МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110-220кв ДЛЯ III-IV РАЙОНОВ ГОЛОЛЕДНОСТИ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 6

МОСКВА 1974 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110-220кв ДЛЯ III-IV РАЙОНОВ ГОЛОЛЕДНОСТИ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 6

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /А. ЗЕЛИЧЕНКО/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

МОСКВА-1974 г.

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВНИИПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

АНКЕРНО-УГЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ОПОРЫ ВЛ 110-220кВ ДЛЯ III-IV РАЙОНОВ ГОЛОЛЕДНОСТИ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 6

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /В. ГАЛЬПЕРИН/

НАЧ. ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /С. ШТИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ Т.О. /А. КУРНОСОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /А. СОКОЛОВ/

Ленинград 1974г.

Состав проекта

Том 1.	Пояснительная записка	N 7068тм-т1
Том 2.	Рабочие чертежи анкерно-угловых двухстоечных опор ВЛ 110-220 кВ	N 7068тм-т2
Том 3.	Рабочие чертежи анкерно-угловых опор на оттяжках ВЛ 220 кВ	N 7068тм-т3
Том 4.	Рабочие чертежи анкерно-угловой опоры ВЛ 330 кВ	N 7068тм-т4
Том 5.	Рабочие чертежи промежуточно-угловой опоры ВЛ 220 кВ	N 7068тм-т5
Том 6.	Рабочие чертежи анкерно-угловых двухстоечных опор ВЛ 110-220 кВ III-IV гололедных районов.	N 7068тм-т6
Том 7.	Патентный формуляр	N 7068тм-т7

Содержание тома 1

Лист

1. Титульные листы _____ 2,3
2. Состав проекта _____ 4
3. Содержание тома _____ 5,6

NN п/п	Наименование чертежа	N чертежа
1	2	3
1	Монтажная схема опоры УБ 110-5	7068тм-т6-1
2	Монтажная схема опоры УСБ-110-7	7068тм-т6-2
3	Траверса Б 10-3	7068тм-т6-3
4	Металлические детали Б 670÷6673	7068тм-т6-4
5	Монтажная схема опоры УБ 220-5	7068тм-т6-5
6	Металлические детали Б 683	7068тм-т6-6
7	Внутренние связи Б 166	7068тм-т6-7
8	Стойка СК-4А	3082тм-т2-50
9	Стойка СК-6	5384тм-т2-28
10	Закладные детали	3082тм-т2-19
11	Закладные детали	5734тм-т2-5
12	Закладные детали	5384тм-т2-19
13	Подпятник П2	3082тм-т2-21
14	Узел крепления подпятника	3082тм-т2-22
15	Траверса Б 10-3	7068тм-т2-2
16	Траверса Б6	3082тм-т2-28
17	Траверса Б10-2	7068тм-т2-12
18	Траверса Б5-2	7068тм-т2-13
19	Узел „1"	7068тм-т2-14

1	2	3
20	Траверса Б 20-1	7068 тм - т 2-3
21	Трассостойка Б 46	7068тм- т 2-4
22	Связи Б 132 ÷ Б 134	7068тм- т 2-5
23	Связи Б 139. Б 140	7068тм- т 2-17
24	Оттяжки Б 135; Б136	7068тм- т 2-6
25	Распорка Б 137	7068тм- т 2-15
26	Консоль Б 138	7068тм- т 2-16
27	Оттяжка Б 142	7068тм- т 2-19
28	Металлические детали Б 316, Б	3082тм- т 3-9
29	Металлические детали, Б 254. Б 256	3082тм- т 2-32
30	Металлические детали Б 281 ÷ Б 285	3082тм- т 2- 37
31	Металлические детали Б 545, Б 546	5384тм- т 2- 22
32	Металлические детали Б 552 ÷ Б 555	7068тм- т 2- 7
33	Металлические детали Б 556 ÷ Б 563	7068тм- т 2- 8
34	Металлические детали Б 564; Б 565	7068тм- т 2-10
35	Металлические детали Б 264; Б 265	3082тм- т 2- 33
36	Металлические детали Б 506, Б 507	3082тм- т 4- 8
37	Металлические детали Б 428, Б 429, Б 476	5734тм- т 2-19
38	Металлические детали Б 566 ÷ Б 574	7068тм- т 2-20
39	Металлические детали Б 575 ÷ Б 581	7068тм- т 2- 21
40	Металлические детали Б 582 ÷ Б 584	7068тм- т 2- 22
41	Металлические детали Б 585 ÷ Б 594	7068тм- т 2- 23
42	Металлические детали Б 594 ÷ Б 599	7068тм- т 2- 24
43	Клиновой зажим Б 720, Б 721	3082тм- т 4-14
44	Металлические детали Б 722 ÷ Б 724	3082тм- т 4-15
45	Специальные болты Б 56	3082тм - т2-49
46	Специальные болты Б 63	3082тм - т3 - 14
47	Специальные болты	
48	Указания о материалах и общие примечания	7068тм-тб лист 7÷10

N 7068тм-тб	Лист
Литера	6 10

Указания о материалах и общие примечания

1. Материалы:

а. Стойки СК-6 и СК-4А выполняются из центрифугированного железобетона. Бетон должен удовлетворять требованиям гл. СНиП 1-В.3-62, ГОСТ 7374-61 и ГОСТ 8424-63.

Марка бетона по прочности на сжатие - 500, по морозостойкости - Мрз -150, по водонепроницаемости В-6.

Подпятники выполняются из марки бетона по прочности на сжатие 300, по морозостойкости Мрз - 150, по водонепроницаемости В-4.

При применении стоек в районах с температурой минус 40°С и ниже марка бетона по морозостойкости должна быть не ниже Мрз - 200.

б. Для продольной арматуры стоек применяется стержневая горячекатаная сталь периодического профиля класса А-IV марки 20хг2Ц (ГОСТ 5058-65, ГОСТ 5781-61), или класса А-V марки 23Х2Г2Т (по 4МТУ 1-177-67)

Спираль стоек выполняется из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I (ГОСТ 6727-53).

Остальная арматура стоек, а также арматура подпятников - из стали класса А-I (ГОСТ 380-71*, ГОСТ 5781-61)

в. Закладные детали, металлические детали траверс и тросостоек выполняются из углеродистой стали обыкновенного качества В Ст. 3 и В Ст. 3Г по ГОСТ 380-71* (или В 18Г по 4МТУ 1-47-67) с гарантией свариваемости.

Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: а) до минус 30°С включительно:

Элементы толщиной до 5 мм – В Ст. 3 ПС2,
Элементы толщиной 6-25 мм – В Ст.3 ПС6;

б) от минус 31°С до минус 40°С включительно:
Элементы толщиной до 5 мм – В Ст. 3ПС2,
Элементы толщиной 6-9мм – В Ст. 3ПС6,
Элементы толщиной 10-25 – В Ст.3сп5, В Ст3 ГПС5 по ГОСТ 380-71* или В 18Г ПС5 (по 4МТУ 1-47-67),

В опорах для районов с расчётными температурами от минус 31°С до минус 40°С элементы толщиной 10-25 мм, не имеющие сварных соединений, могут выполняться из стали марки В Ст. 3 ПС6.

2. Болты применять нормальной точности по ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70* исполнения I или же грубой точности по ГОСТ 15589-70* или 15591-70* исполнения 1 класса 4,6 по технологии 3 приложения 1 ГОСТ 1759-70 с дополнительными испытаниями по п. 3, 4 и 5 табл. 10 ГОСТ 1759-70.

Допускается также применять болты класса 4,8 с дополнительными испытаниями по п. 5 табл. 10 ГОСТ 1759-70.

При заказе болтов необходимо указывать, что не допускается применения кипящих и автоматных сталей.

3. Сварку элементов производить электродами Э 42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.

4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, марки стали для конструкций и болтов, марки электродов применять

в соответствии с указаниями СН и П II-В. 3-72. Соответствующие данные указываются в проекте конкретной линии.

5. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2мм. В случае недостачи резьбы ставить круглую шайбу под головку болта.

6. Закрепление гаек против отвертывания производить путём забивки резьбы.

7. Расположение и типоразмер болтов должны соответствовать указаниям монтажных схем и сборочных чертежей.

8. Изготовление и упаковку металлических конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67.
монтаж в соответствии с требованиями глав СН и П III-В. 5-62 и III И.6-67.

9. Все элементы траверс и тросостоек оцинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600г на 1м² цинкуемой поверхности.

Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42мк. Резьба гаек не оцинковывается.
При невозможности выполнения оцинковки металлоконструкции должны быть окрашены в соответствии с главой СНиП III-И. 6-67

10. Оттяжки из стального каната марки 17-Г-В-СС-Р-140 по ГОСТ 3064-66 и 15,5-Г-В-СС-Р-140.

11. Изготовление железобетонных центрифугированных стоек должно производиться в строгом соответствии с ТП-1-68.

12. Каждая стойка свободностоящей опоры устанавливается в сверленый котлован, закрепляется в грунте, как минимум, с одним ригелем. Рекомендации по закреплению опор см. пояснительную записку N 7098 тм-т1 лист

13. Пространство между стойкой опоры и стенками сверленого котлована заполнять гравийно - песчаной смесью состава 1:2 с тщательным уплотнением.

