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

Зам. 3407.2-166 в.0-2
(И-3-90)

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ220 и 330 кВ

3.407-99

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 7

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

(Корректировка 1973 года)

N 3081 тм-т 7
страниц
листов 9 (форм. 9)
чертеж (форм.)
44 (320)

МОСКВА-1973 г.

gost.e-ecolog.ru

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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

3.407 - 99

Рабочие чертежи
Том 7

Рабочие чертежи опор для горных районов

Главный инженер института /С. Рокотян/

Нач. технического отдела института /М. Реут/

Главный строитель института /Л. Левин/

Главный специалист института по ВЛ /В. Хотинский/

Москва - 1973...г.

3081тм-т7 Л.2

МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кВ

3.407-99

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 7

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /А. ФЛЯГИН/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. СИНЕЛОБОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. НОВГОРОДЦЕВ/

Ленинград 1973 г.

N3081 тм т7 Лист 319

3081тм-т7 л.3

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи промежуточных и промежуточных угловых свободностоящих опор ПС 220-5; ПС 220-6; ПУС 220-1; ПУС 220-2 и промежуточной опоры на оттяжках ПС 220-7 для горных районов.

Все опоры рассчитаны на нагрузки V района по ветру.

Марки проводов по ГОСТ 839-59* и районы по гололёду, определяющие область применения отдельных типов опор, указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

В объём настоящего тома включены также расчётные листы опор.

Состав проекта

N тома	Наименование тома	Инвентарн. номер
Том 1.	Пояснительная записка	3081тм-т1
Том 2.	Расчеты подставок, опор для городских условий и загрязненных районов	3081тм-т2
Том 3.	Расчёты опор для горных районов.	3081тм-т3
Том 4.	Рабочие чертежи пониженных опор, подставок, тросостоек для двух тросов, тросостоек для плавки гололеда и промежуточной опоры 330кВ с горизонтальным расположением проводов.	3081тм-т4
Том 5.	Рабочие чертежи опор для городских условий	3081тм-т5
Том 6.	Рабочие чертежи опор 330кВ для районов с загрязненной атмосферой	3081тм-т6
Том 7.	Рабочие чертежи опор для горных районов.	3081тм-т7
Том 8.	Нагрузки на фундаменты.	3081тм-т8
Том 9.	Схемы транспозиции и ответвлений	3081тм-т9
Том 10.	Нагрузки на фундаменты с наклонными стойками	3081тм-т10
Том 11.	Патентный формуляр /хранится в ПК СЗО Энергосетьпроект/	3081тм-т11

3081тм/7 л. 5

Содержание тома 7.

I. Промежуточные свободностоящие опоры.

1. Монтажная схема опоры ПС 220-5.	3081тм-т7-1а
2. Монтажная схема опоры ПС 220-5.	3081тм-т7-2а
3. Монтажная схема опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-3а
4. Монтажная схема опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-4а
5. Нижняя секция опоры ПС 220-5.	3081тм-т7-5а
6. Средняя секция опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-6а
7. Верхняя секция опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-7а
8. Тросостойка опоры ПС 220-5.	3081тм-т7-8а
9. Траверса ℓ=4м.	3081тм-т7-9а
10. Траверса ℓ=6м.	3081тм-т7-10
11. Расчетный лист опоры ПС 220-5.	3081тм-т7-11
12. Нижняя секция опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-12а
13. Средняя секция опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-13а
14. Верхняя секция опоры ПС 220-5,6.	3081тм-т7-14а
15. Тросостойка опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-15
16. Расчетный лист опоры ПС 220-6.	3081тм-т7-16
17. Детали крепления траверсы к стволу опоры.	3081тм-т7-17

II Промежуточная опора на оттяжках.

18. Монтажная схема опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-18а
19. Монтажная схема опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-19а
20. Нижняя секция опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-20а
21. Средние секции опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-21а
22. Верхняя секция опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-22а
23. Верхняя траверса опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-23

24. Нижняя траверса опоры ПС 220-7.	3081тм-т7-24[а]
25. Оттяжки.	3081тм-т7-25
26. Вилко, коромысло.	3081тм-т7-26
27. Расчётный лист опоры ПС220-7.	3081тм-т7-27.

III Свободностоящие промежуточные угловые опоры.

28. Монтажная схема опоры	ПУС 220-1	3081тм-т7-28[а]
29. Монтажная схема опоры	ПУС 220-1	3081тм-т7-29[а]
30. Монтажная схема опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-30[а]
31. Монтажная схема опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-31[а]
32. Нижняя секция опоры	ПУС 220-1	3081тм-т7-32[а]
33. Средняя секция опоры	ПУС 220-1	3081тм-т7-33[а]
34. Расчетный лист опоры	ПУС 220-1	3081тм-т7-43
35. Нижняя секция опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-40[а]
36. Средняя секция опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-41[а]
37. Средняя секция опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-42[а]
38. Верхняя секция опор	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-34[а]
39. Верхняя секция опор	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-35[а]
40. Трассстойка опоры	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-36[а]
41. Траверса ℓ=7,5м	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-37[а]
42. Траверса ℓ=5,5м	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-38[а]
43. Подвеска	ПУС 220-2,1	3081тм-т7-39[а]
44. Расчетный лист опоры	ПУС 220-2	3081тм-т7-44

3081тм-т7 л. 2

При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню:

I. Свободностоящие опоры.

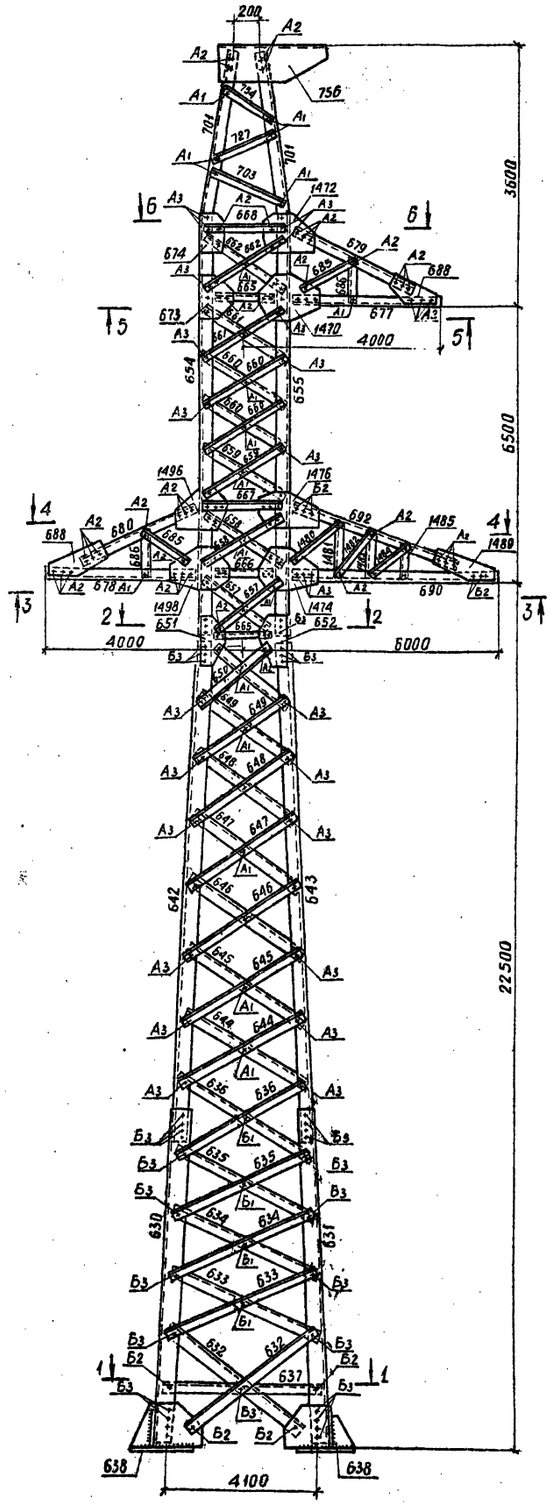
NN п/п	Наименование чертежей	Шифры опор. ПС220-5	ПС220-6	ПУС220-1	ПУС220-2
		Номера чертежей.			
1	Монтажная схема опоры.	3081тм-т7-1[а]	3081тм-т7-3[а]	3081тм-т7-28[а]	3081тм-т7-30[а]
2.	Монтажная схема опоры.	3081тм-т7-2[а]	3081тм-т7-4[а]	3081тм-т7-29[а]	3081тм-т7-31[а]
3.	Нижняя секция.	3081тм-т7-5[а]	3081тм-т7-12[а]	3081тм-т7-32[а]	3081тм-т7-40[а]
4.	Средняя секция.	3081тм-т7-6[а]	3081тм-т7-13[а]	3081тм-т7-33[а]	3081тм-т7-41[а] 3081тм-т7-42[а]
5.	Верхняя секция.	3081тм-т7-14[а]	3081тм-т7-14[а] 3081тм-т7-9[а]	3081тм-т7-34[а] 3081тм-т7-35[а]	3081тм-т7-34[а] 3081тм-т7-35[а]
6.	Трассостойка.	3081тм-т7-8[а]	3081тм-т7-15	3081тм-т7-36[а]	3081тм-т7-36[а]
7.	Траверса ℓ=4,0м	3081тм-т7-9[а]	3081тм-т7-9[а]	–	–
8.	Траверса ℓ=6,0м	3081тм-т7-10	3081тм-т7-10	–	–
9.	Расчётный лист.	3081тм-т7-11	3081тм-т7-16	3081тм-т7-43	3081тм-т7-44
10.	Деталь крепления траверсы к створу опоры	3081тм-т7-17	3081тм-т7-17	–	–
11.	Траверса ℓ=7,5м	–	–	3081тм-т7-37[а]	3081тм-т7-37[а]
12.	Траверса ℓ=5,5м	–	–	3081тм-т7-38[а]	3081тм-т7-38[а]
13	Подвеска.	–	–	3081тм-т7-39[а]	3081тм-т7-39[а]

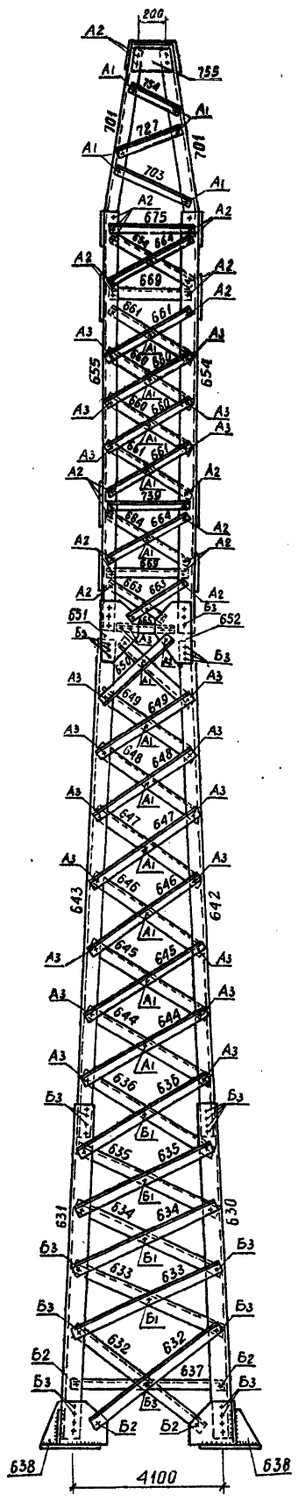
II Опора на оттяжках. ПС 220-7.

№№ п/п	Наименование чертежей	Номера чертежей
1.	Монтажная схема.	3081тм-т7-18[а]
2.	Монтажная схема.	3081тм-т7-19[а]
3.	Нижняя секция.	3081тм-т7-20[а]
4.	Средняя секция.	3081тм-т7-21[а]
5.	Верхняя секция.	3081тм-т7-22[а]
6.	Верхняя секция.	3081тм-т7-23
7.	Нижняя траверса.	3081тм-т7-24[а]
8.	Оттяжки.	3081тм-т7-25
9.	Висла, коромысло.	3081тм-т7-26
10.	Расчётный лист.	3081тм-т7-27

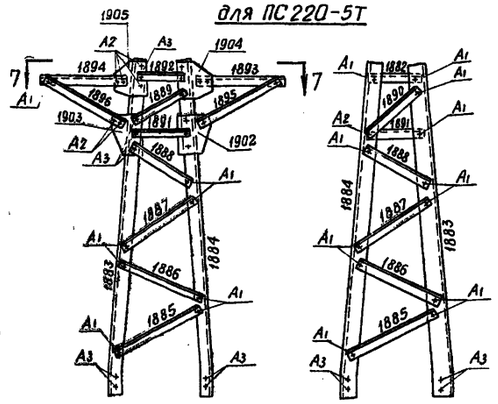
3081тм-т7 ал.9

перед обозначением марок читать индекс „С"

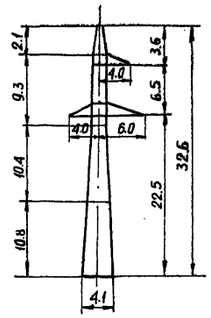




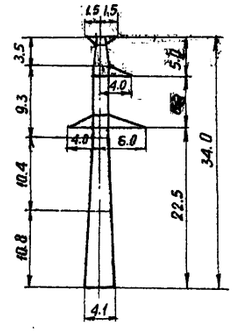
Тросостойка С-73
для ПС220-5Т



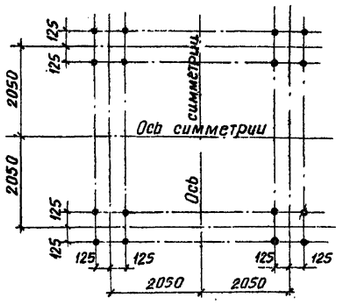
ПС 220-5



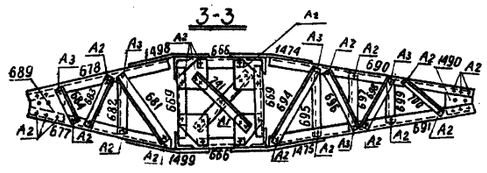
ПС 220-5Т



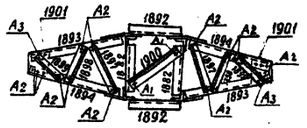
План расположения анкерных болтов
для ПС220-5, ПС220-5Т



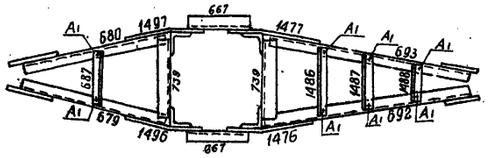
3-3



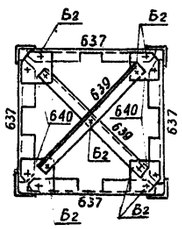
7-7



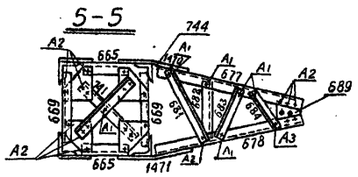
4-4



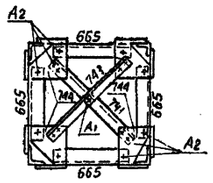
1-1



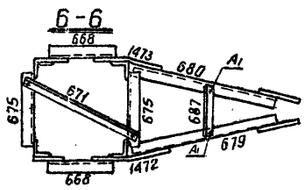
5-5



2-2



6-6



Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62				
Расчётные климатич. условия	Район по гололёду	II	IV	III	IV
	Район по ветру	V			
Провод	Марка	АСО-300		АСО-400	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом в кг/мм²	$\sigma_г$	11.3		
		σ_-	10.0		
		$\sigma_э$	6.75		
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максим. напр. кг/мм²	40			
Тип зажима		глухой			
Пролеты в м	Габаритный	355	310	380	340
	Ветровой	495	435	530	475*)
	Весовой	710	620	760	680*)

*) Для опоры ПС220-5т $l_{ветр.} \leq 410$ м
$l_{вес} \leq 650$ м
в IV р.г. при проводах АСО-400

Примечания

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:75, заполнение 1:20, фасонки – без масштаба.

