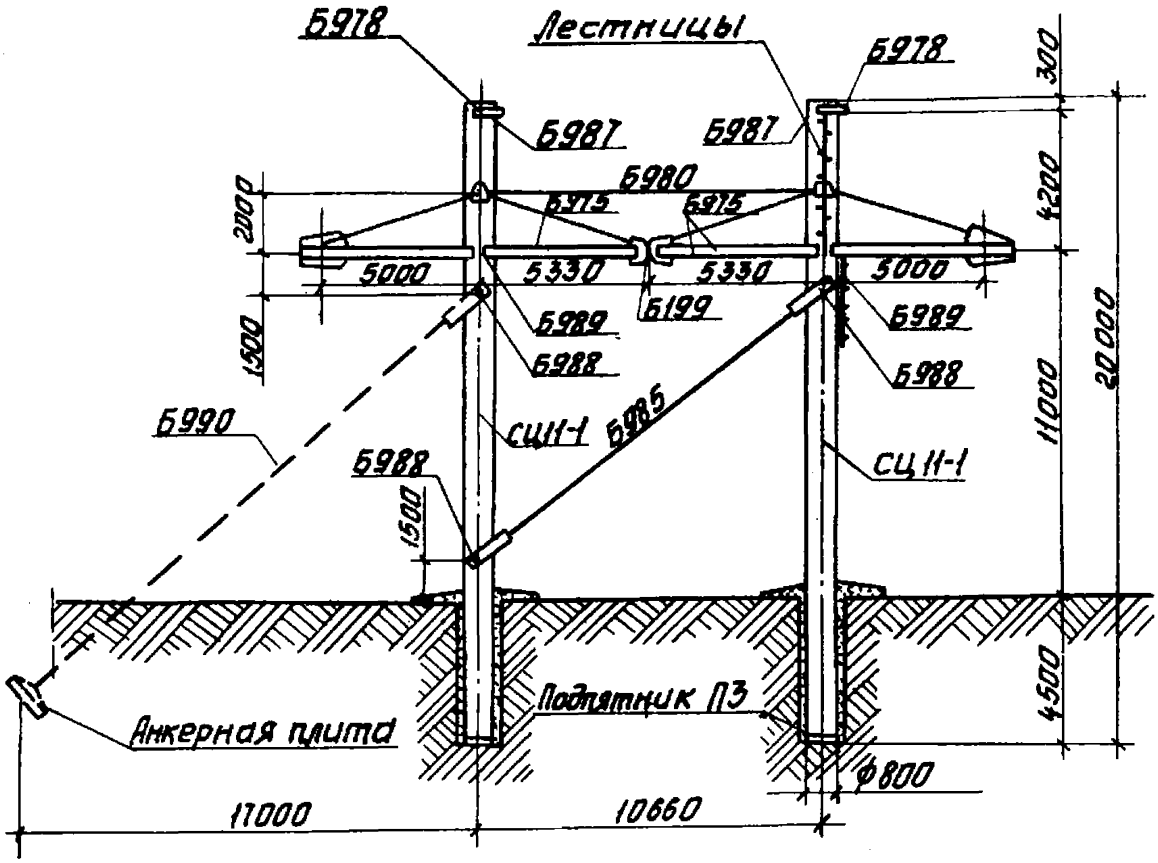
Рис.0-6. Анкерно-угловая опора УБ 220-9 (проект СЭО ЭСП 7275тм-т1)



Масса монтажного элемента-9,85т (с учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%)

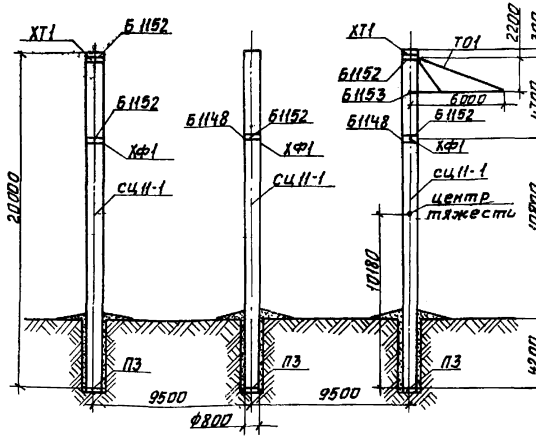
Масса опоры	18946кг
в т.ч.: железобетон	17032кг
металлоконструкции	1672кг
лестницы	138кг
метизы	104кг

Рис. 0-7. Анкерно-угловая опора УБ330-3 (проект СЗО ЭСП 9474 тм-т1)



Масса опоры	24951 кг
в т.ч.: железобетон	21212 кг
металлоконструкции	3544 кг
тетизы	103 кг
лестницы	92 кг

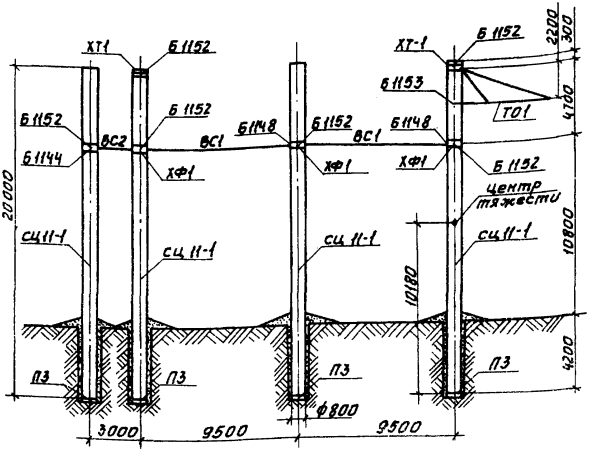
Рис. 0-8. Анкерно-угловая опора УБ 330-5-108-3
(проект СЗО ЭСП 1717 тм-т. 1)