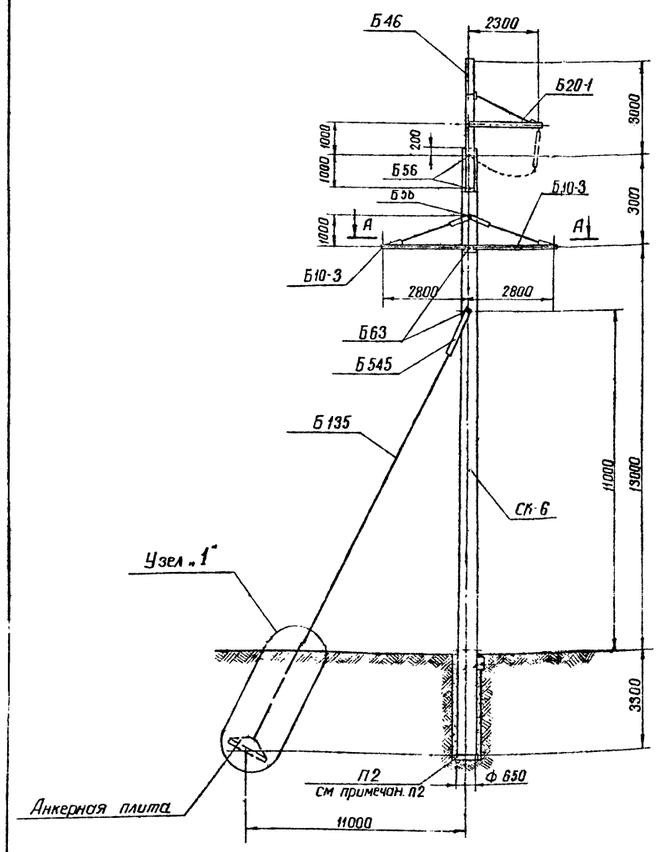
14. Стойки поставляются на пикет с установленным на заводе подпятником П2 и комлевым концом, покрытым битумом, в соответствии с примечаниями на чертежах стоек.

15. Контур заземления приваривается к закладным деталям стоек Б 202, расположенным на диаметрально противоположных сторонах стоек, на расстоянии 3,5 м от комля.

МОНТАЖНАЯ СХЕМА

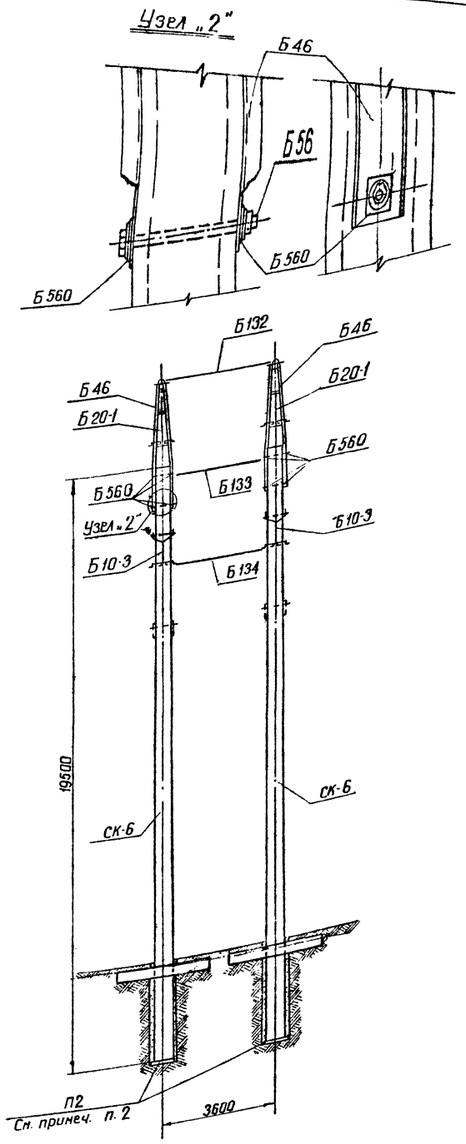
ОПОРЫ УБ110-5

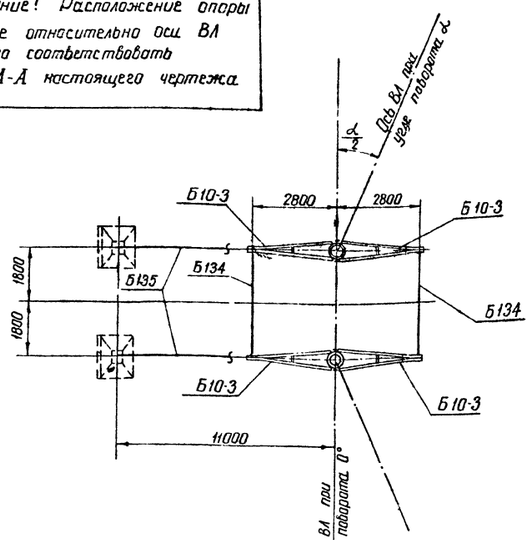
(Вариант с оттяжками)

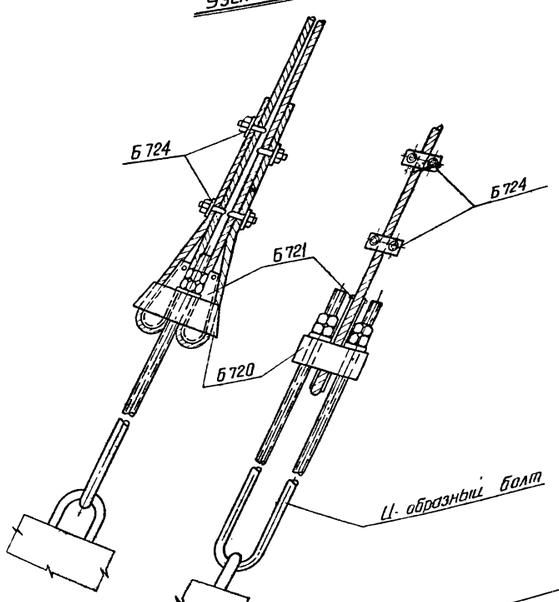


А – А

Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должно соответствовать виду А-А настоящего чертежа







Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кг/м²)					
Провод	Марка	АС-95		АС-150		АСО-240	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом [кг/мм²]	$\sigma_г$ = 10,5; $\sigma_э$ = 9,25; $\sigma_э$ = 6,25		$\sigma_г$ = 12,2; $\sigma_э$ = 10,7; $\sigma_э$ = 7,25		$\sigma_г$ = 11,3; $\sigma_э$ = 10,0; $\sigma_э$ = 6,75	
Трос	Марка	С-50					
	Максимальное напряж. [кг/мм²]	45					
Пролеты	Ветровой [м]	200		240		240	
	Весовой [м]	300		360		360	
Угол поворота ВЛ [град]		30÷60		20÷60		15÷54	

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	К-во листов	№№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	К-во л-ов
1	Монтажная схема	7068тм-т6-1 лист 2	1	14	Металлическ. детали Б 506, Б 507	3082тм-т-4-8	1
2	Стойка СК-6	5384тм-т2-28	1	15	Металлическ. детали Б 556 ÷ Б 563	7068тм-т-2-8	1
3	Закладные детали	3082тм-т2-19	1	16	Металлическ. детали Б 264, Б 265	3082тм-т2-33	1
4	Закладные детали	5384тм-т2-9	1	17	Металлическ. детали Б 545, Б 546	5384тм-т2-22	1
5	Подпятник П2	3082тм-т-2-21	1	18	Клиновой зажим Б 720, Б 721	3082тм-т4-14	1
6	Узел крепления подпятника	3082тм-т2-22	1	19	Металлическ. детали Б 722 ÷ Б 724	3082тм-т4-15	1
7	Траверса Б 10-3	7068тм-т6-3	1	20	Специальные болты Б 63	3082тм-т3-14	1
8	Траверса Б20-1	7068тм-т2-3	1	21	Специальные болты Б 56	3082тм-т2-49	1
9	Тросостойка Б46	7068тм-т2-4	1	22	Указания о материалах и общие примечания	7068тм-т6 листы 7÷10	4
10	Связи Б132 ÷ Б134	7068тм-т2-5	1	23	Металлические детали Б670 ÷ Б673	7068тм-т6-4	1
11	Оттяжка Б135	7068тм-т2-6	1				
12	Металлические детали Б316, Б317	3082тм-т3-9	1				
13	Металлические детали Б553, Б555	7068тм-т2-7	1				

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек СК-6 [кг]	Металлич. детали для опоры: [кг]		Сталь: Марка	Сталь: ГОСТ	Примеч.
1	• Ф14А IV	1135,6	—	—	20ХГ2Ц	5058-65	
2	• Ф12А IV	238,4	—	—	—"—	—"—	
3	• Ф12А I	6,2	—	—	ВСт3	380-71*	
4	• Ф8А I	50,6	—	—	—"—	—"—	
5	• Ф48I	94,2	—	—	Холоднотян. проволока	6727-53	
6	• Ф 24	—	—	24	ВСт3	380-71*	
7	• Ф 20	—	—	24	—"—	—"—	
8	• Ф16	—	—	17	—"—	—"—	
9	⊏ 20	—	—	324	—"—	—"—	
10	∟ 90×7	—	—	224	—"—	—"—	
11	∟ 63×5	—	—	60	"	—"—	
12	∟ 50×5	38	—	—	—"—	—"—	
13	∟ 36×4	21,6	—	—	—"—	—"—	
14	— δ = 25	—	—	26	—"—	—"—	
15	— δ = 16	—	—	64	—"—	—"—	
16	— δ = 10	—	—	140	—"—	—"—	
17	— δ = 6	—	—	72	—"—	—"—	
18	Литье	—	—	44	Ст35-Л	977-58	
19	Канат Ф15,5	—	—	62		3064-66	
20	Сжим	—	—	8	ВСт3	380-71*	
21	Болт М30×590	—	—	24	—"—	—"—	6 шт
22	Болт М36×590	—	—	20	—"—	—"—	4 шт
23	Скоба СК-12-1А	—	—	8			
24	Пром. звено ПР-12-6	—	—	1			
25	Талреп ПТР-12-1	—	—	5			
26	Монтажные болты	—	—	41	ВСт3	380-71*	
27	Наплавленный металл	—	—	10			
	Итого:	1584,6		1198			

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество [шт]: болтов	гаек	шайб	Вес [кг]: болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	16	40	80	3,4	2,2	2,0	Болты 7798-70*
2	Болт М20×70	"	24			6,0			
3	Болт М24×80	"	8	8	16	3,2	0,8	0,4	Гайки 5915-70*
4	Болт М30×100	"	12	12	24	9,2	2,8	1,6	Шайбы 11371-68*
5	Болт М36×130	"	4	4	8	5,8	1,6	0,8	
6	Гайка М20	"	—	8	8	—	0,5	0,2	
7	Шплинт 10-70-001		4	—	—	0,2	—	—	397-66
	Итого:					27,8	7,9	5,0	
	Общий вес монтажных болтов					~ 41 кг			