Работать совместно с черт. № 3081тм-т7-2а

10

литера	Причина изменения	Дата	подпись
в			
б			
а	Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. Н 3078тм-91)	11.3.71	

Чертеж применить .....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи
лист N

Гл. инж. отдел.		Крюков
Нач. ОТП		Штин
Гл. инж. проекта		Найгородцев
Рук. гр.		Элькинд
Исполн.		Масловская

Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС 220-5 ; ПС 220-5Т
Монтажная схема

М 1:75, 1:20 | N 3081тм-т7-1

Разм. 8ф | литера | а

Ленинград 1974 г.

Таблица отправочных марок

Марки „С"	№№ чертежей	Наименов. и шифр секции	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС220-5 Кол-во	ПС220-5 Вес всех марок	ПС220-5т Кол-во	ПС220-5т Вес всех марок	Монтажн. болты
630	3081тм-т7-5а	Нижняя секция	пояс	L 140×9	10.7	208	3	624	3	624	ф20
631					10.7	208	1	208	1	208	
632			раскосы	L 70×6	4.7	30	8	240	8	240	
633				L 63×5	4.2	20	8	160	8	160	
634					4.0	19	8	152	8	152	
635					3.8	18	8	144	8	144	
636					3.6	17	8	155	8	136	ф16, ф20
637			распорка	L 90×7	3.9	38	4	152	4	152	ф20
638			башмак	−б30; −б10	0.5	65	4	260	4	260	
639			диафрагма	L 70×6	5.3	34	2	68	2	68	
640			фасонки	−б8	0.2	2	4	8	4	8	
642	3081тм-т7-6а	Средняя секция	пояс	L 110×8	11.0	148	3	444	3	444	ф16, ф20
642					11.0	148	1	148	1	148	
644			раскосы	L 50×5	3.3	13	8	104	8	104	ф16
645					3.2	12	8	96	8	96	
645					2.9	11	8	88	8	88	
647					2.8	11	8	88	8	88	
648					2.7	10	8	80	8	80	
649					2.5	9	8	72	8	72	
650					2.2	9	8	72	8	72	
651			фасонки	−б10	0.6	11	4	44	4	44	ф16, ф20
652					0.6	11	4	44	4	44	
654	3081тм-т7-14а	Верхняя секция	пояса	L 90×7	9.4	90	2	180	2	180	ф16; ф20
655					9.4	90	1	90	1	90	
656					9.4	90	1	90	1	90	
657			раскосы	L 63×5	2.1	10	4	40	10	40	
658					2.4	11	4	44	4	44	ф20
659					2.3	11	4	44	4	44	ф16, ф20
660				L 50×5	2.3	9	16	144	16	144	ф16
661					2.3	9	12	108	12	108	
662					2.4	9	4	36	4	36	
663					2.0	8	4	32	4	32	
664					2.4	9	8	72	8	72	
665			распорки	L 70×6	1.8	11	6	66	6	66	
666					1.8	11	2	22	2	22	ф20
667				L 63×5	2.0	9	2	18	2	18	
668					2.0	10	2	20	2	20	
669					1.9	9	4	36	4	36	
741			диафрагма	L 60×5	2.6	10	6	60	6	60	
671				L 63×5	2.8	13	1	13	1	13	
744			фасонки	−б8	0.2	3	12	36	12	36	ф16
673					0.3	4	2	8	2	8	
674					0.3	3	2	6	2	6	
675			распорка	L 50×5	2.0	7	2	14	2	14	
676			фасонка	−б8	0.05	0.15	8	1	8	1	
739			распорка	L 63×5	2.0	9	2	18	2	18	
690	3081тм-т7-10	Траверса ℓ=6м	пояс траверсы	L 70×6	5.2	33	1	33	1	33	ф16
691					5.2	33	1	33	1	33	
692			тяга траверсы	L 63×5	5.0	24	1	24	1	24	
693					5.0	24	1	24	1	24	
694			раскосы нижней грани	L 50×5	2.1	10	1	10	1	10	
695				L 63×5	1.5	6	1	6	1	6	
696				L 50×5	1.7	8	1	8	1	8	
697				L 63×5	1.1	4	1	4	1	4	
698				L 50×5	1.5	7	1	7	1	7	
699				L 63×5	0.7	2	1	2	1	2	
700			раскосы боковой грани	L 50×5	1.1	5	1	5	1	5	
1480					1.7	6	2	12	2	12	
1481					1.2	4	2	8	2	8	
1482					1.5	5	2	10	2	10	
1483					0.8	3	2	6	2	6	
1484					1.4	5	2	10	2	10	
1485					0.4	2	2	4	2	4	
1486			распорки		1.5	6	1	6	1	6	
1487					1.1	4	1	4	1	4	
1488					0.6	3	1	3	1	3	
1489			фасонки	−б8	0.5	4	2	8	2	8	
1490					0.3	4	1	4	1	4	
677	3081тм-т7-9а	Траверса ℓ=4м	пояс траверсы	L 70×6	3.2	20	2	40	2	40	ф16
678					3.2	20	2	40	2	40	
679			тяга траверсы	L 63×5	3.3	16	2	32	2	32	
680					3.3	16	2	32	2	32	
681			раскосы нижней грани	L 50×5	2.1	10	2	20	2	20	
682					1.1	4	2	8	2	8	
683					1.1	4	2	8	2	8	
684					0.6	2	2	4	2	4	
685			раскосы боковой грани		1.6	6	4	24	4	24	
686					0.8	3	4	12	4	12	
687					0.9	4	2	8	2	8	
688			фасонки	−б8	0.5	4	4	16	4	16	
689					0.3	3	2	6	2	6	

Марки „С"	№№ чертежей	Наименов. и шифр секции	Наименование элемента	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС220-5 Кол-во	ПС220-5 Вес всех марок	ПС220-5т Кол-во	ПС220-5т Вес всех марок	Монтажн. болты
701	3081тм-т7-8а	Тросостойка	пояс	L 63×5	2.6	12	4	48	—	—	ф16
703					1.8	7	4	28	—	—	
727			раскосы	L 50×5	1.1	4	4	16	—	—	
754					0.7	3	4	12	—	—	
755			фасонки	−б8	0.4	4	2	8	—	—	
756					0.9	30	1	30	—	—	
1883	3081тм-т4-59	Тросостойка с 2мя тросами	пояс	L 63×5	3.9	19	—	—	2	38	ф16
1884					3.9	19	—	—	2	38	
1885			раскосы	L 50×5	2.0	7	—	—	4	28	
1886					1.6	6	—	—	4	24	
1887					1.3	5	—	—	4	20	
1888					1.1	4	—	—	4	16	
1889					0.7	3	—	—	2	6	
1890					0.8	3	—	—	2	6	
1891					0.8	3	—	—	4	12	
1892			распорки		0.5	3	—	—	2	6	
1893			пояс консоли	L 63×5	1.3	6	—	—	2	12	
1894					1.3	6	—	—	2	12	
1895			тяга консоли		1.3	6	—	—	2	12	
1896					1.3	6	—	—	2	12	
1897			раскосы консоли	L 50×5	0.6	2	—	—	2	4	
1898					0.5	2	—	—	2	4	
1899					0.3	1	—	—	2	2	
1900			диафрагма		0.6	2	—	—	1	2	
1901			фасонки	−б8	0.2	3	—	—	2	6	
1902					0.3	3	—	—	2	6	
1903					0.3	3	—	—	2	6	
1904					0.3	4	—	—	2	8	
1905					0.3	4	—	—	2	8	
1882			распорки	L 63×5	0.5	3	—	—	2	6	
1470	3081тм-т7-17	Детали крепления траверс к стволу опоры	фасонки	−б8	0.5	7	1	7	1	7	ф16
1471					0.5	7	1	7	1	7	
1472					0.4	6	1	6	1	6	
1473					0.4	6	1	6	1	6	
1474					0.6	8	1	8	1	8	ф16, ф20
1475					0.6	8	1	8	1	8	
1476					0.5	7	1	7	1	7	ф20
1477					0.5	7	1	7	1	7	
1496					0.5	6	1	6	1	6	ф16, ф20
1497					0.5	6	1	6	1	6	
1498					0.6	8	1	8	1	8	
1499					0.6	8	1	8	1	8	
Вес металла на опору								5337		5489	
Вес метизов								233		247	
Вес наплавленного металла								5		5	
Общий вес опоры без цинкового покрытия								5575		5741	
Вес цинкового покрытия								218		225	
Общий вес опоры с цинковым покрытием								5793		5966	

Выборка металла на опору

Профиль	Вес (кг) ПС220-5	ПС220-5т	Марка стали	ГОСТ
L 140×9	832	832	ВСт3	8509-57
L 110×8	592	592		
L 90×7	512	512		
L 70×6	542	542		
L 63×5	1035	1123		
L 50×5	1261	1329		
−б30	158	168		82-70
−б10	180	180		
−б8	215	211		
Итого:	5337	5489		

Таблица сварных швов

Шифр опоры		Нижняя секция №3081тм-т7-5а Марка с038 (4шт)		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=8		
	Тип шва	т3	т1	
	на 1 марку / Всего	на 1 марку	Всего	
ПС220-5	Длина (м)	2.5	0.4	~5.0
ПС220-5т	Вес (кг)	0.8 / 3.2	0.3 / 1.2	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПС220-5	ПС220-5т
1	Монтажная схема	3081тм-т7-1а	
2	Монтажная схема	3081тм-т7-2а	
3	Нижняя секция	3081тм-т7-5а	
4	Средняя секция	3081тм-т7-6а	
5	Верхняя секция	3081тм-т7-14а	
6	Тросостойка	3081тм-т7-8	—
7	Тросостойка с 2мя тросами*)	—	3081тм-т4-59
8	Траверса ℓ=4мм	3081тм-т7-9а	
9	Траверса ℓ=6м	3081тм-т7-10	
10	Детали крепления траверс к стволу опоры	3081тм-т7-17	
11	Расчетный лист	3081тм-т7-16	
12	Общие примечания	3078тм-91	

*) Применяется также при плавке гололеда

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество (шт) ПС220-5	ПС220-5т	Вес (кг) одной штуки	Всех ПС220-5	ПС220-5т	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	139	169	0.113	15.7	19.1	Болты ГОСТ 7798-70*, гайки ГОСТ 5915-70*, шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*, шайбы круглые ГОСТ 11371-68*
		A_2	55	212	252	0.122	25.9	30.8	
		A_3	60	123	137	0.129	15.9	17.7	
		A_4	65	8	8	0.137	1.1	1.1	
	Гайки	—	—	482	566	0.033	15.9	18.7	
	Шайбы пруж.	—	—	482	566	0.00802	3.9	4.5	
	Шайбы кругл.	—	—	482	566	0.0113	5.5	6.4	
20	Болты	$Б_2$	65	103	103	0.232	23.9	23.9	
		$Б_3$	70	172	172	0.244	42.0	42.0	
		С**)	200	78	78	0.565	44.0	44.0	
	Гайки	—	—	431	431	0.063	27.1	27.1	
	Шайбы пруж.	—	—	353	353	0.0158	5.6	5.6	
	Шайбы круглые	—	—	275	275	0.023	6.3	6.3	
Всего болтов				835	919	—	168.5	178.6	
Всего гаек				913	997	—	43.0	45.8	
Всего шайб пружинных				835	899	—	9.5	10.0	
Всего шайб круглых				757	841	—	11.8	12.7	
Итого вес метизов:							232.8	247.2	

**) Стел-болты для подъема на опору
Комплектуются с 2мя гайками и одной пружинной шайбой

Работать совместно с черт. N 3081тм-т7-1а

литера	причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-91)	12.2.74	[signature]

Чертеж применить в.....

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330кв

Рабочие чертежи
лист N

Промежуточные опоры 220 кв для горных районов ПС220-5; ПС220-5т
Монтажная схема

Ленинград 1974 г.