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

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

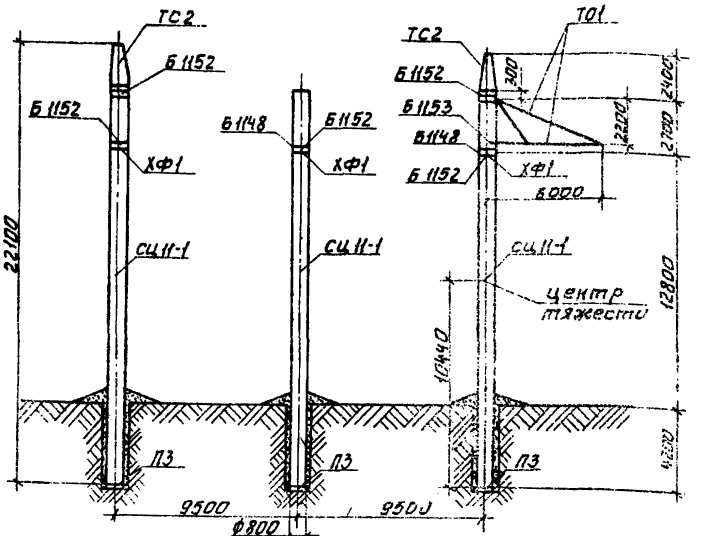
Рис.0-9. Анкерно-угловая опора УБ330-5-108-4
(проект СЗО ЭСП 1717тм.-т.1)



Масса опоры	43478 кг
в т.ч. железобетон	42440 кг
металлоконструкции	983 кг
тетизы	55 кг

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

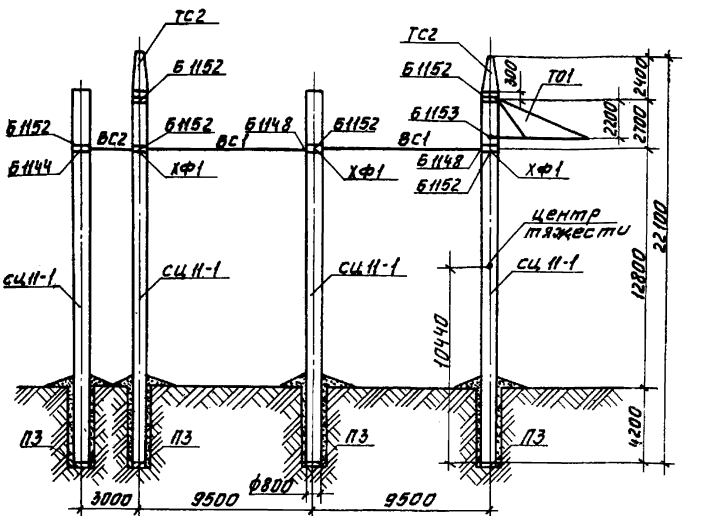
Рис.0-10. Анкерно-угловая опора УБ330-5-12,8-3
(проект СЗО ЭСП 1717 тм-т.1)



Масса опоры	33180 кг
в т.ч.: железобетон	31830 кг
металлоконструкции	1315 кг
метизы	35 кг

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

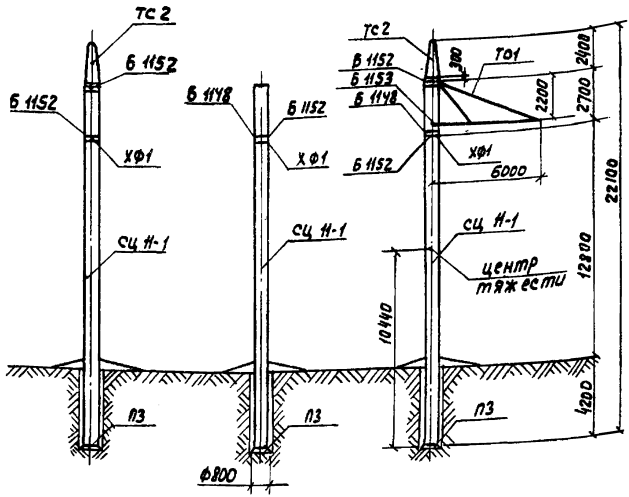
Рис.0-11. Анкерно-угловая опора УБ330-5-12,8-4.
(проект СЗО ЭСП 1717тм.-т1)



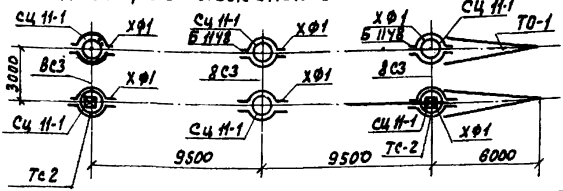
Масса опоры	43955 кг
в т.ч.: железобетон	42440 кг
металлоконструкции	1468 кг
метизы	47 кг

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

Рис. 0-12. Анкерно-угловая опора УБ 330-5-12.8-6
(проект СЗО ЭСП 17177М-71)



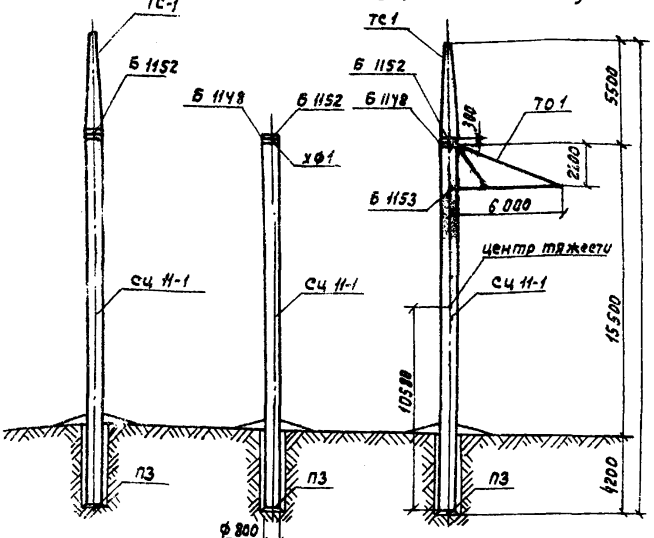
План расположения стоек опор



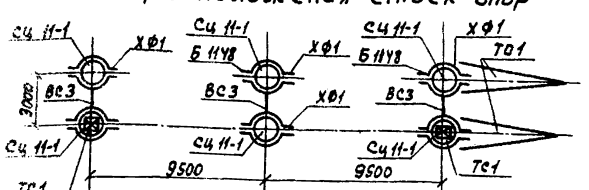
Масса опоры 65902 кг
в т.ч. железобетон 63660 кг
металлоконструкции 2164 кг
метизы 78 кг