Таблица отправочных марок

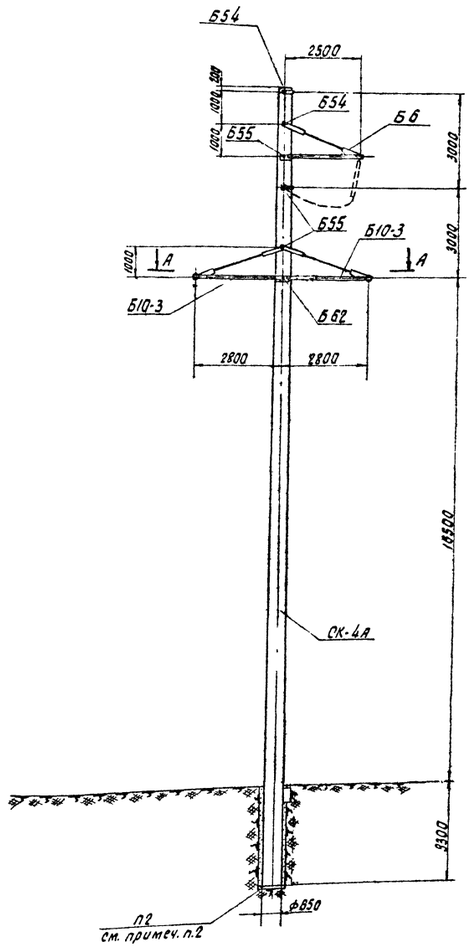
№№ п/п	№№ чертежей	Наименов. элемента	Марка	Колич. шт	Объем бетона м³: 1 шт.	Всех	Вес металла 1 шт.: Арматура	Мет. детали	Всего	Всех: Арматура	Мет. детали	Всего	Вес элемента (т): 1 шт	Всех	Примечания
1	5384тм-т2-28	Стойка	СК-6	2	2,1	4,2	755,3	32,1	788,4	1512,6	64,2	1576,8	5,99	11,98	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7068тм-т6-3	Траверса Б10-3 (4 шт)	Б670	4	—	—	—	31	31	—	124	124	0,09	0,36	
			Б671	4	—	—	—	31	31	—	124	124			
			Б552	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б672	4	—	—	—	2	2	—	8	8			
			Б673	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б555	8	—	—	—	4	4	—	32	32			
			Б316	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
			Б317	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
4	7068тм-т2-3	Траверса Б20-1 (2 шт)	Б556	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0,034	0,068	
			Б557	2	—	—	—	12	12	—	24	24			
			Б558	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
			Б559	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
			Б506	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
			Б507	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
5	7068тм-т2-4	Тросостойка Б46 (2 шт)	Б46	2	—	—	—	193	193	—	386	386	0,193	0,386	
6	7068тм-т2-8	Шайба	Б560	8	—	—	—	1	1	—	8	8	0,001	0,008	
7	7068тм-т2-5	Связь Б132 (1 шт)	Б264	2	—	—	—	1	1	—	2	2	0,010	0,010	
			Б265	2	—	—	—	1	1	—	2	2			
			Б561	1	—	—	—	6	6	—	6	6			
8	7068тм-т2-5	Связь Б133 (1 шт)	Б562	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0,015	0,015	
			Скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			Пром. звено ПР-12-6	1	—	—	—	1	1	—	1	1			
			Талреп ПТР-12-1	1	—	—	—	5	5	—	5	5			
9	7068тм-т2-5	Связь Б134 (2 шт)	Б563	2	—	—	—	8	8	—	16	16	0,010	0,020	
			Скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
10	3082тм-т2-49	Специальн. болты	Б56	6	—	—	—	4	4	—	24	24	0,004	0,024	
11	3082тм-т3-14	Специальн. болты	Б63	4	—	—	—	5	5	—	20	20	0,005	0,02	
12	7068тм-т2-6	Оттяжка Б135 (2 шт)	Клинтф15,5Б-26,0	2	—	—	—	31	31	—	62	62	0,069	0,138	
			Б720	2	—	—	—	16	16	—	32	32			
			Б721	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б722	2	—	—	—	6	6	—	12	12			
			Б723	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б724	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
13	5384тм-т2-22	Вилка	Б545	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076	
14	5384тм-т2-22	Соединит. деталь	Б546	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,007	0,014	
	Наплавленный металл										10	10			
	Монтажные болты										41	41			
	Итого на опору									1518,8	1263,8	2782,6	—	13,2	

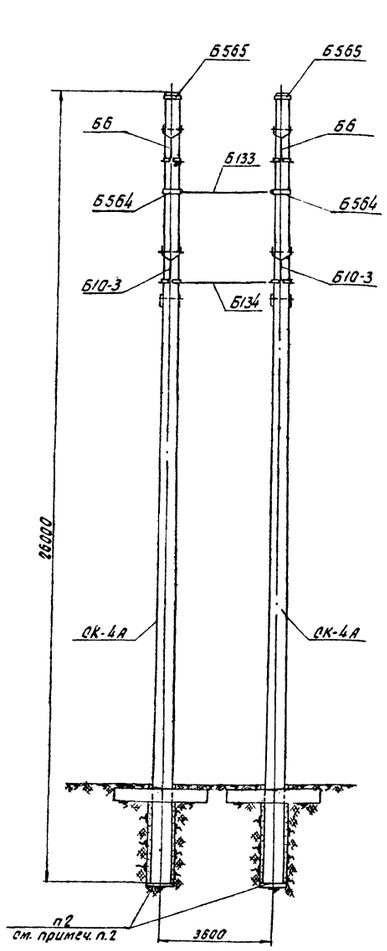
Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. № 7068тм-т6 листы 7÷10
2. В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятниками П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующие опорные плиты, определяемые расчетом (см. Пояснительную записку).
3. Анкерные плиты и U-образные болты для оттяжек подбираются из числа унифицированных на основании соответствующих расчетов.
4. Каждая стойка опоры закрепляется в грунте одним ригелем (для проводов АС-150 и выше).
5. На опоре между траверсами, в случае необходимости, устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню по черт. № 7068тм-т2-26, 27, 28.
6. В оттяжках создать предварительное натяжение порядка 0,5т. После подвески проводов отрегулировать оттяжки так, чтобы обе стойки опоры приняли вертикальное положение.
7. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.
8. Допускается применение каната оттяжек Ф 14 мм при углах поворота ВЛ до 42° включительно.
9. При подвеске провода АСО-240 и угле поворота ВЛ менее допускается установка опоры без оттяжки. В этом случае кол-во ригелей уточняется расчетом.

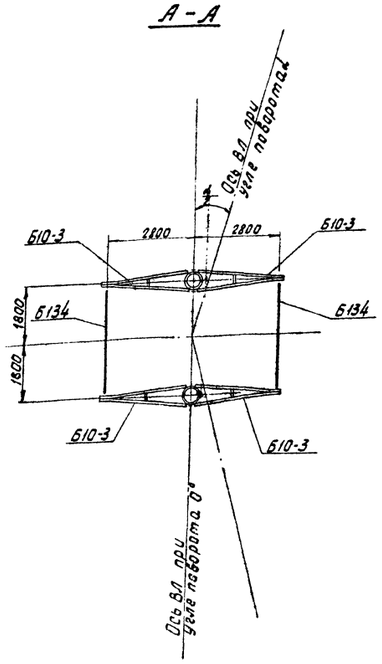
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ для III-IV районов гололедности	Рабочие чертежи	
			Лист	№2
	Гл. инж. отделен.	Крюков	Монтажная схема опоры УБ 110-5.	
	Гл. спец. т.о.	Курносов		
	Нач-к. отп.	Штин		
Ленинград 1974г	Гл. инж. проекта	Соколов	м 1:100	№ 7068тм-т6-1
	Руков. группы	Иванова	Разм. 8ф.	Литера.

МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ УСБ110-7





А-А



Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должно соответствовать виду А-А настоящего чертежа.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ				
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	
	Район по ветру	III (q₀=50 кГ/м²)				
Провод	Марка	АС-95		АС-150		
	Допускаемое напряжение по проводу в целом [кг/мм²]	$\sigma_г$=14,5; $G_в$=9,25; $G_в$=6,25		$\sigma_г$=18,2; $G_в$=10,1; $G_в$=7,25		
Трос	Марка	С-50				
	Максимальное напряж. [кг/мм²]	45				
Пролет	Ветровой	200		240		
	Весовой	300		360		
Угол поворота ВЛ [град.]		20		12		

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	К-во листов	NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	Кол. листов
1	Монтажная схема	7068тм-тб-2 лист 1	1	13	Металлич. детали Б254, Б256	3082тм-т2-32	1
2	Стойка СК-4А	3082тм-т2-50	1	14	Металлич. детали Б281, Б282	3082тм-т2-37	1
3	Закладные детали	3082тм-т2-19	1	15	Металлич. детали Б562, Б563	7068тм-т2-8	1
4	Закладные детали	5734тм-т2-5	1	16	Металлич. детали Б562, Б562	7068тм-тс-10	1
5	Подпятник П2	3082тм-т2-21	1	17	Специальные болты Б62	3082тм-т3-14	1
6	Узел крепления подпятника	3082тм-т2-22	1	18	Специальные болты Б54, Б55	3082тм-т2-49	1
7	Траверса Б10-3	7068тм-тб-3	1	19	Указания о материалах и общ. примечания	7068тм-тб листы 9-10	4
8	Траверса Б6	3082тм-т2-28	1				
9	Связи Б133, Б134	7068тм-т2-5	1				
10	Металлические детали Б670, Б671	7068тм-тб-4	1				
11	Металлические детали Б316, Б317	3082тм-т3-9	1				
12	Металлич. детали Б552, Б555	7068тм-т2-7	1				