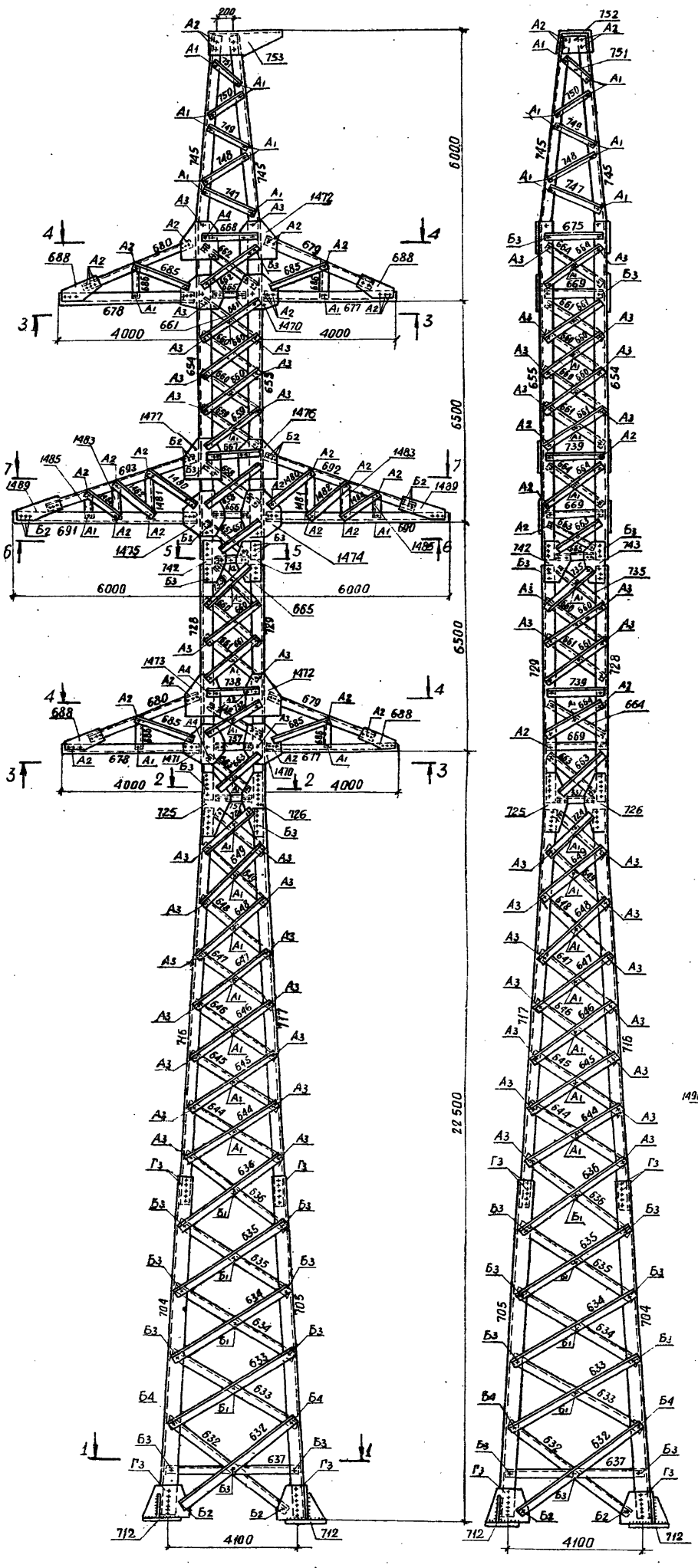
Гл. инж. отделен		Крюков	
Нач-к отд.		Штин	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Руковод. группы		Элькинд	м —
Исполнит		Масловская	разм. 8 ф

N 3081тм-т7-2

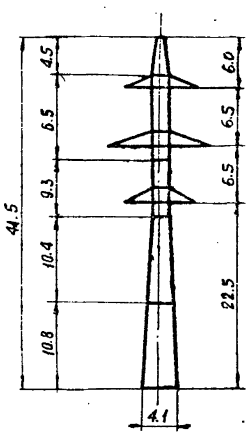
литера а

3081тм/7 л. 11

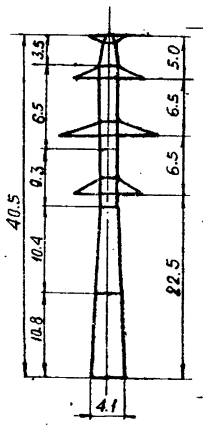
перед обозначением марок читать индекс „С"



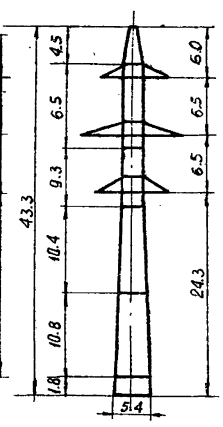
ПС 220-б



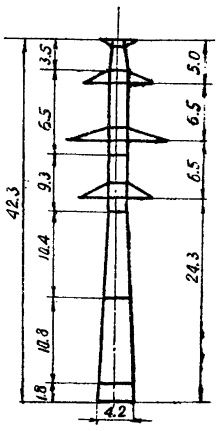
ПС 220-бт



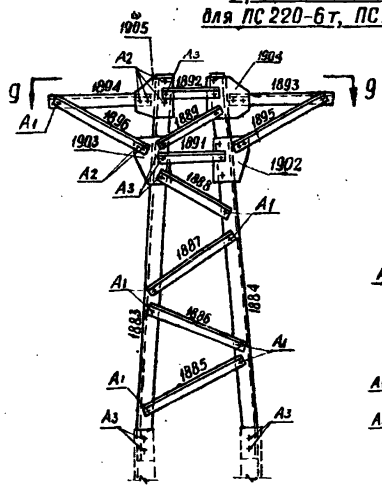
ПС 220-б+1.8



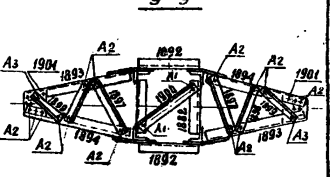
ПС 220-бт+1.8

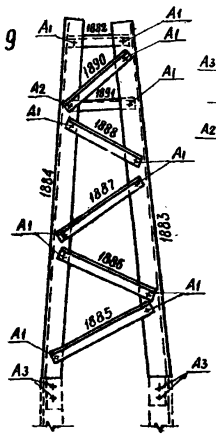


Тросостойка С-73
для ПС 220-бт, ПС 220-бт+1.8

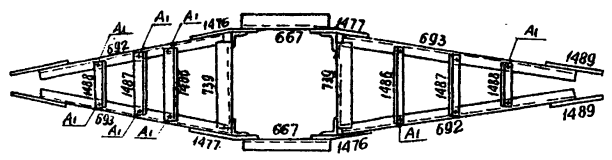


9-9

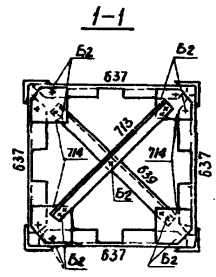




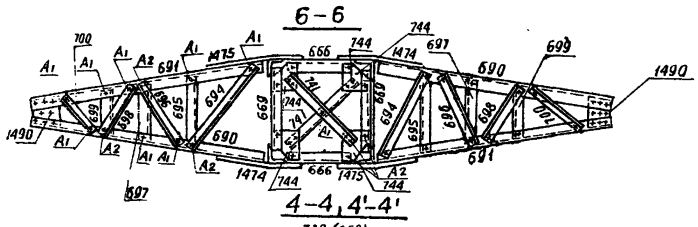
7-7



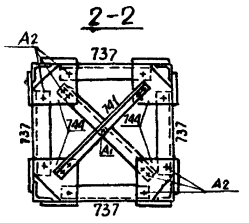
1-1



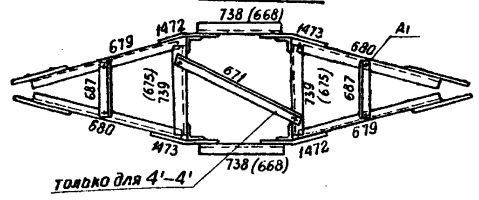
6-6



2-2

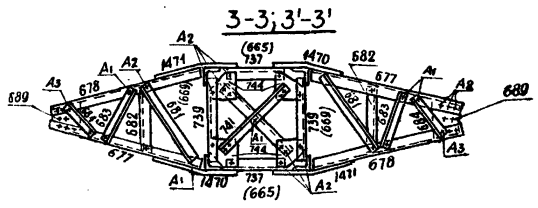


4-4, 4'-4'

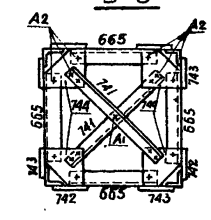


только для 4'-4'

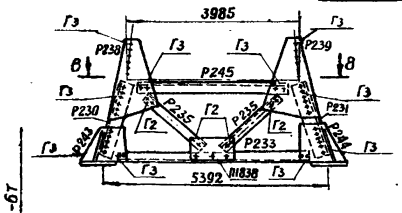
3-3; 3'-3'

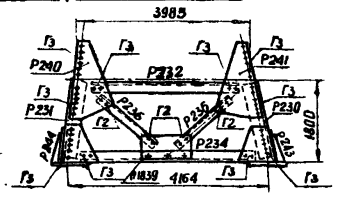


5-5

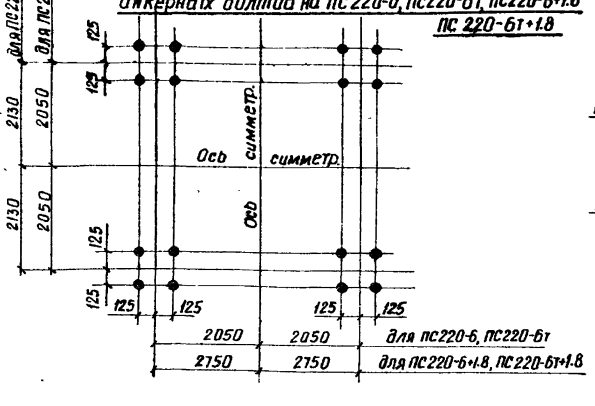


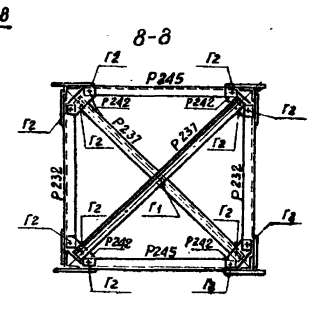
Подставка Рб для опор
ПС 220-б+1.8, ПС 220-бт+1.8





План расположения анкерных болтов на ПС 220-б; ПС220-бт, ПС220-б+1.8 ПС 220-бт+1.8





Нормативы		ПУЭ-65, СН и П II-И 9-62
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III IV III IV
	Район по ветру	V
Провод	Марка	АСО-300 АСО-400
	Допускаемые напряжения по проводу в кг/мм²	б/г 14.3
		б/з 10.0
	Марка	ТК 11 (ГОСТ 3063-66) 6.75
Трос	Максим. напр. кг/мм²	40
	Тип зажима	Глухой

Пролеты* в м					
Габаритный		355	310	380	340
Ветровой		495	435	530	475
Весовой	710	620	760	680	

*) Для опор ПС 220-бт, ПС 220-бт+1.8 при проводах АСО-400 ветровой пролет должен быть не более 450 м, весовой - не более 640 м. в III-IV р.г.

Примечания

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:75, заполнение в 1:20, фасонки - без масштаба.

Работать совместно с черт. № 3081тм-т.7-4а.

		в			
		б			
		а	Выполнена корректировка по плану 1967 г.		
		Литера	причина изменения	дата	подпись

ЭСП

19 г

Чертеж применить в .....

N

ГИП	Крохов	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные опоры спецкилонные опоры	Рабочие чертежи	
Нач. ОТП	Шпин		ВЛ 220 и 330 кВ		
Гл. инж. проекта	Найденов		Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС 220-б, ПС 220-бт, ПС 220-б+1.8, ПС 220-бт+1.8	лист	N
Рук. гр.	Эпкуно				
Исполн.	Мисюкова	Ленгипроэнергосетьпроект 1974 г.	Монтажная схема	3081тм-т.7-3	
					литера
			М 1:75, 1:20	Разм. А3 ф.	

Таблица отправочных марок

Марки "С"	№ чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опор ПС220-6 кол-во	ПС220-6 вес всех марок	ПС220-6т кол-во	ПС220-6т вес всех марок	ПС220-6+1,8 кол-во	ПС220-6+1,8 вес всех марок	ПС220-6т+1,8 кол-во	ПС220-6т+1,8 вес всех марок	Монтажные болты
704	3081тм-т7-12а	Нижняя секция	пояс	∟180×11	10,7	326	2	652	2	652	2	652	2	652	ф24
705					10,7	326	2	652	2	652	2	652	2	652	ф20
632			раскосы	∟70×8	4,7	30	8	240	8	240	8	240	8	240	
633					4,2	20	8	160	8	160	8	160	8	160	
634				∟63×5	4,0	19	8	152	8	152	8	152	8	152	ф20
635					3,8	18	8	144	8	144	8	144	8	144	
636					3,6	17	8	136	8	136	8	136	8	136	ф16,ф20
637			распорка	∟90×7	3,9	38	4	152	4	152	4	152	4	152	ф20
712			башмак	-д30-д10	0,6	75	4	300	4	300	—	—	—	—	ф20,ф24
713			диафрагма	∟70×6	5,3	34	2	68	2	68	2	68	2	68	
714			фасонка	-д8	0,2	2	4	8	4	8	4	8	4	8	ф20
716	3081тм-т7-13а	Средняя секция	пояс	∟180×10	11,1	273	2	546	2	546	2	546	2	546	ф16,ф20
717					11,1	273	2	546	2	546	2	546	2	546	ф24
644			раскосы	∟50×5	3,3	13	8	104	8	104	8	104	8	104	
645					3,2	12	8	96	8	96	8	96	8	96	
646					3,0	11	8	88	8	88	8	88	8	88	
647					2,8	11	8	88	8	88	8	88	8	88	ф16
648					2,7	10	8	80	8	80	8	80	8	80	
649					2,5	9	8	72	8	72	8	72	8	72	
724					2,2	8	8	64	8	64	8	64	8	64	
725			фасонка	-д10	0,9	17	4	68	4	68	4	68	4	64	ф16, ф20
726					0,9	17	4	68	4	68	4	68	4	68	
728	3081тм-т7-7а	Верхняя секция	пояс	∟125×8	6,5	100	2	200	2	200	2	200	2	200	ф16
729					6,5	100	2	200	2	200	2	200	2	200	ф20
663			раскосы	∟50×5	2,0	8	8	64	8	64	8	64	8	64	
732					2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
681					2,3	8	8	64	8	64	8	64	8	64	
660					2,3	9	8	72	8	72	8	72	8	72	
735					2,2	8	8	64	8	64	8	64	8	64	ф16
664					2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
737			распорки	∟70×6	1,7	11	6	66	6	66	6	66	6	66	
738				∟63×5	2,0	9	2	18	2	18	2	18	2	18	
739					2,0	9	2	18	2	18	2	18	2	18	
669					2,0	9	2	18	2	18	2	18	2	18	
741			диафрагма	∟50×5	2,6	10	4	40	4	40	4	40	4	40	ф16
742			фасонки	-д8	0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	ф16
743					0,6	11	4	44	4	44	4	44	4	44	ф20
744				-д10	0,2	3	8	24	8	24	8	24	8	24	ф16
676					0,05	0,2	4	1	4	1	4	1	4	1	
654	3081тм-т7-14а	Верхняя секция	пояс	∟90×7	9,4	90	2	180	2	180	2	180	2	180	ф16,
655					9,4	90	2	180	2	180	2	180	2	180	ф20
657			раскосы	∟63×5	2,1	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
658					2,4	11	4	44	4	44	4	44	4	44	ф20
659					2,3	11	4	44	4	44	4	44	4	44	ф16,ф20
660				∟50×5	2,3	9	16	144	16	144	16	144	16	144	ф16
661					2,3	9	12	108	12	108	12	108	12	108	
662					2,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
663					2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	
664					2,4	9	8	72	8	72	8	72	8	72	
665			распорки	∟70×6	1,8	11	6	66	6	66	6	66	6	66	
666					1,8	11	2	22	2	22	2	22	2	22	ф20
667				∟63×5	2,0	9	2	18	2	18	2	18	2	18	
668					2,0	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
669					2,0	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
741			диафрагма	∟50×5	2,6	10	6	60	6	60	6	60	6	60	ф16
671				∟63×5	2,8	13	1	13	1	13	1	13	1	13	
744			фасонка	-д8	0,2	3	12	36	12	36	12	36	12	36	
675			распорка	∟50×5	2,0	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
676			фасонка	-д8	0,05	0,2	8	1	8	1	8	1	8	1	ф20
739			распорка	∟63×5	2,0	9	2	18	2	18	2	18	2	18	