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

Рис. 0-13. Анкерно-угловая УБ-330-5-15-5-6
(проект с30 эсп 1717 тм-т.1)



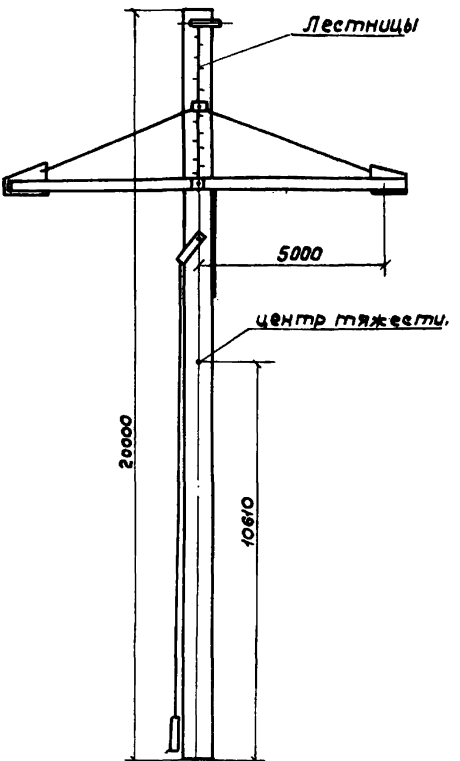
План расположения стоек опор



Масса наиболее тяжелого монтажного элемента- 11,9т. Со учетом увеличения веса ж.б. стойки на 5%.

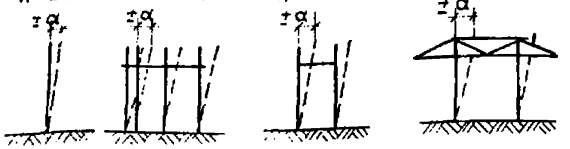
Масса опоры 66044 кг.
в т.ч. железобетон 63660 кг
металлоконструкции 2306 кг.
метизы 78 кг.

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



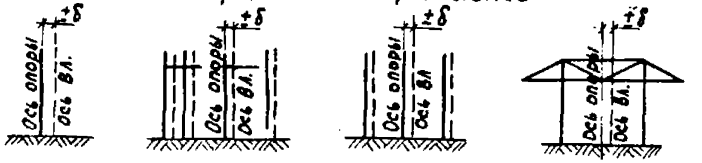
Масса монтажного элемента 13,12т (с учетом увеличения веса железобетонной стойки на 5%)

1. Отклонение опоры от вертикальной оси



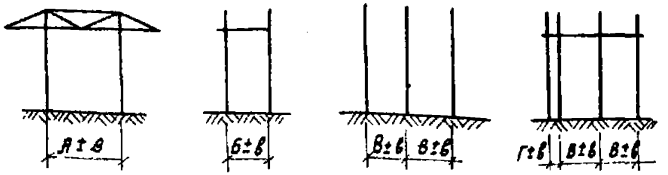
Тип опоры	Значение „a" мм
УБ 110-7	110
УБ 220-7	
УБ 330-5-10,8-3	
УБ 330-5-12,8-3	
УБ 110-2	130
УБ 110-9	160
УБ 220-9	
УБ 330-3	
УБ 330-5-10,8-4	
УБ 110-4	190
УБ 330-5-12,8-4	160 короткая стойка
УБ 330-5-12,8-6	180 длинная стойка
УБ 330-5-15,5-6	160 короткая стойка 210 длинная стойка

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	более 200 м	200
УБ 220-7		
УБ 220-9		
Опоры типа УБ 330	—	200

3. Отклонение от проектного расстояния между стойками опоры

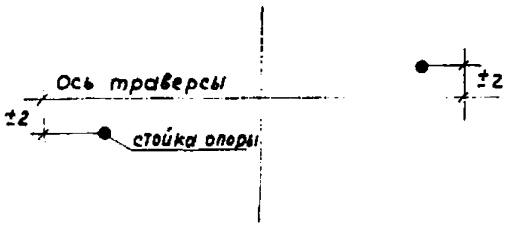


в = 100 мм.

Опора УБ 110-4
УБ 110-9
УБ 220-9
УБ 330-3

Опоры типа УБ 330-5

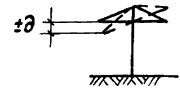
4. Смещение стоек опоры (на уровне земли) против проектной оси траверсы



г = 50 мм

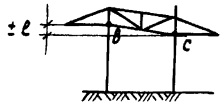
Опора УБ 330-3

5. Уклон траверсы (отклонение от горизонтали)



Тип опоры	Значение ∂ мм
УБ 110-2	22 короткая траверса
УБ 110-4	34 длинная траверса
УБ 110-7	25 короткая траверса
УБ 110-9	30 длинная траверса
УБ 220-7	35
УБ 220-9	
Опоры типа УБ 330-5	60

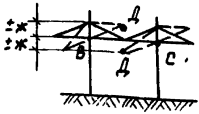
6. Разность отметок траверсы в местах крепления к стойкам в и с.



ℓ = 80 мм.

Опора УБ 330-3

7. Разность отметок между местом сопряжения траверс (д) и местом крепления траверс к стойкам (в и с)



ж = 50 мм.