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл отсек СК-4А [кг]	Металлические детали для опоры [кг]	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примеч.
1	● ф12 А III	1360	—	20ХГ2Ц	5058-65	
2	● ф12 А Т	56	—	ВСт3	380-71*	
3	● ф8 А Т	602	—	—"—	—"—	
4	● ф4 В Т	116	—	холоднотян. проволока	6727-53	
5	● ф 24	—	24	ВСт3	380-71*	
6	● ф 20	—	22	—"—	—"—	
7	● ф16	—	9	—"—	—"—	
8	∟ 80×6	—	76	—"—	—"—	
9	∟ 63×5	—	12	—"—	—"—	
10	∟ 50×5	874	—	—"—	—"—	
11	∟ 36×4	84	—	—"—	—"—	
12	— δ=25	—	—	—"—	—"—	
13	— δ=16	—	44	—"—	—"—	
14	— δ=10	—	42	—"—	—"—	
15	— δ=6	—	84	—"—	—"—	
16	∟ 90×7	—	224	—"—	—"—	
17	Болт М30×540	—	18	—"—	—"—	
18	Болт М30×490	—	12	—"—	—"—	
19	Болт М36×570	—	10	—"—	—"—	
20	Скоба СК-12-1А	—	8	—"—	—"—	
21	Прим. звена ПР-12-6	—	1	—"—	—"—	
22	Галрея ПГР-12-1	—	5	—"—	—"—	
23	Монтажные болты	—	32			
24	Наплавленный металл	—	6			
				ВСт3	380-71*	
	Итого:	1637.6	629			

Ведомость стандартных метизов

N п/п	Обозначение	Марка стали	Количество (шт) болтов	гаек	шайб	Вес [кг] болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	12	32	64	2.4	1.8	1.6	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М20×70	"	20			5.0			
3	Болт М24×80	"	10	14	28	4.0	1.4	0.8	
4	Болт М24×90	"	4			1.6			
5	Болт М30×100	"	12	12	24	9.2	2.8	1.6	
Итого на опору						22.2	6.0	4.0	
Общий вес монтажных болтов						~ 32 кг			

Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наимен. элемента	Марка	Кол. на шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всех	Вес металла (кг) 1 шт. Арматура	1 шт. Мет. детали	1 шт. Всего	Всех Арматура	Всех Мет. детали	Всех Всего	Вес элемента (т) 1 шт.	Вес элемента (т) Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка	СК-4А	2	2.5	5.0	765.0	49.9	814.9	1530.0	99.8	1629.8	7.07	14.14	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0.017	0.034	3.1	0.8	3.9	6.2	1.6	7.8	0.017	0.034	
3	7068тм-тб-3	Траверса Б10-3 (4 шт)	Б670	4	—	—	—	31	31	—	124	124	0.09	0.36	
			Б671	4	—	—	—	31	31	—	124	124			
			Б552	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б672	4	—	—	—	2	2	—	8	8			
			Б673	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б555	8	—	—	—	4	4	—	32	32			
			Б316	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
			Б317	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
4	3082тм-т2-28	Траверса Б6 (2 шт)	Б254	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0.056	0.112	
			Б256	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			Б281	2	—	—	—	20	20	—	40	40			
			Б282	2	—	—	—	20	20	—	40	40			
			Б283	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б284	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б285	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
5	7068тм-т2-5	Связь Б133 (1 шт)	Б562	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0.015	0.015	
			скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			прим. звена ПР-12-6	1	—	—	—	1	1	—	1	1			
			галрея ПГР-12-1	1	—	—	—	5	5	—	5	5			
6	7068тм-т2-5	Связь Б134 (2 шт)	Б563	2	—	—	—	8	8	—	16	16	0.010	0.020	
			скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
7	7068тм-т2-10	Полухомут	Б564	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0.009	0.018	
8	7068тм-т2-10	Полухомут	Б565	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0.009	0.018	
9	3082тм-т2-49	Специальн. болты	Б54	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0.003	0.012	
			Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18	0.003	0.018	
10	3082тм-т3-14	Специальн. болты	Б62	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0.005	0.010	
Наплавленный металл											6	6			
Монтажные болты											32	32			
Итого на опору										1536.2	1534.4	2288.6	—	14.80	

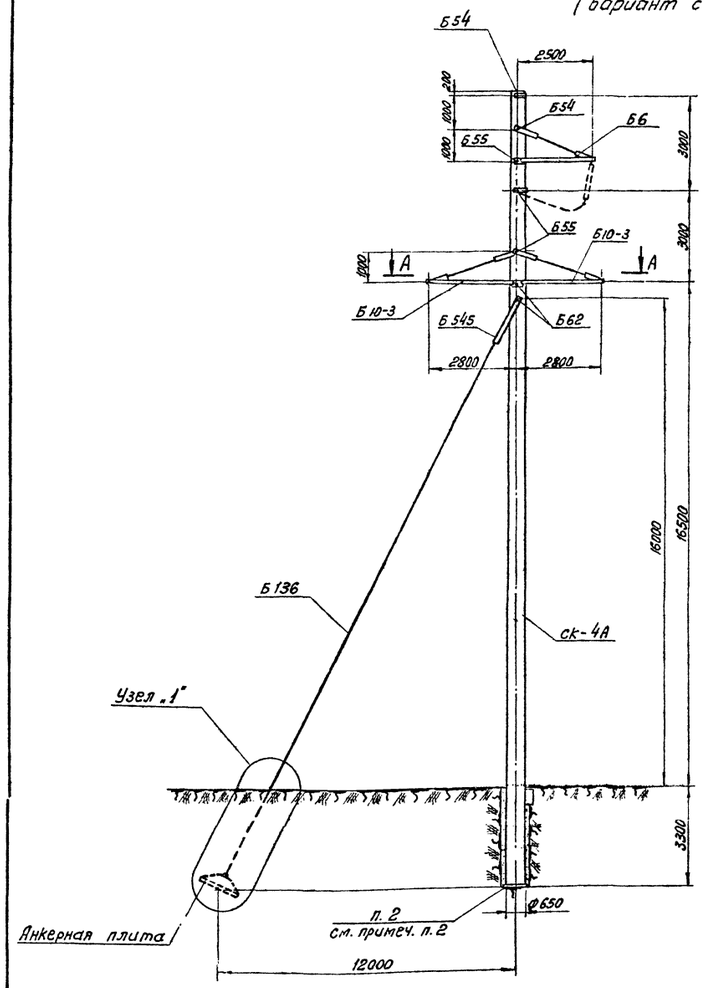
Примечания:

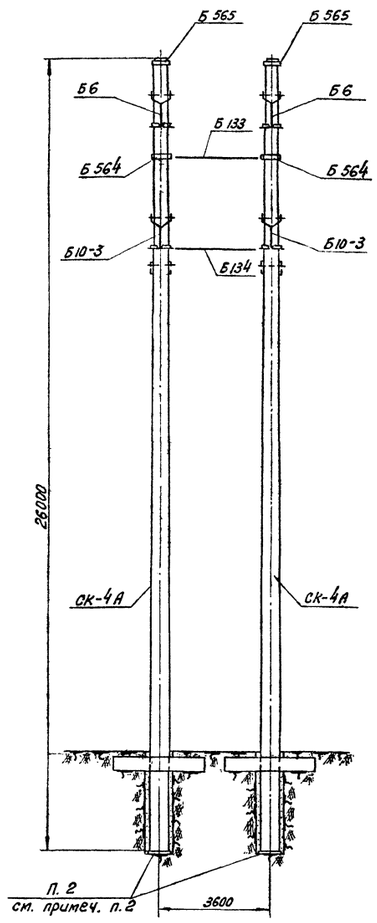
1. Указания о материалах и общие примечания см. N 7068тм-тб листы 7÷10.
2. В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятниками П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующие опорные плиты, определяемые расчетом (см. Пояснительную записку).
3. Каждая стойка опоры закрепляется в грунте как минимум одним ригелем. Количество ригелей уточняется расчетом (см. Пояснительную записку).
4. На опоре между траверсами в случае необходимости устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню по черт. N
5. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх должна быть уравновешена подвеской грузов.
6. При установке опоры в более тяжелых условиях (на углах поворота превышающих указанные в таблице, а также при подвеске провода 300-240) конструкция усиливается оттяжками см. черт. N 7098тм-т1-2 лист 2.

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-220 кВ для III-IV районов гололедности		Рабочие чертежи	
				лист	N 1
	Гл. инж. отделения		Кожаков	Монтажная схема опоры УСБ 110-7	
	Гл. спец. гр.		Чуркосов		
	Нач-к ОТП		Штин		
Ленинград 1974 г	Гл. инж. проекта		Соколов	М 1:100	N 7068 тм-тб-2
	Рукавод. группы		Иванова	Разм. 8 ф.	литера

Монтажная схема опоры УСБ 110-7

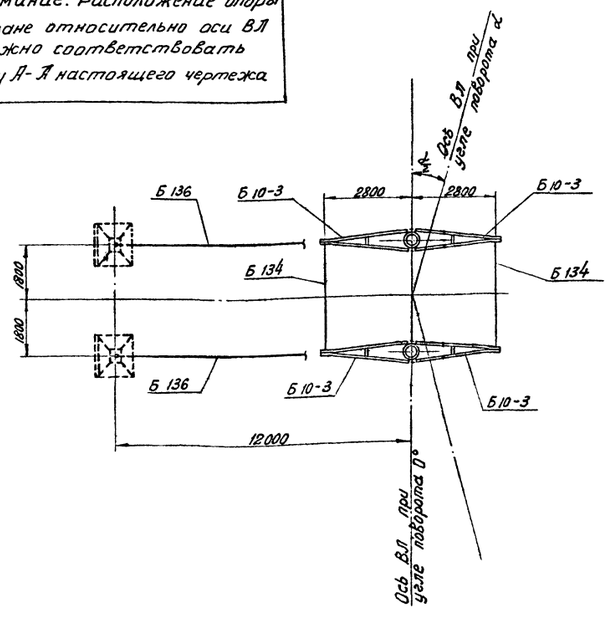
(вариант с оттяжками).