Марки "С"	№ чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опор ПС220-6 кол-во	ПС220-6 вес всех марок	ПС220-6т кол-во	ПС220-6т вес всех марок	ПС220-6+1,8 кол-во	ПС220-6+1,8 вес всех марок	ПС220-6т+1,8 кол-во	ПС220-6т+1,8 вес всех марок	Монтажные болты
745	3081тм-т7-15	Трассостойка	пояс	∟63×5	4,8	23	4	92	—	—	4	92	—	—	ф16
747					2,1	8	4	32	—	—	4	32	—	—	
748			раскосы	∟50×5	1,5	6	4	24	—	—	4	24	—	—	
749					1,4	5	4	20	—	—	4	20	—	—	
750					1,0	4	4	16	—	—	4	16	—	—	
751					0,6	2	4	8	—	—	4	8	—	—	
752			фасонки	-д8	0,3	4	2	8	—	—	2	8	—	—	
753					0,7	24	1	24	—	—	1	24	—	—	
1883	3081тм-т4-59	Трассостойка с 2 мя тросами	пояс	∟63×5	3,9	19	—	—	2	38	—	—	2	38	
1884					3,9	19	—	—	2	38	—	—	2	38	
1885			раскосы	∟50×5	2,0	7	—	—	4	28	—	—	4	28	
1886					1,6	6	—	—	4	24	—	—	4	24	
1887					1,3	5	—	—	4	20	—	—	4	20	
1888					1,1	4	—	—	4	16	—	—	4	16	
1889					0,7	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1890					0,8	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1891			распорки	∟63×5	0,7	3	—	—	4	12	—	—	4	12	ф18
1892					0,5	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1893			пояс траверсы		1,3	6	—	—	2	12	—	—	2	12	
1894			тяга траверсы		1,3	6	—	—	2	12	—	—	2	12	
1895					1,3	6	—	—	2	12	—	—	2	12	
1896			раскосы траверсы	∟50×5	0,6	2	—	—	2	4	—	—	2	4	
1897					0,5	2	—	—	2	4	—	—	2	4	
1898			диафрагма		0,3	1	—	—	2	2	—	—	2	2	
1899					0,6	2	—	—	1	2	—	—	1	2	
1900			фасонки	-д8	0,2	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1901					0,3	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1902					0,3	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
1903					0,3	4	—	—	2	8	—	—	2	8	
1904					0,3	4	—	—	2	8	—	—	2	8	
1905					0,3	4	—	—	2	8	—	—	2	8	
1882			распорка	∟63×5	0,5	3	—	—	2	6	—	—	2	6	
690	3081тм-т1-10	Траверса ℓ=6м	пояс траверсы	∟70×6	5,2	33	2	66	2	66	2	66	2	66	ф16,
691					5,2	33	2	66	2	66	2	66	2	66	ф20
692			тяга траверсы	∟63×5	5,0	24	2	48	2	48	2	48	2	48	
693					5,0	24	2	48	2	48	2	48	2	48	
694					2,1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	
695			раскосы нижней грани	∟50×5	1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
696				∟63×5	1,7	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
697				∟50×5	1,1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
698				∟63×5	1,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
699				∟50×5	0,7	2	2	4	2	4	2	4	2	4	
700				∟63×5	1,1	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
1480			раскосы боковой грани	∟50×5	1,7	6	4	24	4	24	4	24	4	24	ф16
1481					1,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
1482					1,5	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
1483					0,8	3	4	12	4	12	4	12	4	12	
1484					1,4	5	4	20	4	20	4	20	4	20	
1485					0,4	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
1486			распорки		1,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
1487					1,1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
1488					0,6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	
1489			фасонки	-д8	0,6	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
1490					0,3	4	2	8	2	8	2	8	2	8	
677	3081тм-т7-9а	Траверса ℓ=4м	пояс траверсы	∟70×6	3,2	20	4	80	4	80	4	80	4	80	
678					3,2	20	4	80	4	80	4	80	4	80	
679			тяга траверсы	∟63×5	3,3	16	4	64	4	64	4	64	4	64	
680					3,3	16	4	64	4	64	4	64	4	64	
681			раскосы нижней грани		2,1	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
682				∟50×5	1,1	4	4	16	4	16	4	16	4	16	ф16
683					1,1	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
684					0,6	2	4	8	4	8	4	8	4	8	
685			раскос боковой грани		1,6	6	8	48	8	48	8	48	8	48	

Марки "С"	№ чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Вес одной марки, кг	Шифр опор ПС220-6 кол-во	ПС220-6 вес всех марок	ПС220-6т кол-во	ПС220-6т вес всех марок	ПС220-6+1,8 кол-во	ПС220-6+1,8 вес всех марок	ПС220-6т+1,8 кол-во	ПС220-6т+1,8 вес всех марок	Монтажные болты
686	3081тм-т7-2а		стойка	∟50×5	0,8	3	8	24	8	24	8	24	8	24	ф16
687			распорка верхн. гр.		0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	
688			фасонки	-д8	0,5	4	8	32	8	32	8	32	8	32	
689					0,3	3	4	12	4	12	4	12	4	12	
1470	3081тм-т7-17	Детали крепления траверс к стволу опоры			0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	ф16
1471					0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
1472					0,4	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
1473					0,4	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
1474					0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
1475					0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	ф20
1476					0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
1477			фасонки	-д8	0,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	
1492					0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	
1493					0,6	8	2	16	2	16	2	16	2	16	ф16
1494					0,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
1495					0,5	6	2	12	2	12	2	12	2	12	
0230	5136тм-т3-30а	Подставка рб, багатой 1,8м	пояс	∟180×11	1,8	66	—	—	—	—	2	112	2	112	ф24
0231					1,8	56	—	—	—	—	2	112	2	112	
0232			распорка	∟125×8	3,8	58	—	—	—	—	2	116	2	116	
0233				∟90×7	5,1	49	—	—	—	—	2	98	2	98	
0234					3,9	38	—	—	—	—	2	77	2	78	
0235			раскосы		2,2	22	—	—	—	—	4	88	4	88	
0238					2,4	23	—	—	—	—	4	92	4	92	
0237			диафрагма	∟70×6	5,5	35	—	—	—	—	2	70	2	70	
0238			фасонки	-д10	1,2	40	—	—	—	—	2	80	2	80	
0239					1,2	40	—	—	—	—	2	80	2	80	
0240					1,3	28	—	—	—	—	2	56	2	56	
0241					1,3	28	—	—	—	—	2	56	2	56	
0242				-д8	0,3	3	—	—	—	—	4	12	4	12	
0243			башмаки	-д30	0,7	78	—	—	—	—	2	156	2	156	
0244				-д10	0,7	78	—	—	—	—	2	156	2	156	
0245			распорка	∟125×8	3,8	58	—	—	—	—	2	116	2	116	
п1838			фасонки	-д8	0,5	8	—	—	—	—	2	16	2	16	
п1839					0,7	7	—	—	—	—	2	14	2	14	

	Шифр опор ПС220-6	ПС220-6т	ПС220-6+1,8	ПС220-6т+1,8
Вес металла на опору	8031	8101	9237	9307
Вес метизов	431	440	535	543
Вес наплавленного металла	5	5	5	5
Общий вес опоры без цинкового покрытия	8467	8546	9777	9855
Вес цинкового покрытия	331	334	381	385
Общий вес опоры с цинковым покрытием	8798	8880	10158	10240

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Количество (шт) ПС220-6	ПС220-6т	ПС220-6+1,8	ПС220-6т+1,8	Вес (кг) одной штуки	Всех ПС220-6	ПС220-6т	ПС220-6+1,8	ПС220-6т+1,8	ГОСТ
16	Болты	A_1	50	231	245	231	245	0,113	26,1	27,7	26,1	27,7	
		A_2	55	368	392	365	395	0,122	45,0	47,9	45,0	47,9	
		A_3	60	166	180	166	180	0,129	21,4	23,2	21,4	23,2	
		A_4	65	32	32	32	32	0,137	4,4	4,4	4,4	4,4	
	Гайки	—	—	797	849	797	849	0,033	26,3	28,0	26,3	28,0	
	Шайбы пружинные	—	—	797	849	797	849	0,0080	6,4	6,8	6,4	6,8	
	Шайбы круглые	—	—	797	849	797	849	0,0113	9,0	9,6	9,0	9,6	
20	Болты	$Б_2$	65	125	125	125	125	0,232	29,0	29,0	29,0	29,0	
		$Б_3$	70	188	188	188	188	0,244	45,8	45,8	45,8	45,8	
		$Б_4$	75	8	8	8	8	0,256	2,0	2,0	2,0	2,0	
		С*	200	188	188	188	188	0,565	106,0	106,0	106,0	106,0	
	Гайки	—	—	697	697	697	697	0,063	43,8	43,8	43,8	43,8	
	Шайбы пружинные	—	—	509	509	509	509	0,0158	8,1	8,1	8,1	8,1	
	Шайбы круглые	—	—	321	321	321	321	0,023	7,4	7,4	7,4	7,4	
24	Болты	$Г_1$	75	—	—	73	73	0,384	—	—	28,0	28,0	
		$Г_2$	80	88	88	200	200	0,402	35,4	35,4	80,5	80,5	
	Гайки	—	—	88	88	273	273	0,107	9,4	9,4	29,2	29,2	
	Шайбы пружинные	—	—	88	88	273	273	0,027	2,4	2,4	7,4	7,4	
	Шайбы круглые	—	—	88	88	273	273	0,032	2,8	2,8	8,7	8,7	
Всего болтов				1394	1446	1579	1631	—	315,1	321,4	388,2	394,5	
Всего гаек				1582	1634	1767	1819	—	79,5	81,2	99,3	101,0	
Всего шайб пружинных				1394	1446	1579	1631	—	16,9	17,3	21,9	22,3	
Всего шайб круглых				1206	1258	1391	1443	—	19,2	19,8	25,1	25,7	
Итого вес метизов:									430,7	439,7	534,5	543,5	

Болты ГОСТ 7798-70*, гайки ГОСТ 5915-70*, шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*, шайбы круглые ГОСТ 11371-68*

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПС220-6	ПС220-6т	ПС220-6+1,8	ПС220-6т+1,8
1	Монтажная схема	3081тм-т7-3а			
2	Монтажная схема	3081тм-т7-4а			
3	Нижняя секция	3081тм-т7-12а			
4	Средняя секция	3081тм-т7-13а			
5	Верхняя секция	3081тм-т7-7а			
6	Верхняя секция	3081тм-т7-14а			
7	Трассостойка	3081тм-т7-15	—	3081тм-т7-15	—
8	Трассостойка с 2 мя тросами **)		3081тм-т4-59		3081тм-т4-59
9	Траверса ℓ=4,0м	3081тм-т7-9а			
10	Траверса ℓ=6,0м	3081тм-т7-10			
11	Подставка Н=1,8м	—	—	5136тм-т3-30а	
12	Детали крепления траверс к стволу опоры	3081тм-т7-17			
13	Расчетный лист	3081тм-т7-16			

**) применяется также при плавке гололеда на линии.

Выборка металла на опору

Профиль	Вес (кг) ПС220-6	ПС220-6т	ПС220-6+1,8	ПС220-6т+1,8	Марка стали	ГОСТ
∟180×11	1304	1304	1528	1528	Вст3	8509-57
∟160×10	1092	1092	1092	1092		
∟125×8	400	400	632	632		
∟90×7	512	512	866	866		
∟70×8	754	754	824	824		
∟63×5	1295	1339	1295	1339		
∟50×5	1812	1836	1812	1836		
-д30	168	168	168	168		82-70
-д10	356	356	640	640		
-д8	336	340	380	382		
Итого:	8031	8101	9237	9307		

Таблица сварных швов

Шифр опоры		Нижняя секция (3081тм-т7-12а, 13а, 14а, 7а) Тип шва на марку	Нижняя секция (3081тм-т7-12а, 13а, 14а, 7а) Всего	Подставка (5136тм-т3-30а) Тип шва на марку	Подставка (5136тм-т3-30а) Всего	Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	δ=8		δ=8		
		Т3	Т1	Т3	Т1	
ПС220-6	Длина (м)	2,8	0,6	—	—	4,8
ПС220-6т	Вес (кг)	0,8 / 3,2	0,4 / 1,6	—	—	
ПС220-6+1,8	Длина (м)	—	—	2,8	0,6	4,8
ПС220-6т+1,8	Вес (кг)	—	—	0,8 / 3,2	0,4 / 1,6	

*) Степ-болты для подъема на опору. Комплектуются с 2 мя гайками и одной пружинной шайбой.

Работать совместно с черт. N 3081тм-т7-3а 13

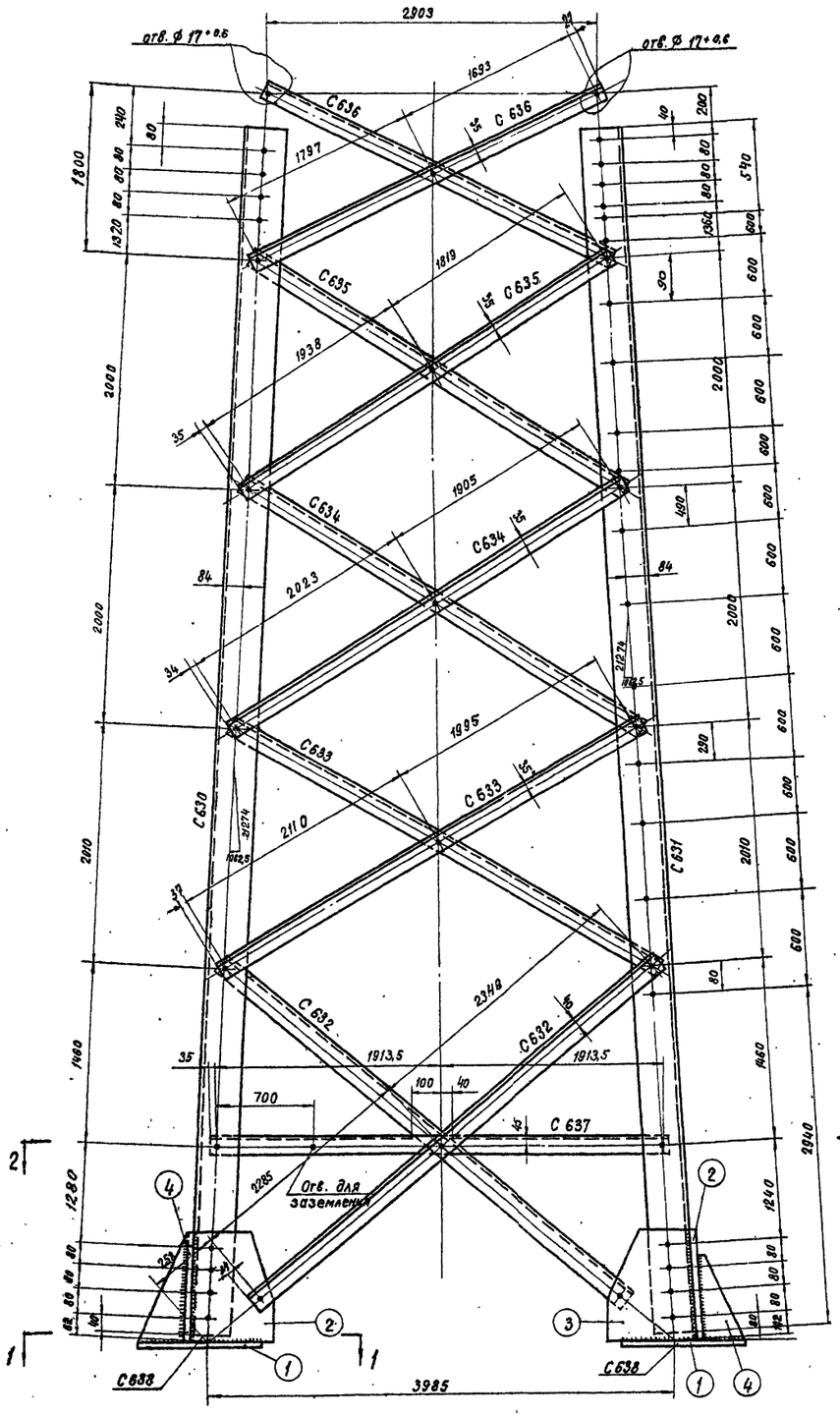
б			
а	Выполнена корректировка по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-91)	12.1.94	
литера	Причина изменения	дата	подпись