Опора УБ 330-3

Рис. 0-16

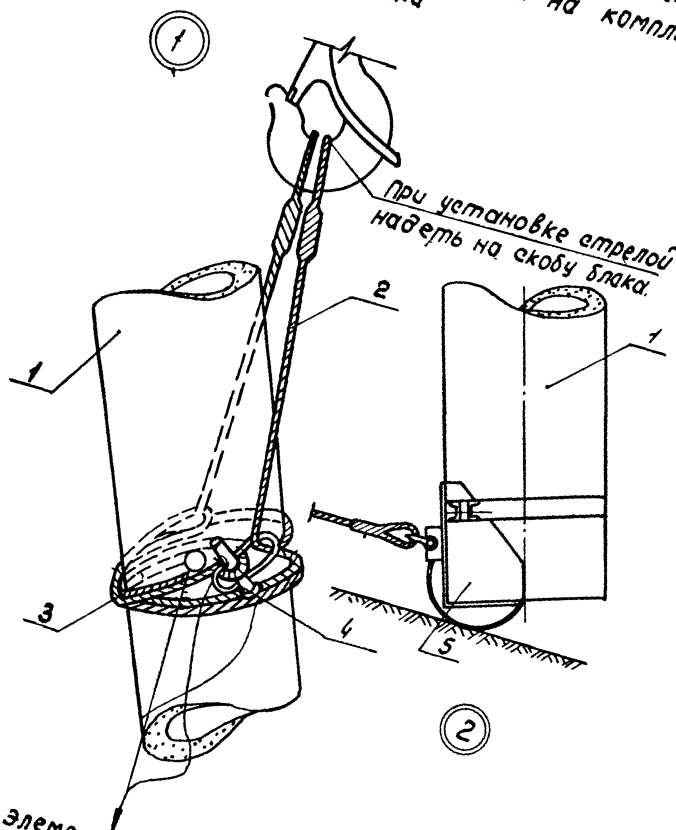
8. Горизонтальное смещение конца траверсы „ц"



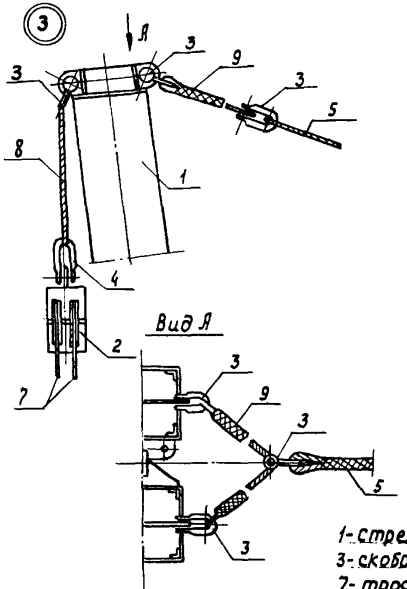
ц = 100 мм.

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

Рис. 0-17. Узел стропавки монтажного элемента опоры и закрепление башмака на комплекте стойки



* Монтажный элемент: 2-строп Ф29 мм, ℓ=3,5 м; 3-строп Ф21,5 мм, ℓ=3,8 м, 4-освобождающее устройство; 5-башмак.



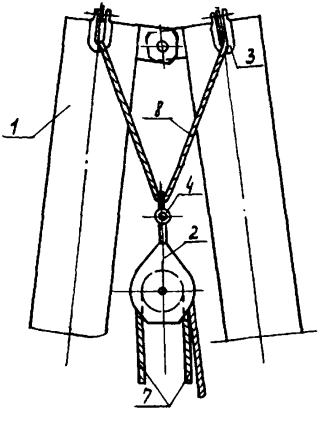
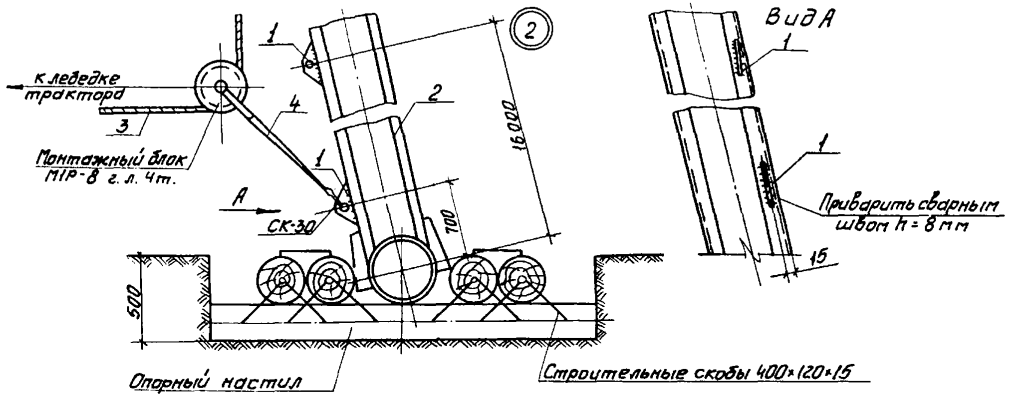
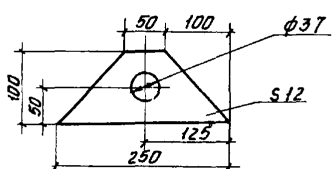


Рис. О-18. Узел подвески полиспаста и крепления тросов к стреле

1- стрела А-образная H=22м; 2- блок полиспаста; 3- скоба СК-30; 4- скоба СК-60; 5- трос Ф 21,5мм, ℓ=36м, 7- трос Ф 17мм, ℓ= 180м; 8- строп Ф 21,5мм, ℓ= 2,0м, 9- строп Ф 17,0мм, ℓ= 10м.