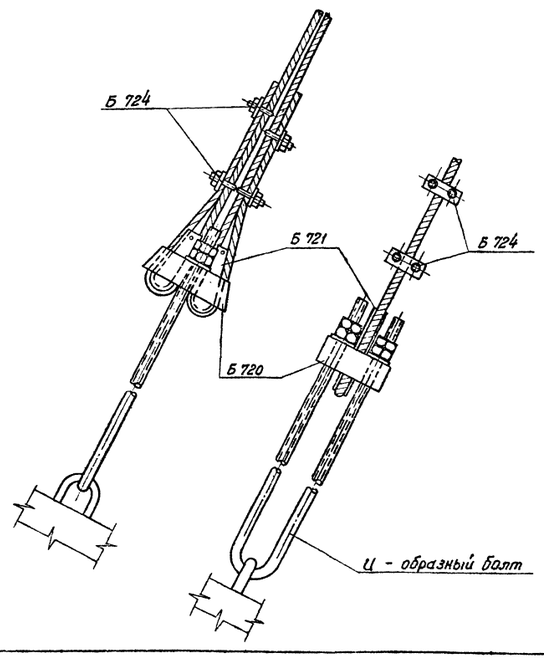


Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должно соответствовать Виду А-А настоящего чертежа

А - А



Узел „1"



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	III	IV	II	V	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кг/м²)					
Провод	Марка	АС-95		АС-150		АСО-240	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом [кг/мм²]	$\sigma_г$=10,5; $\sigma_в$=8,25; $\sigma_э$=6,25		$\sigma_г$=12,2; $\sigma_в$=10,7; $\sigma_э$=7,25		$\sigma_г$=11,3; $\sigma_в$=10,0; $\sigma_э$=6,75	
Трос	Марка	С-50					
	Максимальное напряж. [кг/мм²]	45					
Габариты	Ветровой [м]	200		240		240	
	Весовой [м]	300		360		360	
Угол поворота ВЛ		20 ÷ 60		12 ÷ 60		9 ÷ 48	

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Архивный № чертежа	К-во листов
1	Монтажная схема	7068тм-т6-2 лист 2	1
2	Стойка СК-4А	3082тм-т2-50	1
3	Закладные детали	3082тм-т2-19	1
4	Закладные детали	5734тм-т2-5	1
5	Подпятник П2	3082тм-т2-21	1
6	Узел крепления подпятника	3082тм-т2-22	1
7	Траверса Б10-3	7068тм-т6-3	1
8	Траверса Б6	3082тм-т2-28	1
9	Связи Б133, Б134	7068тм-т2-5	1
10	Оттяжка Б136	7068тм-т2-6	1
11	Металлические детали Б316, Б317	3082тм-т3-9	1
12	Металлические детали Б552, Б555	7068тм-т2-7	1
13	Металлич. детали Б254 ÷ Б256	3082тм-т2-32	1
14	Металлич. детали Б281 ÷ Б285	3082тм-т2-37	1
15	Металлич. детали Б562, Б563	7068тм-т2-8	1
16	Металлич. детали Б564, Б565	7068тм-т2-10	1
17	Металлич. детали Б545, Б546	5384тм-т2-22	1
18	Клиновой зажим Б720, Б721	3082тм-т4-14	1
19	Металлич. детали Б722 ÷ Б724	3082тм-т4-15	1
20	Специальные болты Б62	3082тм-т3-14	1
21	Специальные болты Б54 ÷ Б55	3082тм-т2-49	1
22	Указания о материалах и общие примечания	7068тм-т6 листы 7-10	4
23	Металлич. детали Б670 ÷ Б673	7068тм-т6-4	1

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек СК-4А [кг]	Металлич. детали для опоры: [кг]		Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примеч.
1	• ф12 А IV	1360	—	—	20 ХГ2Ц	5058-65	
2	• ф12 А I	5,6	—	—	В Ст.3	380-71*	
3	• ф8 А I	60,2	—	—	— " —	— " —	
4	• ф4 В I	116	—	—	Холоднотян. проволока	6727-53	
5	• ф24	—	—	24	В Ст.3	380-71*	
6	• ф20	—	—	22	— " —	— " —	
7	• ф16	—	—	9	— " —	— " —	
8	∟ 80×6	—	—	76	— " —	— " —	
9	∟ 63×5	—	—	12	— " —	— " —	
10	∟ 50×5	87,4	—	—	— " —	— " —	
11	∟ 36×4	8,4	—	—	— " —	— " —	
12	— δ=25	—	—	26	— " —	— " —	
13	— δ=16	—	—	44	— " —	— " —	
14	— δ=10	—	—	120	— " —	— " —	
15	— δ=6	—	—	34	— " —	— " —	
16	литье	—	—	44	Ст.35-Л	977-58	
17	канат ф15,5	—	—	86		3064-66	
18	сжим	—	—	8	В Ст.3	380-71*	
19	∟ 90×7	—	—	224	— " —	— " —	
20	Болт М30×540	—	—	18	— " —	— " —	
21	Болт М30×490	—	—	12	— " —	— " —	
22	Болт М36×570	—	—	20	— " —	— " —	
23	Скоба СК-12-1А	—	—	8			
24	Пром. звено ПР42-6	—	—	1			
25	Талреп ПТР-12-1	—	—	5			
26	Монтажные болты	—	—	41	В Ст.3	380-71*	
27	Наплавленный металл	—	—	6			
	Итого:	1637,6	—	900			

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество [шт] болтов	гаек	шайб	Вес [кг] болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт.3	12	32	64	2,4	1,8	1,6	Болты 7798-70*
2	Болт М20×70	— " —	20			5,0			Гайки 5915-70*
3	Болт М24×80	— " —	10	14	28	4,0	1,4	0,8	Шайбы 11371-68*
4	Болт М24×90	— " —	4			1,6			
5	Болт М30×100	— " —	12	12	24	9,2	2,8	1,6	
6	Болт М36×130	— " —	4	4	8	5,8	1,6	0,8	
7	Шплинт 10-70-01		4	—	—	0,2	—	—	397-66
	Итого:					23,2	7,6	4,8	
	Общий вес монтажных болтов					~ 41,0 кг			

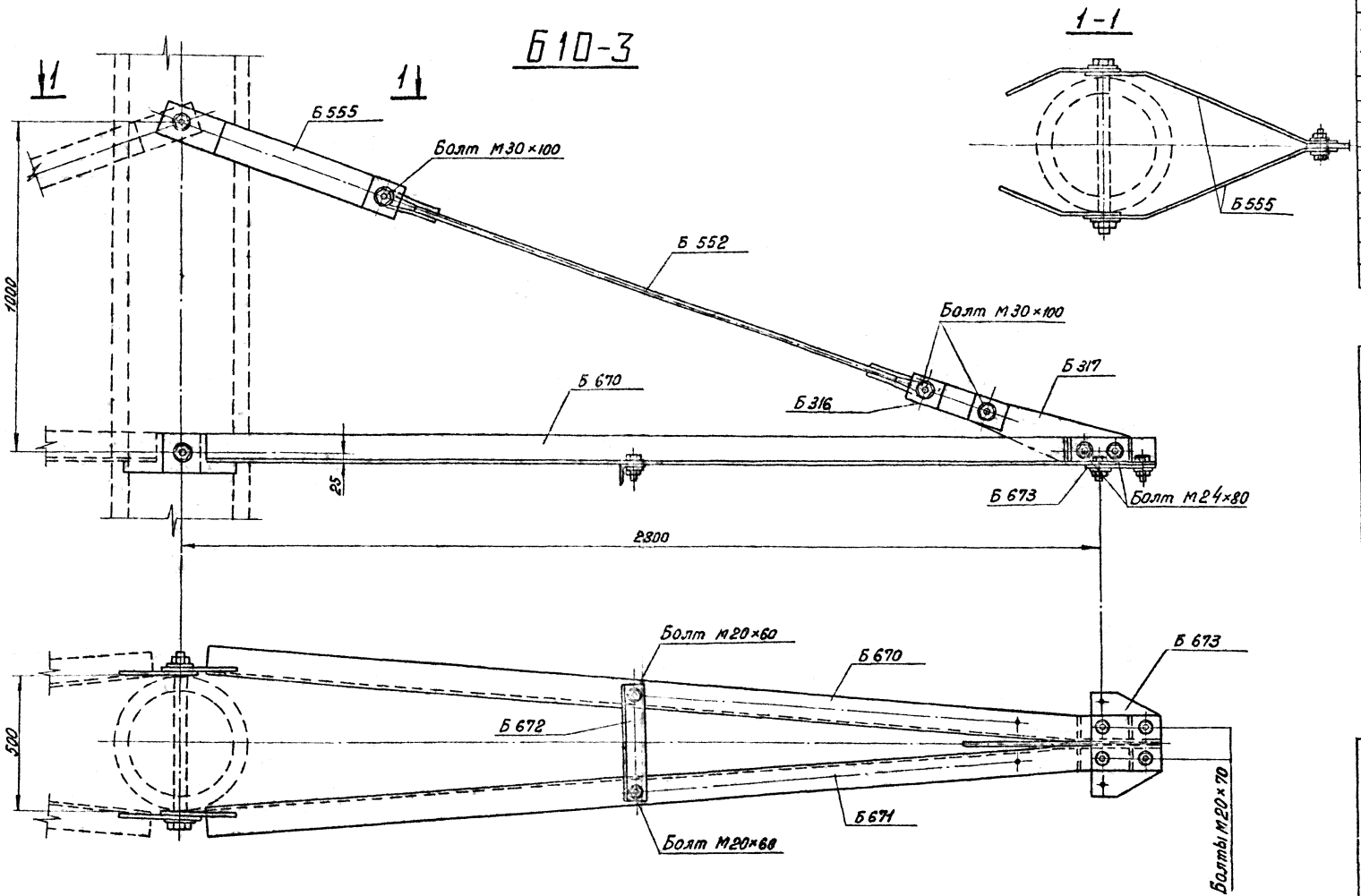
Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наимен. элемента	Марка	Колич. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всех	Вес металла (кг) 1 шт. Арматура	1 шт. Мет. детали	1 шт. Всего	Всех Арматура	Всех Мет. детали	Всех Всего	Вес элемента (т) 1 шт.	Вес элемента (т) Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка	СК-4А	2	2,5	5,0	765,0	49,9	814,9	1530,0	99,8	1629,8	7,07	14,14	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7068тм-т6-3	Траверса Б10-3 (4 шт).	Б670	4	—	—	—	31	31	—	124	124	0,09	0,36	
			Б671	4	—	—	—	31	31	—	124	124			
			Б552	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б672	4	—	—	—	2	2	—	8	8			
			Б673	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
			Б555	8	—	—	—	4	4	—	32	32			
			Б316	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
			Б317	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
4	3082тм-т2-28	Траверса Б6 (2 шт).	Б254	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0,056	0,112	
			Б256	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			Б281	2	—	—	—	20	20	—	40	40			
			Б282	2	—	—	—	20	20	—	40	40			
			Б283	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б284	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б285	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
5	7068тм-т2-5	Связь Б133 (1 шт)	Б562	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0,015	0,015	
			Скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			Пром. звено ПР-12-6	1	—	—	—	1	1	—	1	1			
			Талреп ПТР-12-1	1	—	—	—	5	5	—	5	5			
6	7068тм-т2-5	Связь Б134 (2 шт)	Б563	2	—	—	—	8	8	—	16	16	0,010	0,020	
			Скоба СК-12-1А	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
7	7068тм-т2-10	Полухомут	Б564	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018	
8	7068тм-т2-10	Полухомут	Б565	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018	
9	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б54	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0,003	0,012	
			Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18	0,003	0,018	
10	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б62	4	—	—	—	5	5	—	20	20	0,005	0,010	
11	7068тм-т2-6	Оттяжка Б136 (2 шт).	Канат ф15,5 L=36,7	2	—	—	—	43	43	—	86	86	0,081	0,162	
			Б720	2	—	—	—	16	16	—	32	32			
			Б721	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б722	2	—	—	—	6	6	—	12	12			
			Б723	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б724	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
12	5384тм-т2-22	Вилка	Б545	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076	
13	5384тм-т2-22	Соединит. деталь	Б546	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,007	0,014	
Наплавленный металл											6	6			
Монтажные болты											41	41			
Итого на опору:							1536,2	1801,4	3337,6	—			15,07		