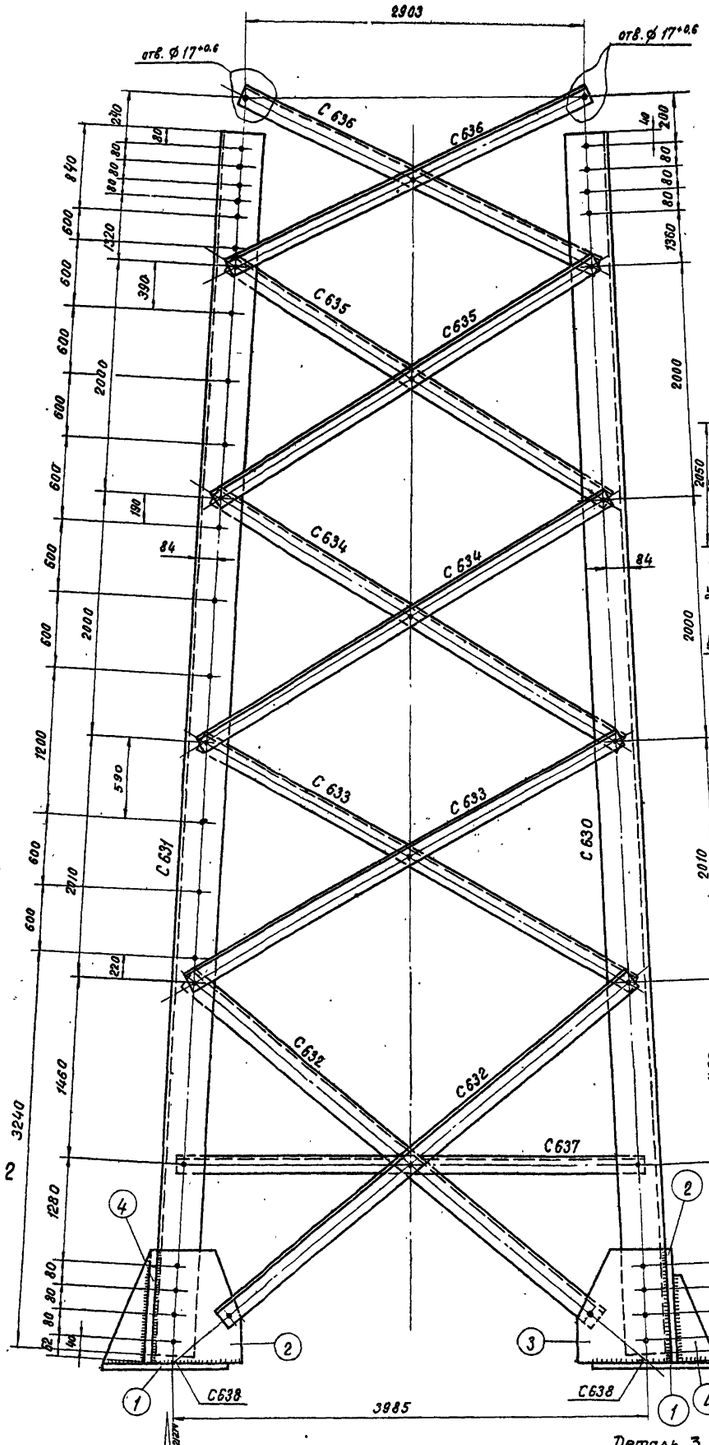
Чертеж применить с ..... 19 г

N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ		Рабочие чертежи
	Гл. инж. отделен. Крюков	Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС220-6, ПС220-6т, ПС220-6+1,8, ПС220-6т+1,8 Монтажная схема		
	Нач. отд. Штин			
	Гл. инженер проекта Новгородов			
Ленинград 1974 г.	Рук. груп. Элькинд	м. —	N 3081тм-т7-4	
	Исполнит. Масловская	Разм. 8 ф	литера	а

Завтра-т.7 л.13

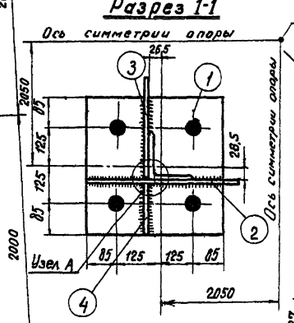




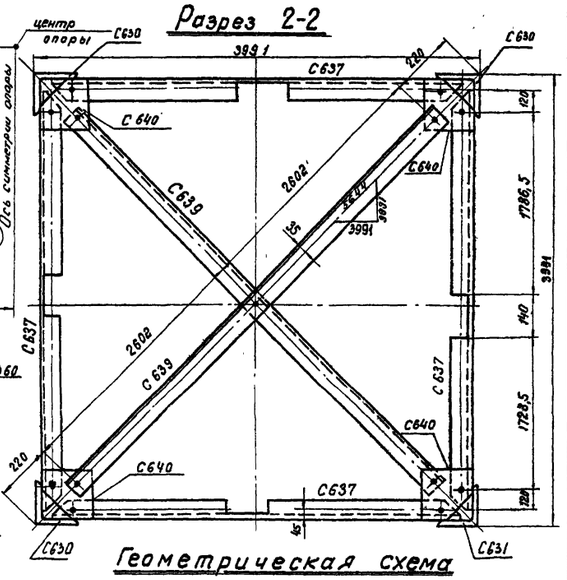
Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С630	3	208	624
С631	1	208	208
С632	8	30	240
С633	8	20	160
С634	8	19	152
С635	8	18	144
С636	8	17	136
С637	4	38	152
С638	4	65	260
С639	2	34	68
С640	4	2	8
Итого:			2152

Спецификация									
Марка	N дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечания
С630		L 140×9	10670	1		207,5	208	208	
С631		L 140×9	10670	1		207,5	208	208	
С632		L 70×6	4700	1		30,1	30	30	
С633		L 63×5	4175	1		20,0	20	20	рез
С634		L 63×5	3995	1		19,2	19	19	рез
С635		L 63×5	3825	1		18,3	18	18	рез
С636		L 63×5	3550	1		17,1	17	17	рез
С637		L 90×7	3895	1		37,6	38	38	рубка, рез
С638	1	— 420×30	420	1		41,5	42	65	
	2	— 410×10	530	1		11,4	11		
	3	— 330×10	410	1		8,6	9		
	4	— 190×10	350	1		2,7	3		
С639		L 70×6	5270	1		34	34	34	
С640		— 200×8	200	1		1,7	2	2	

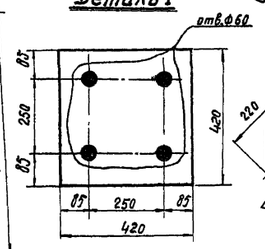
Разрез 1-1



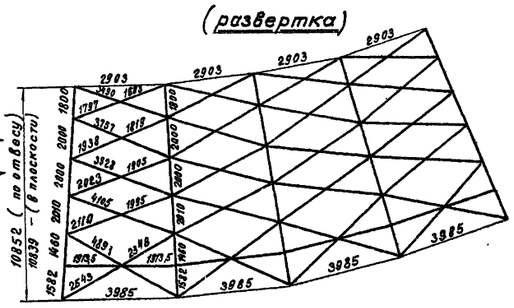
Разрез 2-2



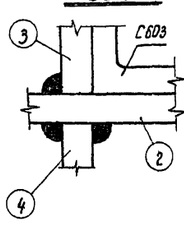
Деталь 1



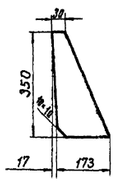
Геометрическая схема (развертка)



Узел А



Деталь 4

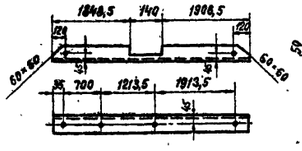


Примечания

1. Все отверстия — $21^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков — 33 мм
3. Все швы $h = 8$ мм
4. Для марок С633÷636, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

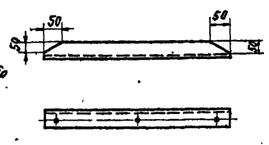
кроме оговоренных

Рез марки С637

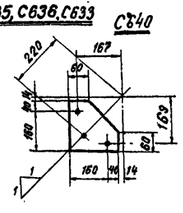


Резы марок С634, С635, С636, С633

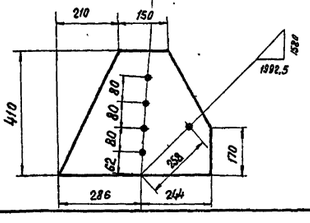
(см. прим. п.4)



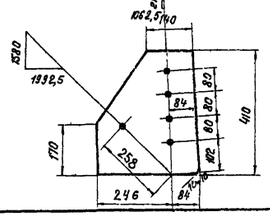
С640



Деталь 2



Деталь 3



в			
б			
а	Исключена разделка кромок дет. 3	12.2.74	[signature]
Литера	Причина изменения	дата	подпись

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Нач. ОТП [signature] Сотоловов

Гл. инж. проекта [signature] Новгородцев

Рук. группы [signature] Кириллова

Проверил [signature] Масловская

Техник [signature] Розов

Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-5

Нижняя секция Марки С630 ÷ С640

М 1:25; 1:10

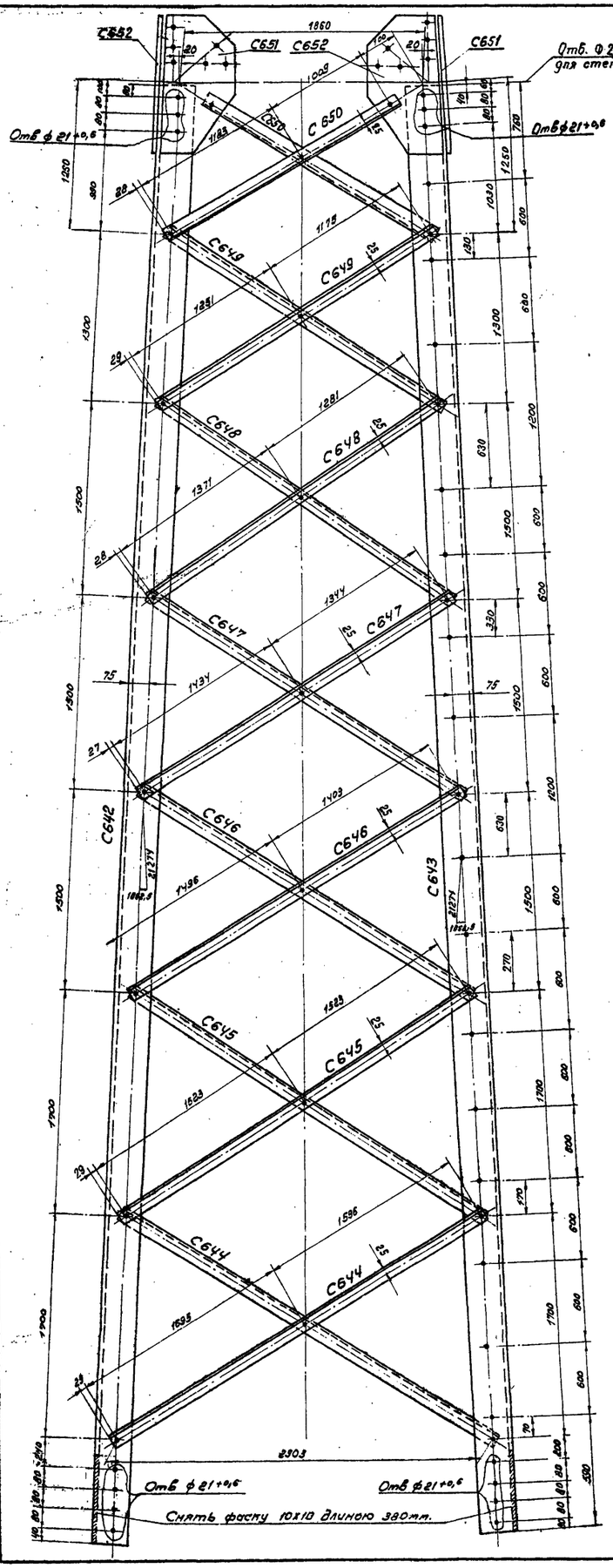
Разм. в форм.