Поз. 1



1- фасонка
2- стрела А-образная H=22м
3- трос ф17,0; ℓ=180м
4- строп ф17,0; ℓ=2,0м

Рис. 0-19 Узел крепления отводного блока и опирания стрелы

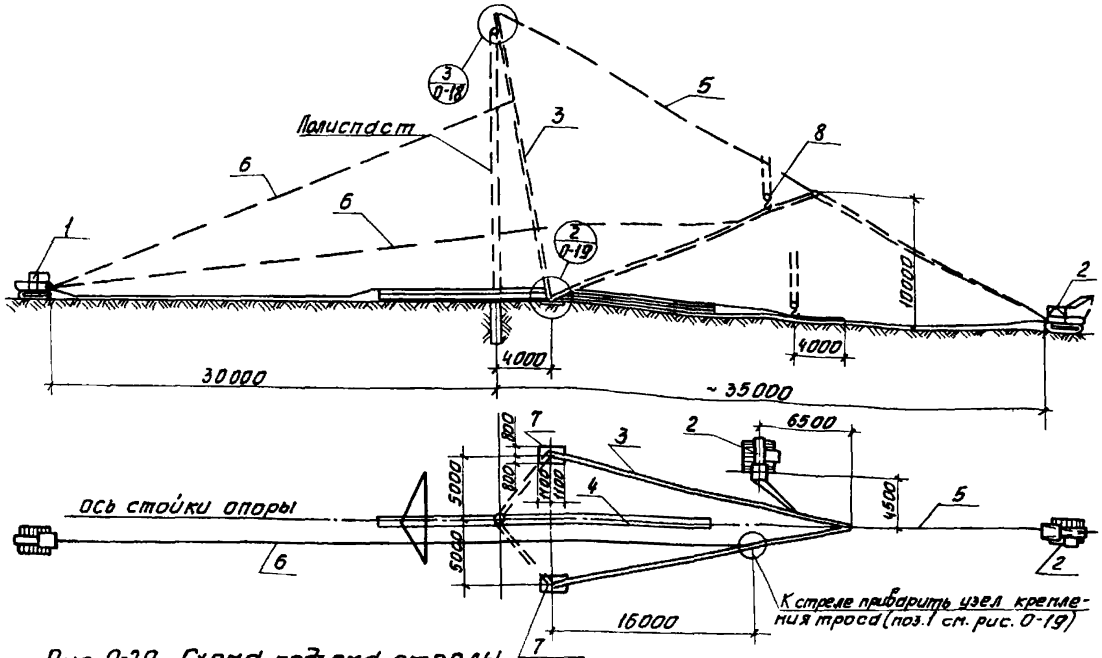
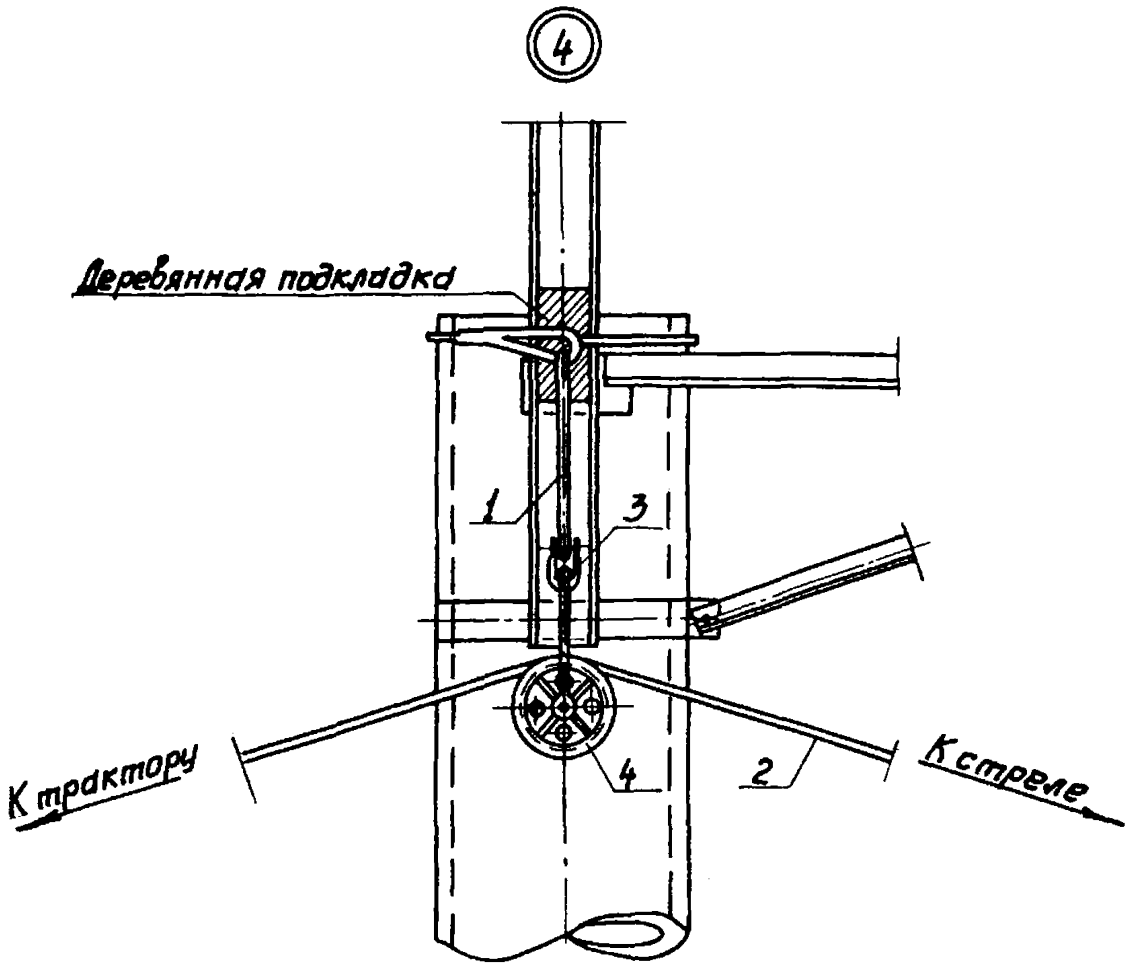