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. №7068тм-т6 листы 7÷10.
2. В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятниками П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующие опорные плиты, определяемые расчетом (см. Пояснительную записку).
3. Анкерные плиты и И-образные болты для оттяжек подбираются из числа унифицированных на основании соответствующих расчетов.
4. Каждая стойка опоры закрепляется в грунте одним ригелем (для проводов АС-150 и выше).
5. На опоре между траверсами, в случае необходимости, устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню по чертежам №7068тм-т2-26, №7068тм-т2-27, №7068тм-т2-28.
6. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.
7. Допускается применение каната оттяжек ф14мм при углах поворота ВЛ до 38° включительно.
8. При подвеске провода АСО-240 и угле поворота ВЛ менее 9° допускается установка опоры без оттяжки. В этом случае кол-во ригелей уточняется расчетом.
9. В оттяжках создать предварительное натяжение порядка 0,5 т. После подвески проводов отрегулировать оттяжки так, чтобы две стойки опоры приняли вертикальное положение.

ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ для II-IV районов гололедности		Рабочие чертежи
				лист №2
	гл. инж. отделения	Крюков	Монтажная схема опоры УСБ 110-7	
	гл. спец. Т.О. нач-к ОТП	Курюков		
		Штин		
Ленинград 1974 г.	гл. инж. проекта	Соколов	м. 1:100	N7068тм-т6-2
	руководитель группы	Иванова	Разм. 8ф	литера



Ведомость металлических деталей

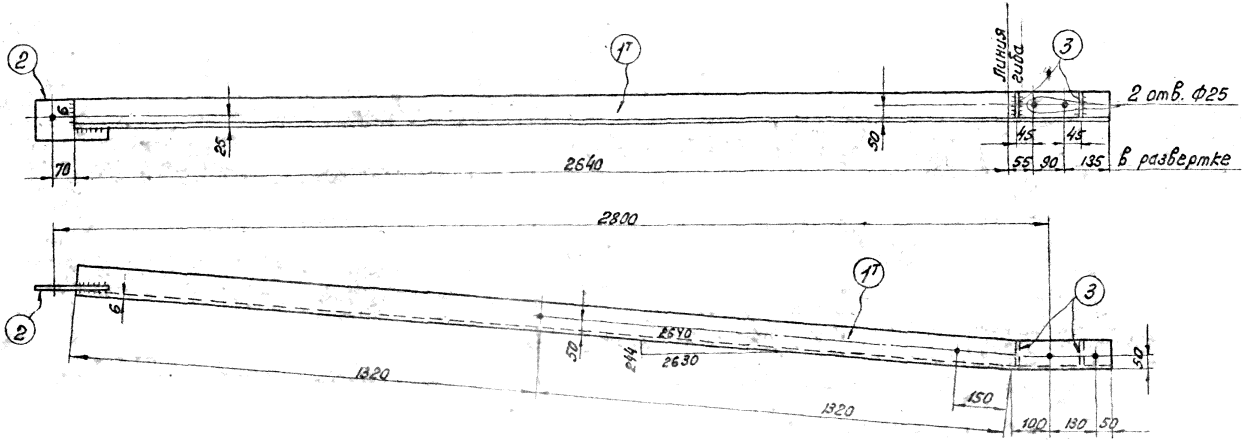
№№ п/п	Наименование эл-та	Марка	Кол-в (шт) т	Кол-в (шт) н	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг Всех	№№ чертежей
1	Б 10-3	Б 670	1	—	31	31	7068 тм-т6-4
2		Б 671	1	—	31	31	—"—
3		Б 552	1	—	7	7	7068 тм-т2-7
4		Б 672	1	—	2	2	7068 тм-т6-4
5		Б 673	1	—	7	7	—"—
6		Б 555	2	—	4	8	7068 тм-т2-7
7		Б 316	2	—	1	2	3082 тм-т3-9
8		Б 317	1	—	4	4	—"—
		Итого:				92	

Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Наименование	Кол-во (шт.) болтов	Кол-во (шт.) гаек	Кол-во (шт.) шайб	Вес [кг] болтов	Вес [кг] гаек	Вес [кг] шайб	ГОСТ
1	Болт М30×100	3	3	6	2,3	0,7	0,4	Болты 7798-70*
2	Болт М24×80	2	2	4	0,8	0,2	0,1	Гайки 5915-70*
3	Болт М20×60	2	2	4	0,4	0,1	0,1	Шайбы 11371-68*
	Болт М20×70	4	4	8	1,0	0,2	0,2	
Итого на траверсу:					4,5	1,2	0,8	6,5 кг

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-220 кВ для III-IV районов гололедности	Рабочие чертежи	
				Лист	N
	Начальник ОТП	Штин	Траверса Б 10-3		
	Гл. инж. проекта	Соколов			
	Руковод. группы	Иванова			
Ленинград 1974	Исполнит.	Григорьев	М 1:10	N 7068тм-т 6-3	
	Проверил	Капловская	Разм. 3 ф	литера	

Б670, Б671 (обратная Б670)



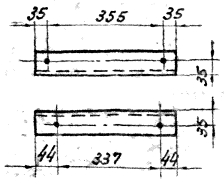
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	кол-во т	кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Б 670	1т	∟ 90×7	2920	1	–	28,1	28	31	
	2	– 130×10	260	1	–	1,7	2		
	3	– 80×6	80	2	–	0,3	1		
Б 671 (обратная)	1н	∟ 90×7	2920	–	1	28,1	28	31	
	2	– 130×10	260	1	–	1,7	2		
Б 670	3	– 80×6	80	2	–	0,3	1		
Б 672		∟ 63×5	425	1	–	2,0	2	2	
Б 673		– 200×16	330	1	–	7,2	7	7	

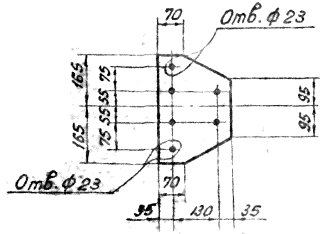
Примечания:

1. Все отверстия ф21 } кроме оговоренных.
2. Все швы $h_ш$ = 5мм }
3. Электроды Э 42А по ГОСТ 9467-60.
4. Все марки оцинковать.