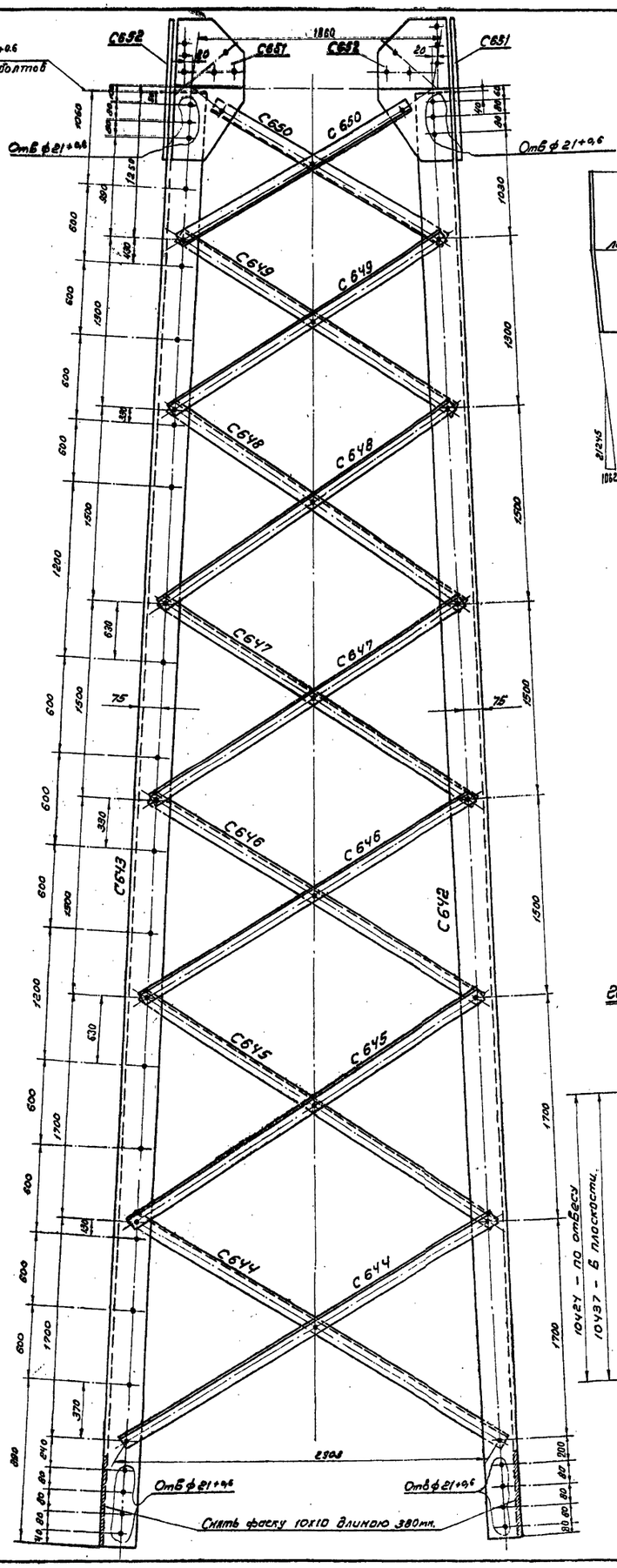
N 3081тм-т7-5

литера а

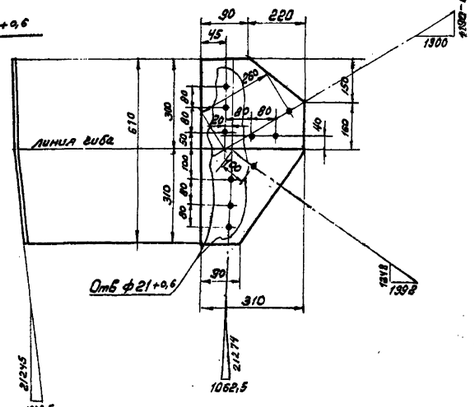
г. Ленинград 1970 г

3081тм-т7 л. 14

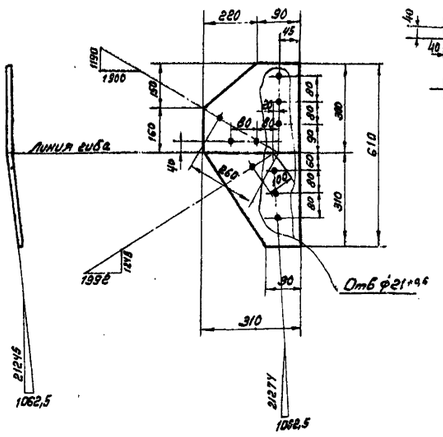




С651

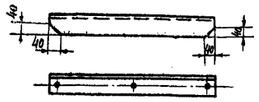


С652



Резы марок С644, С646, С647, С648, С649

(см. прим. п.3)



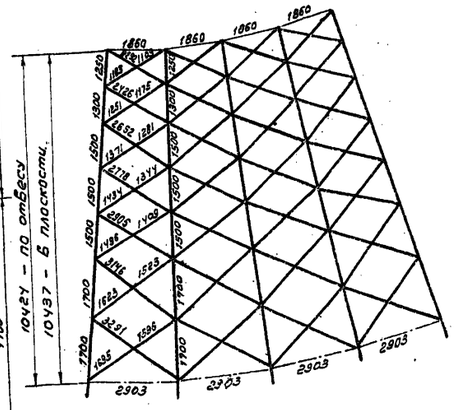
Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
С642		∟ 110х8	10950	1		148,2	148	148	снять фаску
С643		∟ 110х8	10950	1		148,2	148	148	снять фаску
С644		∟ 50х5	3845	1		12,6	13	13	рез
С645		∟ 50х5	3200	1		12,0	12	12	рез
С646		∟ 50х5	2955	1		11,1	11	11	рез
С647		∟ 50х5	2830	1		10,6	11	11	рез
С648		∟ 50х5	2705	1		10,1	10	10	рез
С649		∟ 50х5	2480	1		9,4	9	9	рез
С650		∟ 50х5	2245	1		8,5	9	9	рез
С651		— 310х10	610	1		11,1	11	11	гиб
С652		— 310х10	610	1		11,1	11	11	гиб

Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С642	3	148	444
С643	1	148	148
С644	8	13	104
С645	8	12	96
С646	8	11	88
С647	8	11	88
С648	8	10	80
С649	8	9	72
С650	8	9	72
С651	4	11	44
С652	4	11	44
		Итого:	1260

Геометрическая схема (развертка)



Примечания:

1. Все отверстия — ф17 +0,5 мм } Кроме оговорённых
2. Все обрезы уголков - 25 мм.
3. Для марок С644 ÷ С649, расположенных снаружи граней секций, резы можно не выполнять.

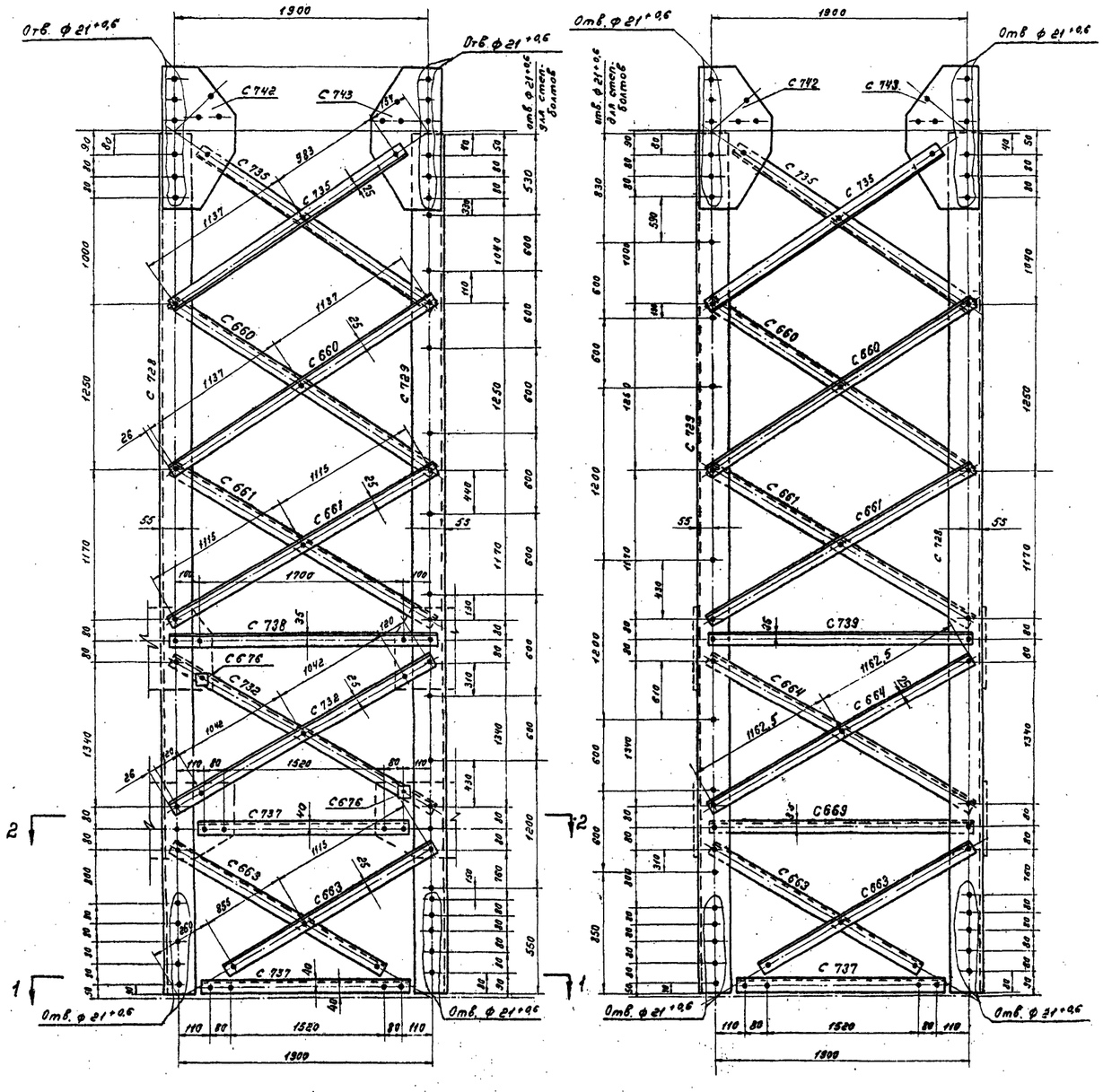
Литера	Причина изменения	дата	Подпись
в			
б			
а	Исключены фасонки С641, С653	12.2.74	

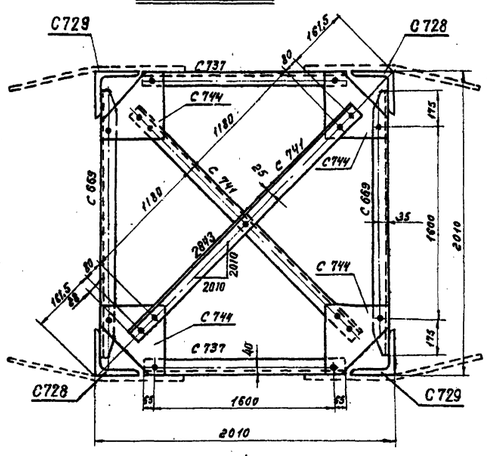
Чертеж применить в..... 19 г.

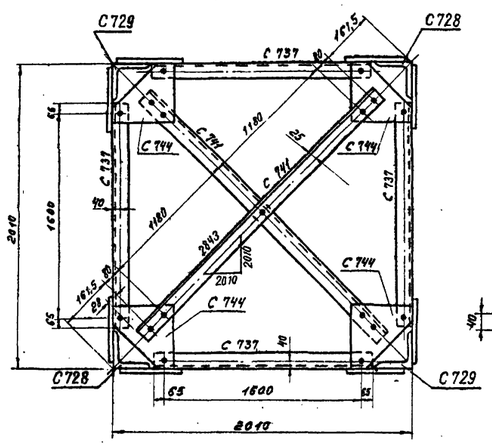
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ.	Рабочие чертежи, лист N
г. Ленинград 1970 г.	Нач. отд. Емельянов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Кириллова; Проверил Николаевский; Техник Розов	Промежуточная опора 220 кВ для горных районов ПС 220-5 Средняя секция Марки С642 ÷ С652	М 1:20; 1:10; Разм. 8 ф. N3081тм-т7-Б; Литера а

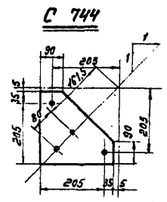
3081тм-т7 л. 15

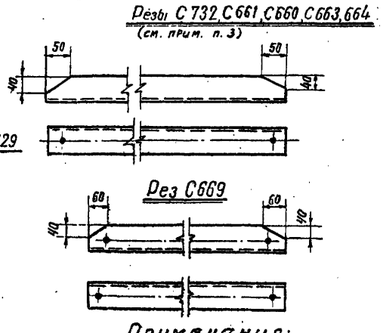
Ленгипроэнергосетьпроект

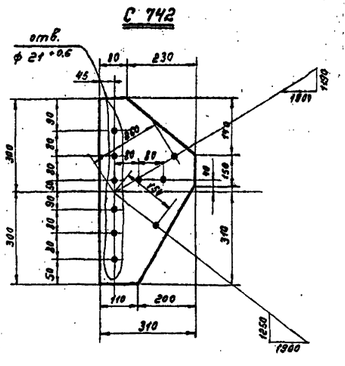


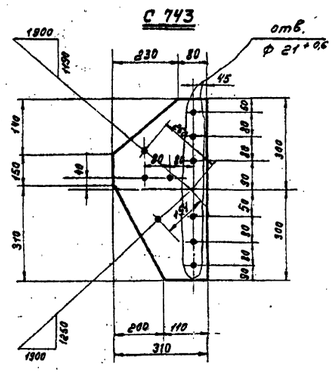


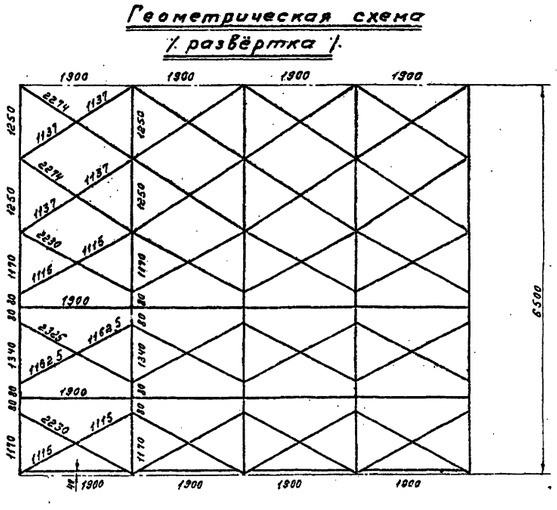












Спецификация

Марка	№№ п/п	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марка	Примечания
С 728		∟ 125×8	6480			100,4	100	100	
С 729		∟ 125×8	6480			100,4	100	100	
С 663		∟ 50×5	2020			7,8	8	8	
С 732		∟ 50×5	2375			8,9	9	9	рез
С 661		∟ 50×5	2280			8,5	8	8	рез
С 660		∟ 50×5	2325			8,7	9	9	рез
С 735		∟ 50×5	2170			8,2	8	8	рез
С 664		∟ 50×5	2375			8,9	9	9	рез
С 737		∟ 70×6	1730			11,4	11	11	
С 738		∟ 63×5	1950			9,3	9	9	
С 739		∟ 63×5	1950			9,4	9	9	
С 669		∟ 63×5	1950			9,4	9	9	
С 741		∟ 50×5	2570			9,8	10	10	
С 742		— 310×10	600			10,9	11	11	
С 743		— 310×10	600			10,9	11	11	
С 744		— 240×8	240			2,7	3	3	
С 676		— 50×8	50			0,15	–	–	

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С 728	2	100	200
С 729	2	100	200
С 663	8	8	64
С 732	4	9	36
С 661	8	8	64
С 660	8	9	72
С 735	8	8	64
С 664	4	9	36
С 737	6	11	66
С 738	2	9	18
С 739	2	9	18
С 669	2	9	18
С 741	4	10	40
С 742	4	11	44
С 743	4	11	44
С 744	8	3	24
С 676	4	0,15	1
		Итого:	1009

Примечания:

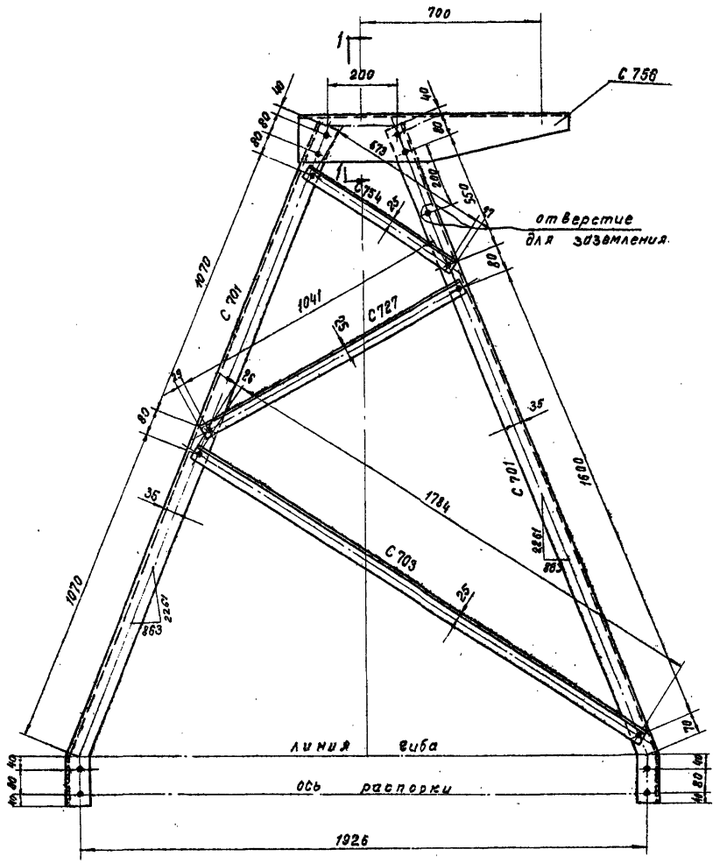
1. Все отверстия – ф 17+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков – 25 мм } оговоренных
3. Для марок С 660, С 661, С 663, С 664, С 732, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

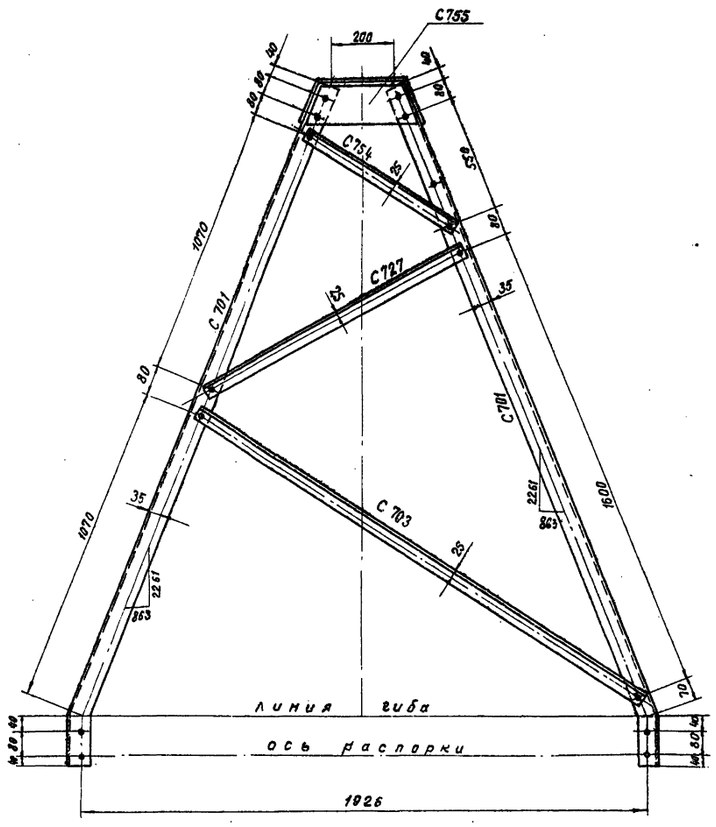
16

Литера	Причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Введены степ-болты на поясе по диагонали	12.2.74	[signature]
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи	Лист N
	Нач. ОТП [signature]	Синельников	Промежуточная опора 220 кв для горных условий ПС 220-6. Верхняя секция. Марки С 728-С 729, С 660-С 661, С 663, С 664, С 732, С 735, С 737-С 744	
	Гл. инж. проекта [signature]	Новгородцев		
	Рук. группы [signature]	Кириллова		
г. Ленинград	Проверил [signature]	Масловская	М 1:20	N3081тм-т7-7
1970 г.	Техник [signature]	Розов	Разм. вф	Литера а

3081тм-т7 л. 16





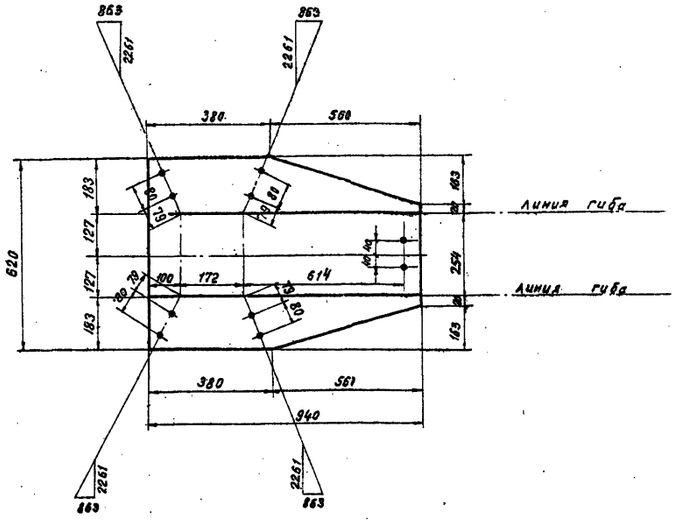
Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечания
С 701		L 63×5	2580	1		12,4	12	12	снять фаску гиб
С 703		L 50×5	1835	1		6,8	7	7	
С 727		L 50×5	1095	1		4,0	4	4	
С 754		L 50×5	725	1		2,7	3	3	
С 755		— 150×8	375	1		3,6	4	4	
С 756		— 620×8	940	1		30,4	30	30	гиб

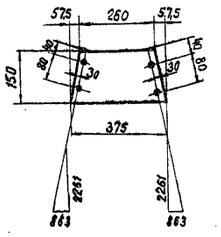
Требуется на тросостойку

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С 701	4	12	48
С 703	4	7	28
С 727	4	4	16
С 754	4	3	12
С 755	2	4	8
С 756	1	30	30
Итого:			142

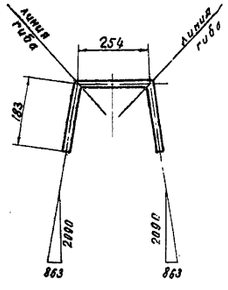
С 756



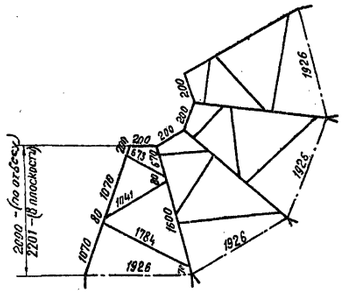
С 755



по 1-1



Геометрическая схема развертка



Примечания

1. Все отверстия ф 17+0,6 мм } кроме оговорённых
2. Все обрезы уголков 25 мм }
3. На марке С 701 снять фаску 6×6 длиною 160 мм в месте стыковки с верхней секцией.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Введена марка С 756	12.2.74	[signature]
19 г	Чертеж применить в	N	11

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи — лист N

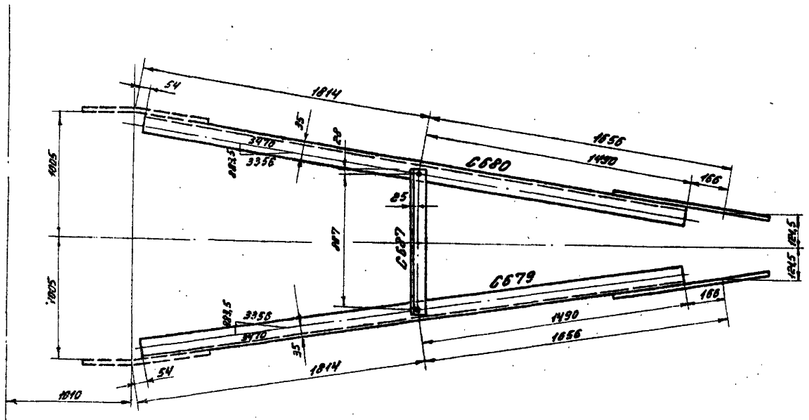
Нач. ОТП — Синелобов; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Руковод. группы — Кучилова

Промежуточная опора 220 кв. для горных районов ПС 220-5. Тросостойка. Марки С 701, С 703, С 727, С 754, С 755, С 756

г. Ленинград 1970 г — Проверил — Масловская; Техник — Розов

М 1:10 — Разм. 8 ф — N 3081тм-Т7-8 — литера. а

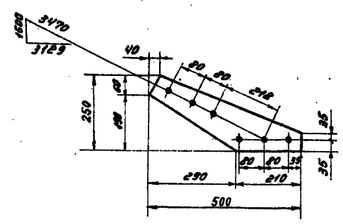
3081тм-Т7 л. 17

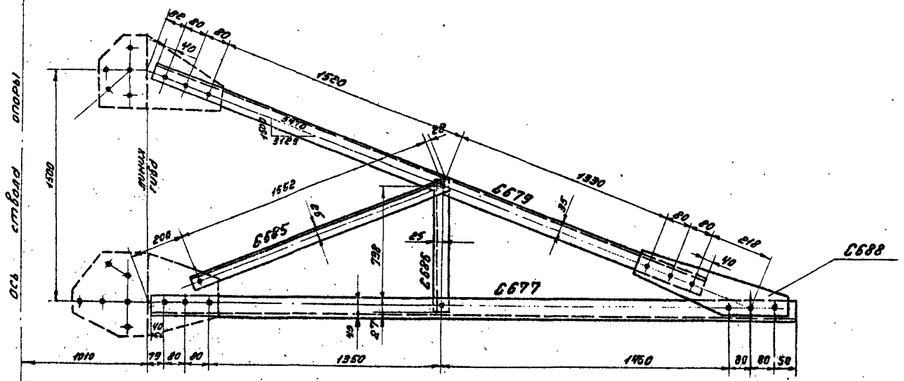


Спецификация

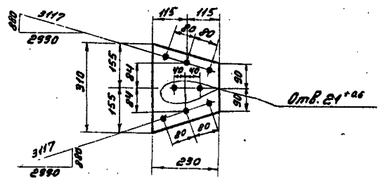
Марка	Чертеж дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечание
С677		∟ 70×6	3240	1		20,4	20	20	
С678		∟ 70×6	3240	1		20,4	20	20	рез
С679		∟ 63×5	3250	1		15,6	16	16	
С680		∟ 63×5	3250	1		15,6	16	16	
С681		∟ 63×5	2095	1		10,1	10	10	
С682		∟ 50×5	1065	1		4,0	4	4	
С683		∟ 50×5	1140	1		4,3	4	4	
С684		∟ 50×5	575	1		2,2	2	2	
С685		∟ 50×5	1605	1		6,1	6	6	
С686		∟ 50×5	790	1		3,0	3	3	
С687		∟ 50×5	940	1		3,5	4	4	
С689		— 230×8	310	1		3,3	3	3	
С688		— 250×8	500	1		3,5	4	4	

С688

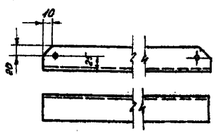


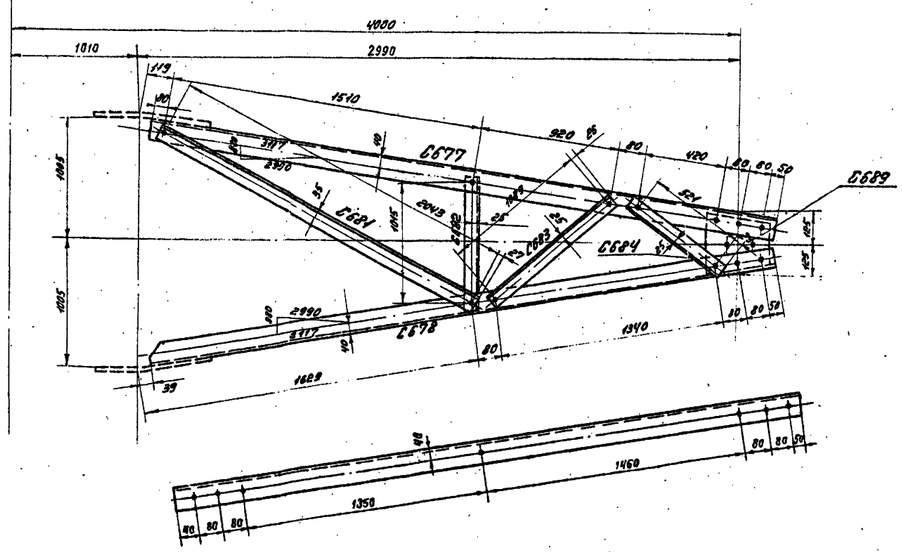


С689

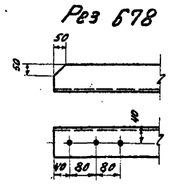


Рез С686





Рез С678



Требуется на тревсу

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С677	1	20	20
С678	1	20	20
С679	1	16	16
С680	1	16	16
С681	1	10	10
С682	1	4	4
С683	1	4	4
С684	1	2	2
С685	2	6	12
С686	2	3	6
С687	1	4	4
С688	2	4	8
С689	1	3	3
Итого:			125