Рис. 0-20 Схема подъема стрелы

1- Трактор Т-100М с лебедкой А-8; 2- кран ТК-53; 3- стрела А-образная Н=22м; 4- монтажный элемент опор: 5- трос ф21,5 ℓ=36м; 6- трос ф 21,5мм, ℓ=65м; 7- опорный настил из бревен, 8- освобождающее устройство и строп ф17 ℓ=2,0м

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

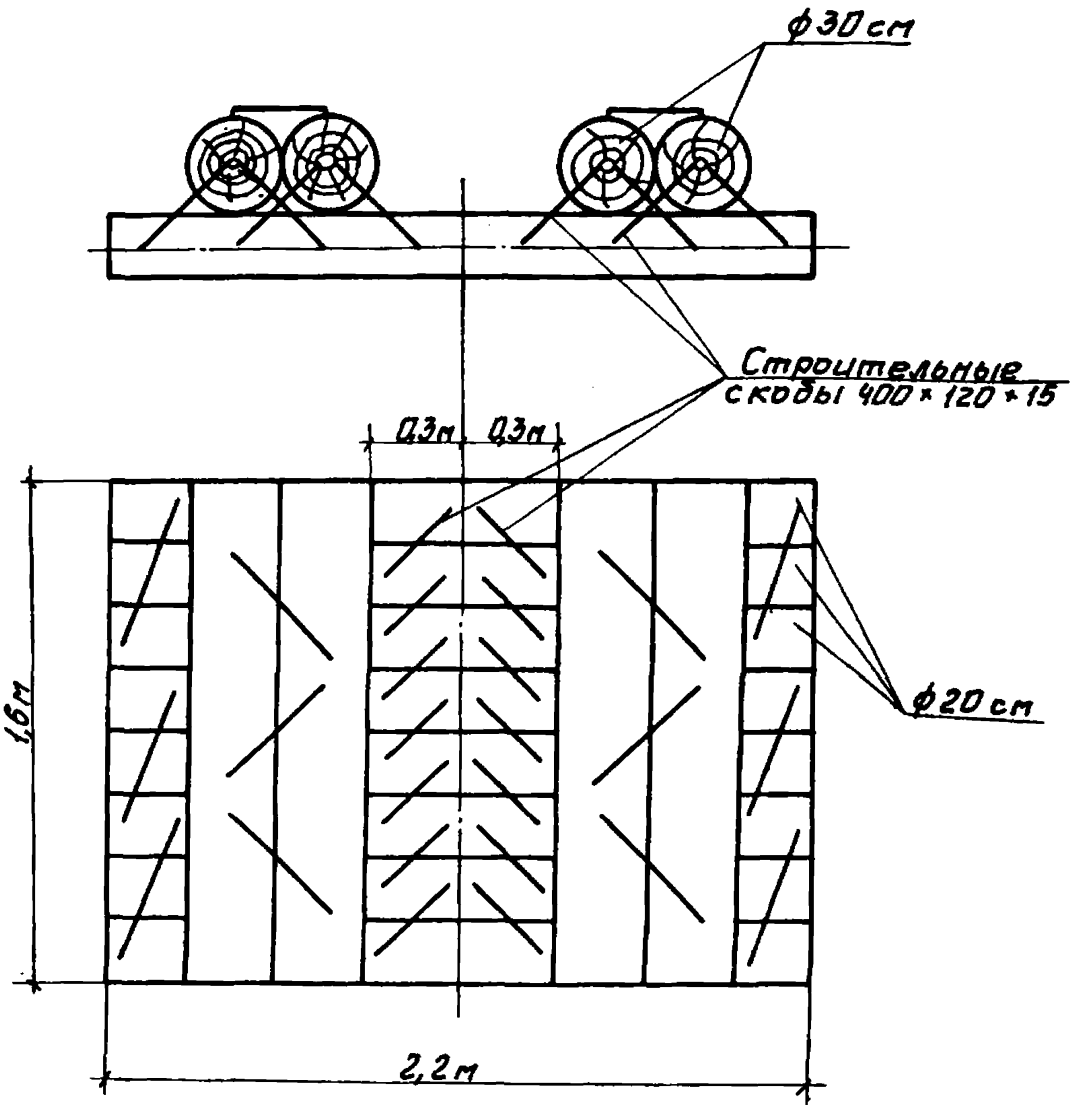


Опора УБ220-9

На опорах других типов блок подвешивается аналогично

1- строп ф 21,5 мм; L=3,0 м
2- трос ф 23,0 мм; L=65,0 м
3- скоба СК-30
4- монтажный блок МІР-8

Рис. 0-22 Опорный настил из бревен



Расход материалов на один настил:

круглый лес $V = 1,5 м^3$

строительные скобы 400×120×15 - 50 шт. (45 кг.)

ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	ВЛ 330 кВ
УСТАНОВКА АНКЕРНО-УГЛОВОЙ ПОРТАЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ОПОРЫ УБ 330-3 ПРИ ПОМОЩИ НЕПОДВИЖНОЙ МОНТАЖНОЙ СТРЕЛЫ	К-4-22-I4

I.Область применения

I.I.Технологическая карта разработана на установку анкерно-угловых портальных железобетонных опор УБ 330-3 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.I.Выкладка монтажных элементов для подъема;

I.2.2.Установка монтажной стрелы и сборка такелажа;

I.2.3.Подъем монтажных элементов и установка их в пробуренный котлован;

I.2.4.Стыковка траверс опоры;

I.2.5.Установка затяжки;

I.2.6.Закрепление нижних концов внутренних связей;

I.2.7.Выверка опоры.

2.Организация и технология строительного процесса

2.I.До установки опоры должны быть закончены работы, предусмотренные п.4 и 9.I "Общей части".