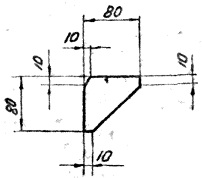
Б 672



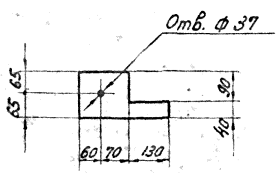
Б 673



Деталь 3

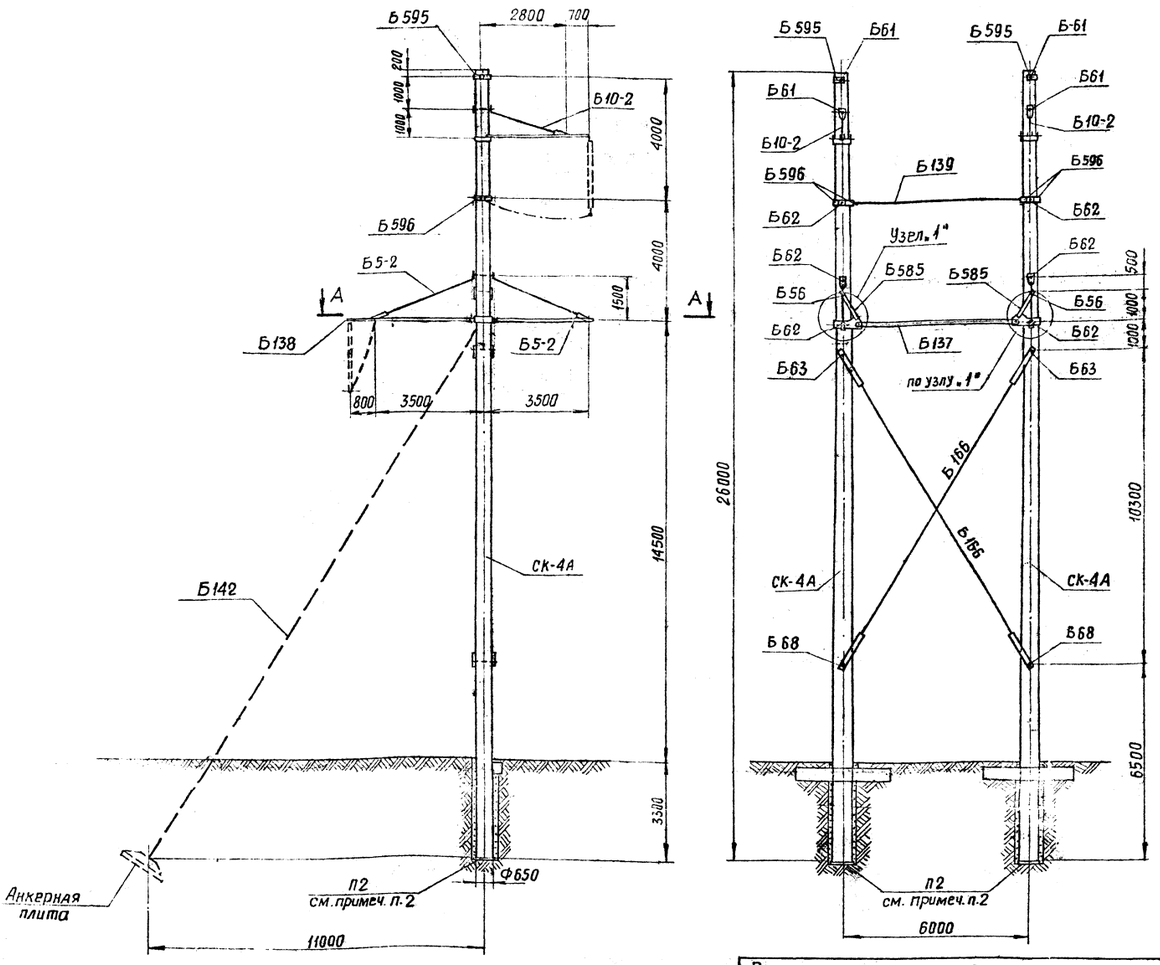


Деталь 2

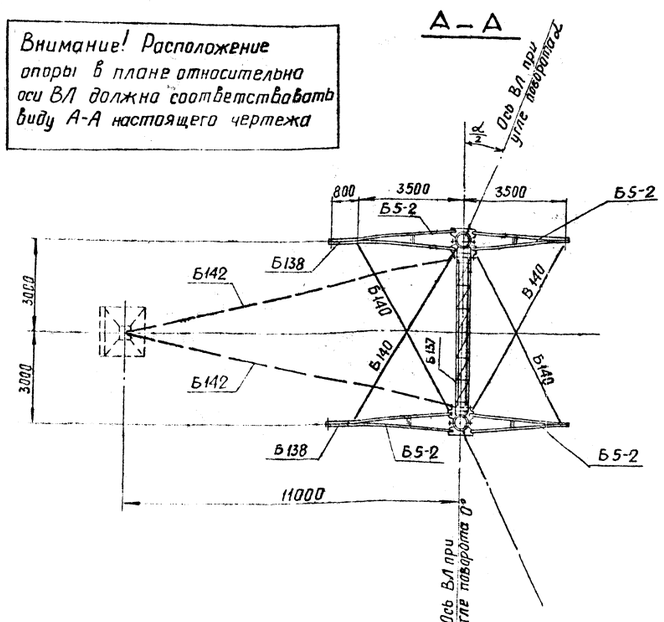


ЭСП	Энергосетьпроект Северо Западное отделение		Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ для III-IV районов гололедности	Рабочие чертежи лист 1
	Начальник отп	Штин	Металлические детали Марки Б670 ÷ Б673	
	Гл. инж. проекта	Соколов		
	Руков. группы	Иванова		
Ленинград 1974 г.	Чертеж. констр.	Григорьев	М 1:10	N 7068 тм-т6-4
	Проверил	Каплевская	Разм. 3 ф	литера

МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ УБ220-5



Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должна соответствовать виду А-А настоящего чертежа



Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл. стоек СК-4А [кг]	Металлич. детали для опоры [кг] без оттяжек	с оттяжками	Сталь Марка	ГОСТ	Примеч.
1	∘ ф 12 А IV	1360	—	—	20хГ2Ц	5058-65*	
2	∘ ф 12 А I	5,6	—	—	ВСт3	380-71*	
3	∘ ф 8 А I	60,2	—	—	"	"	
4	∘ ф 4 В I	116	—	—	холоднотян. проволока	6727-53	
5	∘ ф 36	—	150	150	ВСт3	380-71*	
6	∘ ф 24	—	126	126	"	"	
7	∘ ф 20	—	12	12	"	"	
8	∘ ф 16	—	10	10	"	"	
9	∟ 90х7	—	316	316	"	"	
10	∟ 63х5	—	166	166	"	"	
11	∟ 50х5	87,4	—	—	"	"	
12	∟ 50х4	—	64	64	"	"	
13	∟ 36х4	8,4	—	—	"	"	
14	— δ=25	—	102	114	"	"	
15	— δ=16	—	80	80	"	"	
16	— δ=10	—	268	280	"	"	
17	— δ=6	—	107	107	"	"	
18	Литье	—		44	Ст35-Л	977-58	
19	Канат ф 17	—	—	98		3064-66	
20	Сжим	—	—	8	ВСт3	380-71*	
21	Болт М30х590	—	8	8	"	"	
22	Болт М36х530	—	20	20	"	"	
23	Болт М36х570	—	30	30	"	"	
24	Болт М36х590	—	10	10	"	"	
25	Болт М36х715	—	10	10	"	"	
26	Скоба СК-16-1А	—	25	25	"	"	
27	Пром. звено ПР-16-6	—	5	5			
28	Талреп ПТР-16-2	—	35	35			
29	Талреп ПТР-30-1	—	28	28			
30	Монтажные болты	—	98	106	ВСт3	380-71*	
31	Наплавленный металл	—	15	15			
	Итого:	1637,6	1685	1867			

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Обозначение	Марка стали	Количество [шт] болтов	гаек	шайб	Вес [кг] болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М16х55	ВСт.3	60	60	120	7,3	2,0	1,4	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М20х60	"	8	52	104	1,8	3,4	2,2	
3	Болт М20х65	"	32			7,6			
4	Болт М20х70	"	12			2,4			
5	Болт М 24х75	"	16	44	88	6,4	4,9	2,9	
6	Болт М 24х90	"	20			8,8			
7	Болт М 24х130	"	8			4,7			
8	Болт М 30х90	"	4	4	8	3,0	0,9	0,6	
9	Болт М 36х105	"	8	22	40	10,4	8,7	4,8	
10	Болт М 36х150	"	4			6,4			
11	Болт М 36х170	"	4			7,0			
12	Болт М 36х130	"	4	4	8	5,8	1,6	0,8	
13	Шплинт 10-70-001		4	—	—	0,2	—	—	397-66
Итого:		для опоры без оттяжек				65,8	19,9	11,9	
		для опоры с оттяжками				71,8	21,5	12,7	
Общий вес монтажных болтов для опоры		без оттяжек				≈ 98 кг			
		с оттяжками				106 кг			

* Используются только для опоры с оттяжками.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ			
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	II	IV	II	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кг/м)			
Провод	Марка	АСО-300		АСО-400	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом (кг/мм²)	$G_г$=11,3 $G_в$=10,0 $G_э$=6,75			
Трос	Марка	С-70			
	Максимальное напряж. [кг/мм²]	40			
Пролеты	Ветровой [м]	275	245	290	265
	Весовой [м]	415	370	435	400
Угол поворота ВЛ без оттяжек [град]		7		5	
Угол поворота ВЛ с оттяжками [град]		43		34	

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	К-во листов	NN п/п	Наименование	Архивный N чертежа	К-во листов
1	Монтажная схема	7068тм-т6-5	1	15	Металлическ. детали Б 595 ÷ Б 61	7068тм-т2-20	1
2	Стойка СК-4А	3082тм-т2-50	1	16	Металлическ. детали Б 515 ÷ Б 581	7068тм-т2-21	1
3	Закладные детали	3082тм-т2-19	1	17	Металлическ. детали Б 582 ÷ Б 586	7068тм-т2-22	1
4	Закладные детали	5134тм-т2-5	1	18	Металлическ. детали Б 585 ÷ Б 594	7068тм-т2-23	1
5	Подпятник П2	3082тм-т2-21	1	19	Металлическ. детали Б 595 ÷ Б 599	7068тм-т2-24	1
6	Узел крепления подпятника	3082тм-т2-22	1	20	Металлическ. детали Б 683	7068тм-т6-6	1
7	Траверса Б 10-2	7068тм-т2-12	1	21	Металлическ. детали Б 428, Б 429, Б 476	5134тм-т2-19	1
8	Траверса Б 5-2	7068тм-т2-13	1	22	Клиновой зажим Б 720, Б 721	3082тм-т4-14	1
9	Узел "1"	7068тм-т2-14	1	23	Металлическ. детали Б 722 ÷ Б 724	3082тм-т4-15	1
10	Распорка Б 137	7068тм-т2-15	1	24	Специальные болты Б 56	3082тм-т2-49	1
11	Консоль Б 138	7068тм-т2-16	1	25	Специальные болты Б 61, Б 63	3082тм-т3-14	1
12	Связи Б 139, Б 140	7068тм-т2-17	1	26	Специальные болты Б 68	5134тм-т2-20	1
13	Внутренняя связь Б 166	7068тм-т6-7	1	27	Указания о материалах и общие примечания	7068 тм-т 6 листы 2÷10	4
14	Оттяжка "Б 142	7063тм-т2-19	1				

Таблица отправочных марок

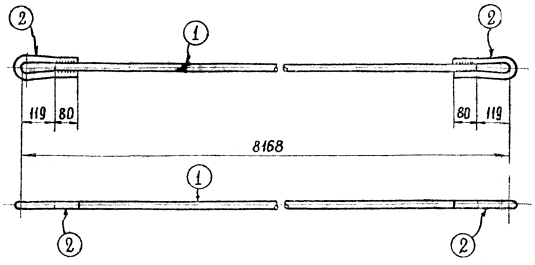
NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Колич. шт.	Объем бетона м³	Вес металла [кг] 1 шт Арматура	Закл. детали	Всего	Всех Арматура	Закл. детали	Всего	Вес элемента [т] 1 шт.	Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка	СК-4А	2	2,5	5,0	765,0	49,9	814,9	1530,0	99,8	1629,8	7,07	14,14	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7068тм-т2-12	Траверса Б 10-2 (2 шт.)	Б 566	2	—	—	—	17	17	—	34	34	0,058	0,116	
			Б 567	2	—	—	—	17	17	—	34	34			
			Б 568	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
			Б 569	2	—	—	—	6	6	—	12	12			
			Б 570	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б 571	2	—	—	—	6	6	—	12	12			
			Б 572	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
			Б 573	2	—	—	—	1	1	—	2	2			
			Б 574	4	—	—	—	1	1	—	2	2			
4	7068тм-т2-13	Траверса Б 5-2 (4 шт.)	Б 573	4	—	—	—	1	1	—	4	4	0,101	0,404	
			Б 575	4	—	—	—	33	33	—	132	132			
			Б 576	4	—	—	—	33	33	—	132	132			
			Б 577	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
			Б 578	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
			Б 579	4	—	—	—	13	13	—	52	52			
			Б 580	4	—	—	—	11	11	—	44	44			
			Б 581	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
5	7068тм-т2-14	Узел "1" (2 шт.)	Б 582	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,132	0,264	
			Б 583	2	—	—	—	38	38	—	76	76			
			Б 584	2	—	—	—	26	26	—	52	52			
			Б 585	4	—	—	—	11	11	—	44	44			
			Б 586	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
6	7068тм-т2-15	Распорка Б 137 (1 шт)	Б 587	12	—	—	—	3	3	—	36	36	0,162	0,162	
			Б 588	10	—	—	—	2	2	—	20	20			
			Б 589	4	—	—	—	2	2	—	8	8			
			Б 590	2	—	—	—	48	48	—	96	96			
			Б 591	2	—	—	—	1	1	—	2	2			
7	7068тм-т2-16	Консоль Б 138 (2 шт)	Б 592	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,021	0,042	
			Б 593	2	—	—	—	9	9	—	18	18			
			Б 594	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
8	7068тм-т2-24	Полухомут	Б 595	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,007	0,014	
9	7068тм-т2-24	Полухомут	Б 596	4	—	—	—	8	8	—	32	32	0,008	0,032	
10	7068тм-т2-17	Связь Б 139 (1 шт	Б 597	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,028	0,028	
			скоба СК-16-1А	4	—	—	—	1,2	1,2	—	5	5			
			Пром. звено ПР-16-6	1	—	—	—	1	1	—	1	1			
			Талреп ПТР-16-2	1	—	—	—	7	7	—	7	7			
11	7068тм-т2-17	Связь Б 140 (4 шт)	Б 598	4	—	—	—	18	18	—	72	72	0,036	0,144	
			Б 599	4	—	—	—	5	5	—	20	20			
			скоба СК-16-1А	16	—	—	—	1,2	1,2	—	20	20			
			Пром. звено ПР-16-6	4	—	—	—	1	1	—	4	4			
			Талреп ПТР-16-2	4	—	—	—	7	7	—	28	28			
12	7068тм-т6-7	Внутр. связь Б 166 (2 шт.)	Б 683	2	—	—	—	70	70	—	140	140	0,144	0,288	
			Б 428	8	—	—	—	11	11	—	88	88			
			Б 429	4	—	—	—	6	6	—	24	24			
			Б 476	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
			Талреп ПТР-30-1	2	—	—	—	14	14	—	28	28			
13	3082тм-т2-49	специальн. болты	Б 56	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0,004	0,008	
14	3082тм-т3-14	Специальн. болты	Б 61	4	—	—	—	5	5	—	20	20	0,005	0,020	
			Б 62	6	—	—	—	5	5	—	30	30	0,005	0,030	
			Б 63	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0,005	0,010	
15	5134тм-т2-20	специальн. болты	Б 68	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0,005	0,010	
16	7068тм-т2-19	Оттяжка Б 142 (2 шт.)	Канат ф 17 в 34,4	2	—	—	—	49	49	—	98	98	0,087	0,174	Только для опоры с оттяжками
			Б 720	2	—	—	—	16	16	—	32	32			
			Б 721	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б 722	2	—	—	—	6	6	—	12	12			
			Б 723	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б 724	8	—	—	—	1	1	—	8	8			
Наплавленный металл											15	15	0,015		
Монтажные болты		для опоры без оттяжек									98	98	0,098		
		для опоры с оттяжками									106	106	0,106		
Итого на опору:		без оттяжек							1536,2	1785,4	3321,6	—	15,91		
		с оттяжками							1536,2	1968,4	3504,6	—	16,09		

Примечания:

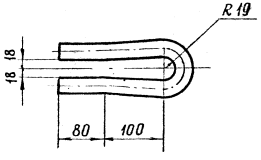
1. Указания о материалах и общие примечания см. № 7068тм-т6 листы 7÷10.
2. В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятниками П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующие опорные плиты, определяемые расчетом (см. Пояснительную записку).
3. Анкерные плиты и U-образные болты для оттяжек подбираются из числа унифицированных на основании соответствующих расчетов.
4. Каждая стойка свободностоящей опоры закрепляется в грунте, как минимум одним ригелем. Количество ригелей уточняется расчетом (см. Пояснительную записку).
5. На опоре, между траверсами, в случае необходимости, устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню (черт N 7068тм-т2-25÷28).
6. При отсутствии анкерных плит, способных воспринять в конкретных грунтовых условиях усилия от двух оттяжек, допускается закрепление каждой из двух оттяжек к отдельной плите.
7. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх должна быть уравновешена подвесной грузом.
8. В оттяжках создать предварительное натяжение порядка 0,5т. После подвески проводов отрегулировать оттяжки так, чтобы обе стойки опоры приняли вертикальное положение.

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ для II–V районов гололедности		Рабочие чертежи Лист N
г. Ленинград 1974 г.	Гл. инж. отделения		Крюков	Монтажная схема опоры УБ 220-5
	Гр. ст.-т.		Журавлев	
	Начальник ОТП		Штин	
	Гл. инж. проекта		Соколов	М 1:100
	Рук. группы		Иванова	Разм. 8Ф
				N 7068тм-т6-5
				Литера

Б 683



Деталь „2"



Спецификация

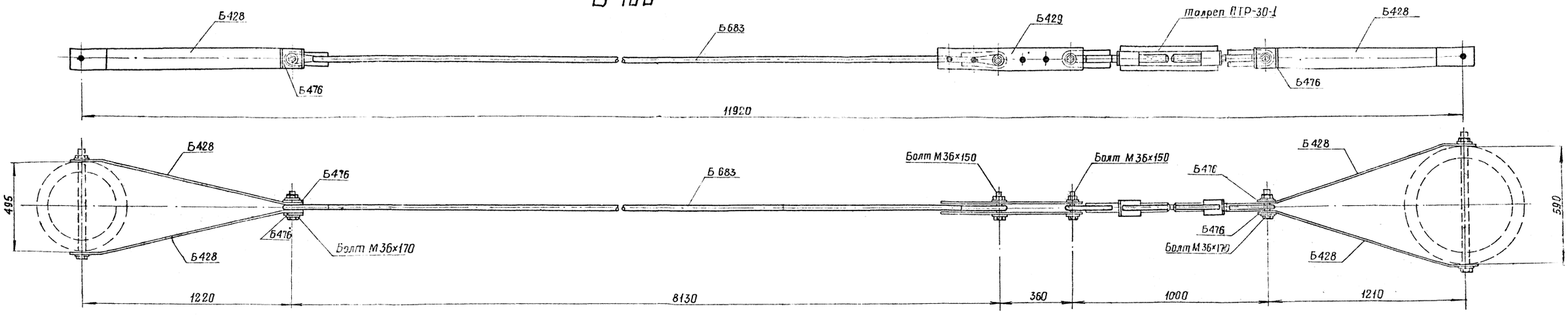
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
Б 683	1	● Ф 36	7930	1	—	63.4	63	70	гнуть в горячем состоянии
	2	● Ф 36	476	2		3.7	7		

Примечания:

1. Все швы $h_ш$=6мм.
2. Электроды Э42А по ГОСТ 9467-60.
3. Марку оцинковать.

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кВ для III ÷ IV районов гололедности	Рабочие чертежи
					лист N
	Начальник отд. гл. инж. проекта		Штин	Металлические детали Марка Б 683	
			Соколов		
г. Ленинград 1974 г.	Руковод. группы		Иванова	М 1:5	N 7068 тм-тб- 6
	Ст. инж.		Калиевская	Разм. 2ф	Литера

Б 166



Ведомость металлических деталей							
NN п/п	Наимен. эл-та	Марка	Кол-во (шт.) т	Кол-во (шт.) н	Вес [кг] 1 марки	Вес [кг] всех	NN чертежей
1	Б 166	Б 683	1	—	70	70	7098 тм-т1-6
2		Б 428	4	—	11	44	5734 тм-т2-19
3		Б 429	2	—	6	12	—— " ——
4		Б 476	4	—	1	4	—— " ——
5		Талреп ПТР-30-1	1	—	14.4	14	каталог N 20.09.01-68 выпуск 4
				—			
					Итого:	144	

Ведомость монтажных болтов								
NN п/п	Наименование	Кол-во (шт) болтов	Кол-во (шт) гаек	Кол-во (шт) шайб	Вес (кг) болтов	Вес (кг) гаек	Вес (кг) шайб	ГОСТ
1	Болт М36×170	2	4	8	3.5	1.6	0.9	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М36×150	2			3.2			
	Итого на 1 связь Б141				6.7	1.6	0.9	9.2 кг

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷220 кв. III–IV районов гололедности	Рабочие чертежи
	Начальник ОТП	Штин	Внутренние связи Б 166	лист N
	Гл. инж. проекта	Соколов		
	Руковод. группы	Иванова		
г. Ленинград 1974 г.	Ст. инж.	Каплевская	М 1:10	N 7068 тм-т6-7
	Проверил		Разм. 4ф	Литера

gost.e-ecolog.ru