2.2.Перед установкой опоры следует проверить отметки дна обоих котлованов и размеры каждой стойки опоры от комля до траверсы.

Превышающую установленные допуски (рис.0-I6) разность в указанных отметках и замерах по обеим стойкам разрешается компенсировать подсыпкой в один из котлованов щебня или гравия, если это не приведет к уменьшению заглубления опоры в грунте, согласно проекту.

2.3.Размещение монтажных элементов и механизмов показано на рис.I4-I.

2.4.Монтаж опор производится в следующей последовательности:

2.4.I.Устанавливается первый монтажный элемент,согласно п.9.5 "Общей части" с полным закреплением в грунте;

2.4.2.Аналогично осуществляется подъем второго монтажного элемента до совпадения осей траверс поднимаемого и уже установленного монтажных элементов;

2.4.3.С телескопической вышки стыкуются средние части траверс обоих монтажных элементов (установить болты) рис.I3-2;

2.4.4.После выверки по нормам и допускам второй элемент закрепляется в грунте;

2.4.5.С телескопической вышки закрепляется затяжка;

2.4.6.С земли закрепляются нижние концы внутренних связей без раскерновки болтов с целью возможности последующего размыкания связей на время монтажа проводов средней фазы;

2.5.При установке монтажного элемента с временно привязанными внутренними связями, нижние концы последних отводятся от котлована с помощью веревочных оттяжек;

2.6.При выверке опоры согласно рис.0-I5,0-I6 проверяются:

- отклонение опоры от вертикальной оси "а";
- выход опоры из створа линии "б";
- отклонение от проектного расстояния между стойками опоры "в";
- смещение стоек опоры (на уровне земли) против проектной оси траверсы "г";
- разность отметок траверсы в местах крепления к стойкам "е";
- разность отметок между местом сопряжения траверс и местом крепления траверс к стойкам "ж".

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

Профессия	Разряд	Кол-во чел.
Электролинейщик	6	I
-"-	4	I
-"-	3	2
Машинист крана	5	I
-"- трактора	5	I
-"- телевышки	5	I
Итого:		7

2.8. Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Наименование работ	Един. измер.	Объем работ	Норма времени на единицу измерения чел.-час.	Затраты труда на весь объем работ чел.-час.
ЕНиР 24-9, табл.9 п.I л. К=I,6	Установка и снятие полиспаста грузоподъемностью 20 т	I полиспаст	I	4,2хI,6=6,72	6,72
ЕНиР 23-3-I2 табл.2 п.Iв,г применительно К=I,I-на утяжеление	Установка опоры УБ 330-3 трактором с помощью монтажной стрелы	I стойка	2	(7,4+3)хI,I=II,44	22,88
Сборник Т-32-2-3 п.8а,б; 8а,б	Установка двух внутренних связей и шарниров на опоре	I опора	I	(I0,5+5,3)-2(4,3+ +I,45)=4,3	4,3
Сборник Т-32-2-3 п.7а,б; 8а,б применительно	Установка затяжки	I	I	$\frac{(I0,5+5,3)-(8,5+4,3)}{2}$= =I,5	I,5
	Всего:				35,4
	в том числе машинисты $\frac{35,4 \times 3}{7}$=I5,2				I5,2

3. Технико-экономические показатели

Показатели	Един. измер.	Тип опоры УБ 330-3
I. Трудоемкость	чел.-дн.	4,32
2. Работа механизмов	маш.-см.	I,85
3. Численность звена	чел.	7
4. Продолжительность установки опор	смен	0,62
5. Производительность звена за смену	опор	I,6

4. Материально-технические ресурсы

4.I. Потребность в основных машинах, оборудовании, инструментах, инвентаре и приспособлениях (на одно звено)

Наименование	Тип	Марка ГОСТ	К-во	Техническая характеристика
I	2	3	4	5
I. Монтажный кран	гусеничный	ТК-53	I	С удлиненной стрелой II,5 м
2. Трактор	-"-	Т-I00М	I	С лебедкой Л-8
3. Вышка телескопическая	на тракторе Т-I00М	ВТ-26	I	
4. Монтажная стрела	А-образная высотой 22м		I	
5. Полиспастный блок	Трехроликовый	МН-2781-61	2	Грузоподъемность 20 тс
6. Такелажный блок	МIР-8		2	Грузоподъемность 4 тс
7. Ключ гаечный односторонний	85	ГОСТ 2841-74	3	
8. -"-	55	-"-	3	
9. Ключ гаечный двухсторонний	46х41	ГОСТ 2839-62	3	
I0. Скоба	СК-30	2724-67	8	
II. -"-	СК-60	-"-	I	

1	2	3	4	5
12. Освобождающее устройство			1	черт. "Оргэнергострой" ОМ-104389
13. Трос из каната ⌀21,5мм, длиной 36м		21,5-Н-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	см. табл. тросов и строповок (рис. 9-2)
14. Трос из каната ⌀23мм длиной 65 м		-"-	1	-"-
15. Трос из каната ⌀17мм, длиной 180 м		17-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
16. Строп универсальный длиной 2,0м из каната ⌀21,5мм		21,5-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
17. Строп длиной 3,5м из каната ⌀ 29 мм		29-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
18. Строп универсальный длиной 2,0 м из каната ⌀21,5мм		21,5-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
19. Строп длиной 10 м из каната ⌀ 17 мм		17-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
20. То же, длиной 2,0 м		-"-	2	-"-
21. Строп длиной 3,0 м из каната ⌀ 21,5мм		21,5-Г-I-Н-I60 ГОСТ 3079-80	1	-"-
22. Канат пеньковый		ГОСТ 483-55	100п.м	
23. Лес круглый			1,5 м^3	

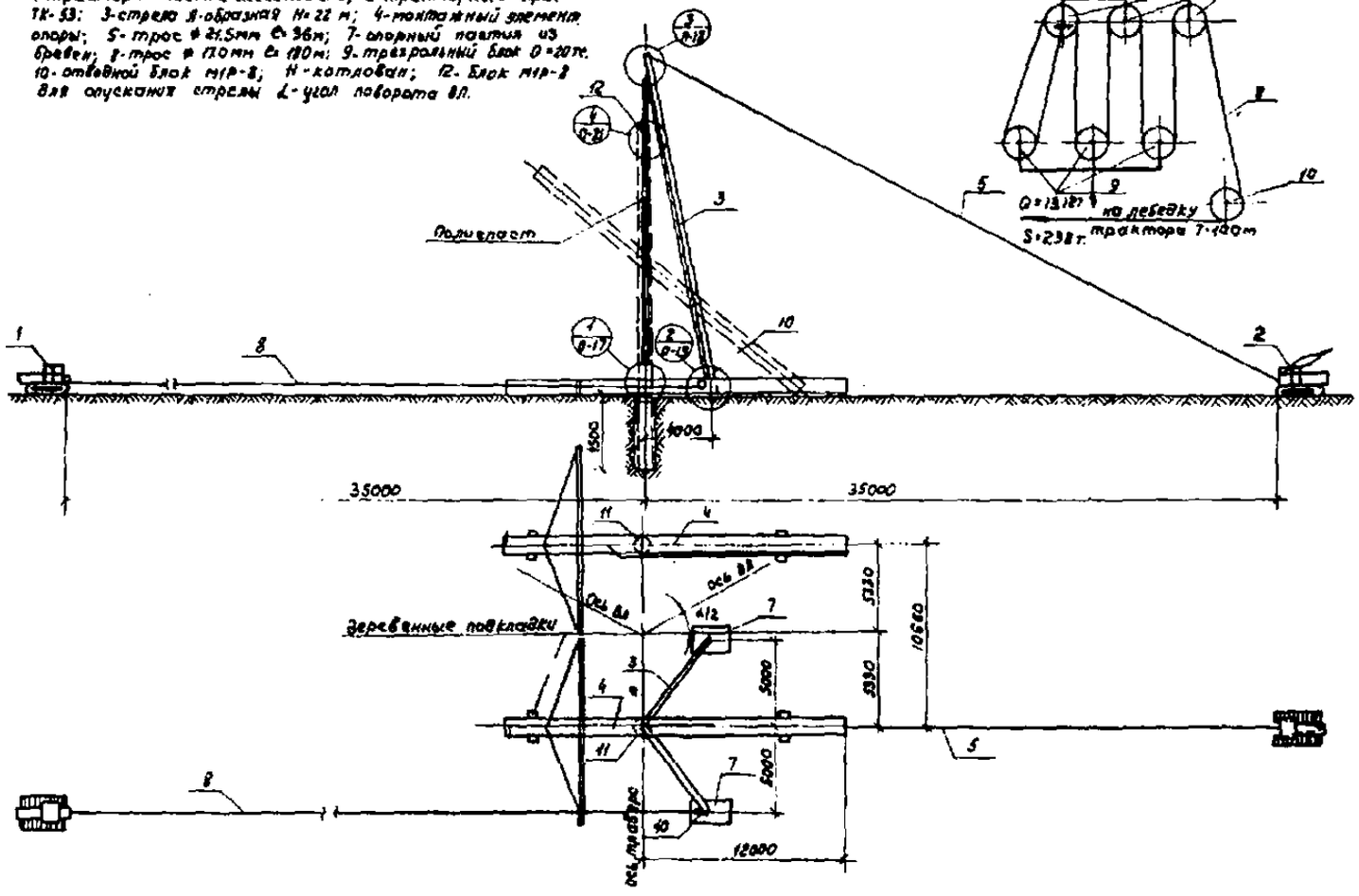
В перечень не включен бригадный инвентарь, предусмотренный табелем средств малой механизации.

4.2. Потребность в эксплуатационных материалах

Наименование	Един. измер.	Норма на 1 час работы	Кол-во на 1 опору
Дизельное топливо:	кг		
трактор		7,6	38,6
тракторный кран		6,9	35,0
телевышка на тракторе		5,3	26,9
Дизельная смазка:	кг		
трактор		0,38	1,9
тракторный кран		0,34	1,7
телевышка на тракторе		0,24	1,2

Рис. 14-1. Установка монтажных элементов опоры Ч6 330-3 с помощью неподвижной стрелы.

1-трактор ТМ-100М. с лебедкой Л-8; 2-тракторный кран ТК-53; 3-стрела Я-образная Н=22 м; 4-монтажный элемент опоры; 5-трос ф 21.5мм ℓ=36м; 7-опорный пастил из бревен; 8-трос ф 17.0мм ℓ=180м; 9-трехрольный блок Q=20тс. 10-отводной блок МІР-8; 11-котлован; 12-блок МІР-8 для опускания стрелы ∠-угол поворота ВЛ.



Р А С Ч Е Т

ожидаемой экономической эффективности от внедрения технологических карт

Ожидаемое сокращение численности рабочих в результате применения технологических карт 8 человек в год, что составит 8 х 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:

$$Э = (А_I - А_2) + (А_I - А_2)(0,15+0,5) + 0,6\ Д + 0,15(Г_I - Г_2)750$$

где $А_I - А_2$ - годовая экономия основной зарплаты (при стоимости одного чел.дня 10 руб.равна 1880х10=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 СМР на 1 чел.-день, руб.;

Д - годовая экономия трудозатрат. чел.-дней;

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

750 - удельные капвложения в непроизводительные фонды одного рабочего.

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

$$Э = 1880 + 188С \times 0,65 + 0,6 \times 1880 + 0,15 \times 8 \times 750 =$$

$$= 33,0 \text{ тыс.руб.}$$

Подписано в печать 21.01.83 Формат 60x84 1/16
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 ЦНТИ Минэнерго, Москва, I-й Переяславский пер., д.5

gost.e-ecolog.ru