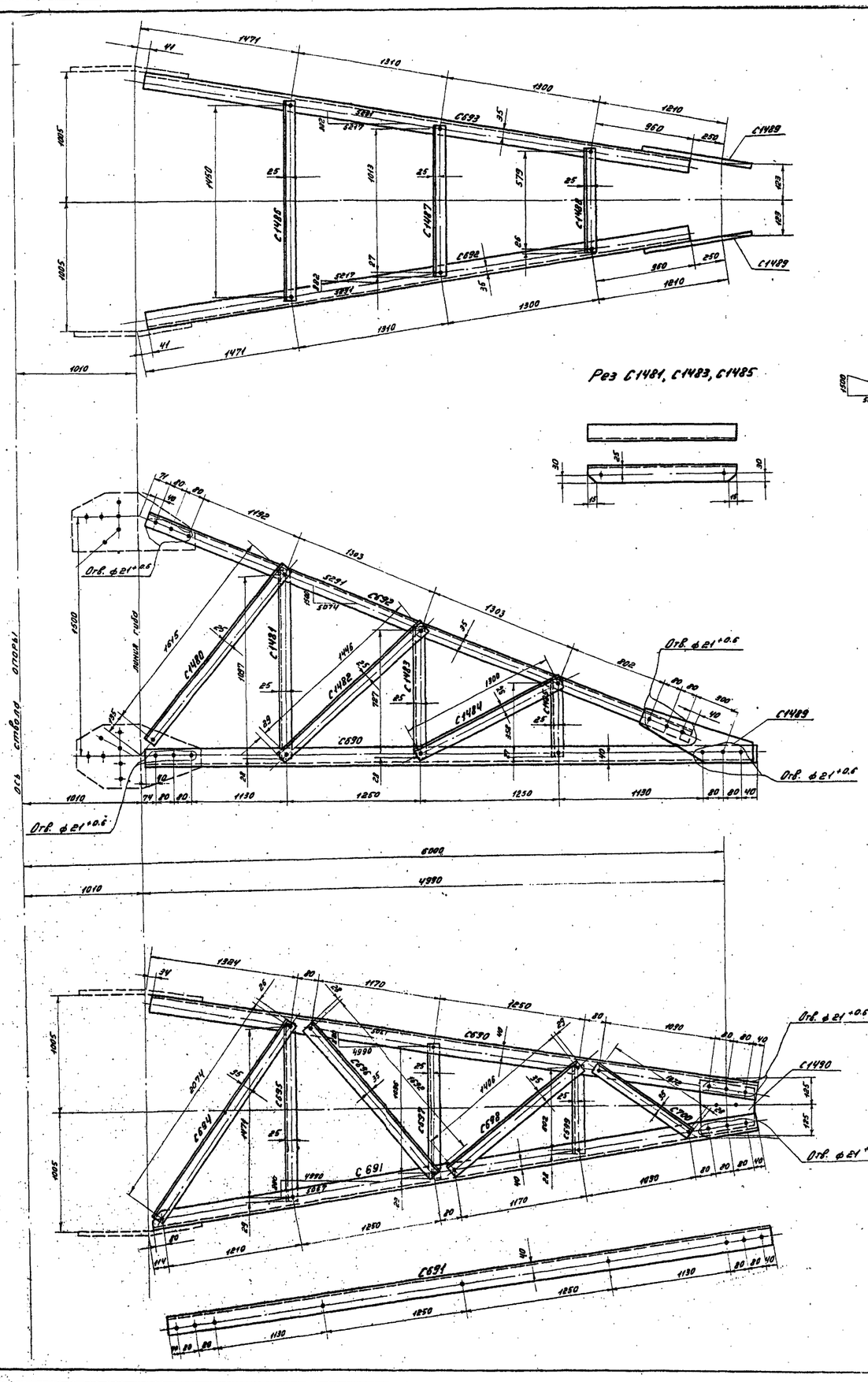
Примечания:

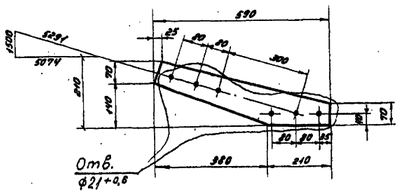
1. Все обрезы уголков – 25 мм } Кроме
2. Все отверстия – $17^{+0,5}$ мм } оговоренных

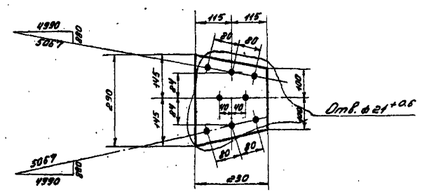
18

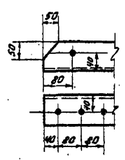
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исключена марка С1491	12.2.74	
	Чертеж применить в		
19 г			

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи	Лист 4
г. Ленинград 1970 г	Нач. отд. Гл. инж. проекта Рук. группы Проверил Техник	Сапожков, Новоторцев, Карпова, Потапенкин, Розов	Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС220-5, ПС220-6 и ПУС 220-2 трёхцепные ℓ=40м Марки С677÷С689	
			М 1:15; 1:10	№308-тм-т7-9
			Разм. 8 фр	Литера а









Требуется на траверсу				Спецификация									
Марка	К-во	Вес в кг		Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг			Примеч.
		1 марки	Всех					т	н	1 дет.	Всех	Марки	
С690	1	33	33	С690		∟ 70×6	5160	1		32,9	33	33	
С691	1	33	33	С691		∟ 70×6	5160	1		32,9	33	33	рез
С692	1	24	24	С692		∟ 63×5	5000	1		24,0	24	24	
С693	1	24	24	С693		∟ 63×5	5000	1		24,0	24	24	
С694	1	10	10	С694		∟ 63×5	2125	1		10,3	10	10	
С695	1	6	6	С695		∟ 50×5	1525	1		5,7	6	6	
С696	1	8	8	С696		∟ 63×5	1745	1		8,4	8	8	
С697	1	4	4	С697		∟ 50×5	1090	1		4,1	4	4	
С698	1	7	7	С698		∟ 63×5	1460	1		7,0	7	7	
С699	1	2	2	С699		∟ 50×5	655	1		2,4	2	2	
С700	1	5	5	С700		∟ 63×5	1125	1		5,4	5	5	
С1480	2	6	12	С1480		∟ 50×5	1665	1		6,3	6	6	
С1481	2	4	8	С1481		∟ 50×5	1150	1		4,3	4	4	рез
С1482	2	5	10	С1482		∟ 50×5	1500	1		5,4	5	5	
С1483	2	3	6	С1483		∟ 50×5	780	1		2,9	3	3	рез
С1484	2	5	10	С1484		∟ 50×5	1350	1		5,1	5	5	
С1485	2	2	4	С1485		∟ 50×5	410	1		1,5	2	2	рез
С1486	1	6	6	С1486		∟ 50×5	1500	1		5,7	6	6	
С1487	1	4	4	С1487		∟ 50×5	1065	1		4,1	4	4	
С1488	1	3	3	С1488		∟ 50×5	630	1		2,5	3	3	
С1489	2	4	8	С1489		— 210×8	590	1		3,6	4	4	
С1490	1	4	4	С1490		— 230×8	290	1		3,5	4	4	
Итого:			231										

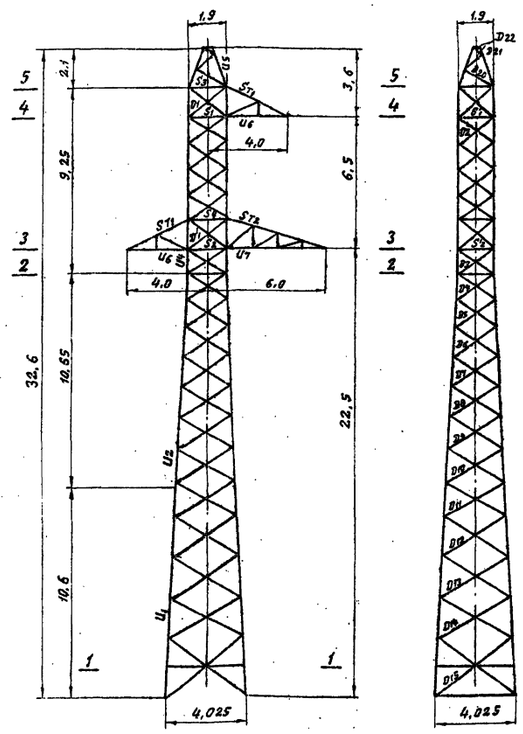
Примечания:

1. Все обрезы уголков - 25 мм
2. Все отверстия - ф17+0,6 мм

} кроме оговоренных

19 г.	Чертеж применить в		N
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв	Рабочие черт. лист N
г. Ленинград 1970 г.	Нач. отд. Синельников; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Кириллова; Проверил Масловская; Техник Розов	Промежуточные опоры 220 кв для горных районов ПС 220-5, ПС 220-6 и ПУС 220-2. Траверса l=6 м. Марки С690÷С700, С1480÷С1490. М 1:20; 1:10. Разм. 8 ф	N3081тм-т7-10 литера

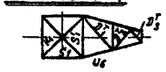
3081тм-т7 л.19



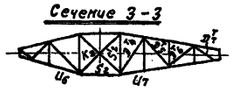
Сечение 5-5



Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1

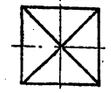
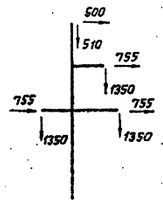
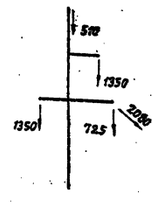
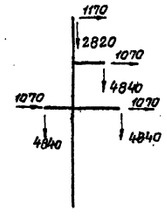
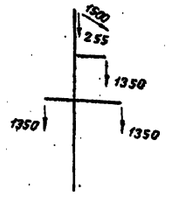


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающ. момент (кг.см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i = \frac{J_{yo}}{\varepsilon_{геом}}$	$K = \frac{i_n}{i_p}$	μ_n / μ_p	Гибкость $\lambda_p = \mu_p \lambda$, $\lambda_n = \mu_n \lambda$	Гибкость $[\lambda]$	Коэфф. снижен. допуск. напряжен. при прод. изгибе	Коэфф. услов. работы m	$F\varphi_m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	31,78	—	—	I^a	L 140×9	24,7	—	—	—	2,79	200	72	—	—	—	—	72	120	0,798	—	19,7	1610	—	1610	2100	8м20	32,64
	Раскос	D_{15}	1,32	1,32	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	255	185	—	—	—	0,777	144	150	0,344	0,75	2,1	630	—	630	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_{14}	1,28	1,28	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	210	168	—	—	—	0,788	133	200	0,388	0,75	1,78	720	—	720	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{13}	1,38	1,38	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	205	164	—	—	—	0,794	130	200	0,40	0,75	1,84	750	—	750	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{12}	1,48	1,48	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	0,806	126	200	0,420	0,75	1,93	770	—	770	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{11}	1,57	1,57	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	0,824	119	200	0,457	0,75	2,1	750	—	750	2100	1м16	2,56
Средняя секция	Пояс	U_2	24,55	—	—	I^a	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	170	78	—	—	—	—	78	120	0,762	—	13,1	1880	—	1880	2100	8м20	32,64
	Раскос	D_{10}	1,65	1,65	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	170	173	—	—	—	0,784	136	197	0,376	0,75	1,36	1210	—	1210	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_9	1,77	1,77	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	165	168	—	—	—	0,788	133	196	0,388	0,75	1,4	1260	—	1260	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_8	1,87	1,87	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	197	0,430	0,75	1,55	1210	—	1210	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_7	2,02	2,02	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	145	148	—	—	—	0,818	121	196	0,445	0,75	1,6	1260	—	1260	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_6	2,22	2,22	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	140	143	—	—	—	0,825	118	195	0,464	0,75	1,67	1330	—	1330	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_5	2,35	2,35	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	0,860	110	196	0,520	0,75	1,87	1260	—	1260	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_4	2,46	2,46	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	120	123	—	—	—	0,872	108	196	0,536	0,75	1,93	1280	—	1280	2100	1м16	2,56
Верхняя секция H=9,2м	Пояс	U_4	18,7	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	120	67	3,89	0,324	8,1	—	67	120	0,825	—	10,15	1840	—	1840	2100	6м20	24,48
	Раскос	D_1	3,05	3,05	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	4,63	0,04	8,1	0,789	92	195	0,672	0,75	2,4	1270	—	1270	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_1'	5,15	5,15	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	9,52	0,08	4,05	0,899	83	190	0,732	0,75	3,37	1530	—	1530	2100	2м20	6,8
	Раскос	D_2	1,93	1,93	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,889	104	200	0,568	0,75	2,05	940	—	940	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_3	2,56	2,56	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,889	104	196	0,568	0,75	2,05	1250	—	1250	2100	1м16	2,56
	Распорка	S_1	3,58	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138	—	—	—	0,8	110	198	0,52	0,75	3,18	1130	—	1130	2100	2м16	5,22
	Распорка	S_1'	1,53	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152	—	—	—	0,8	122	200	0,44	0,75	2,02	760	—	760	2100	1м16	2,56
	Распорка	S_2	4,8	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138	—	—	—	0,8	110	191	0,520	0,75	3,18	1510	—	1510	2100	2м20	8,16
	Распорка	S_2'	2,06	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152	—	—	—	0,8	122	196	0,440	0,75	2,02	1020	—	1020	2100	1м16	2,56
	Распорка	S_3	—	2,55	—	II	L 63×5	6,13	5,25	—	—	1,25	190	152	—	—	—	—	152	250	—	—	5,25	490	—	490	2100	2м16	5,22
	Распорка	S_4	—	6,85	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	190	152	—	—	—	—	152	250	—	—	5,05	1360	—	1360	2100	3м20	10,2
	Диафрагма	K_1	2,16	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	—	128	192	0,410	0,75	1,48	1460	—	1460	2100	2м16	5,22
	Диафрагма	K_2	2,91	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	—	128	186	0,410	0,75	1,48	1960	—	1960	2100	2м16	5,22
Тросостойка	Пояс	U_5	1,1	—	—	IV	L 63×5	6,13	—	—	1,94	—	180	93				1,14	106	120	0,552	—	3,39	320	—	320	2100	4м16	10,44
	Раскос	D_{20}	0,62	0,62	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	170	173	—	—	—	0,784	136	200	0,376	0,75	1,36	460	—	460	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{21}	1,25	1,25	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,14	590	—	590	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{22}	2,31	2,31	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	70	72				1,0	72	200	0,798	0,75	2,87	810	—	810	2100	1м16	2,56
Траверса e=4,0м	Пояс	U_6	5,25	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109	—	—	—	—	109	120	0,528	0,75	3,23	1630	—	1630	2100	3м16	7,83
	Тяга	S_{T_6}	—	5,89	—	II	L 63×5	6,13	5,25	—	—	1,25	170	136	—	—	—	—	136	250	—	—	5,25	1120	—	1120	2100	3м16	7,83
	Раскос	D_1'	0,58	0,58	6800	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	210	168	—	—	—	—	168	186	0,266	0,75	1,23	470	1340	1810	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_2'	1,15	1,15	3570	III	L 50×5	4,8	—	3,14	—	0,98	110	113	—	—	—	—	113	185	0,499	0,7	1,67	690	1140	1830	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_3'	1,73	1,73	1620	III	L 50×5	4,8	—	3,14	—	0,98	50	51	—	—	—	—	51	199	0,887	0,7	2,98	580	520	1100	2100	1м16	2,56
Траверса e=6,0м	Пояс	U_7	8,7	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	125	91	—	—	—	—	91	120	0,681	0,75	4,16	2090	—	2090	2100	3м20	12,24
	Тяга	S_{T_8}	—	9,1	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	135	108	—	—	—	—	108	250	—	—	5,05	1800	—	1800	2100	3м20	10,2
	Раскос	D_4'	0,39	0,39	6800	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	210	168	—	—	—	—	168	189	0,266	0,75	1,23	320	1340	1660	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_5'	0,58	0,58	5500	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	170	136	—	—	—	—	136	193	0,376	0,75	1,73	340	1080	1420	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_6'	1,1	1,1	4700	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	145	116	—	—	—	—	116	193	0,478	0,75	2,2	500	930	1430	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_7'	2,44	2,44	3570	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	193	0,702	0,75	3,24	750	700	1450	2100	1м16	2,56

Схемы расчетных нагрузок на опору

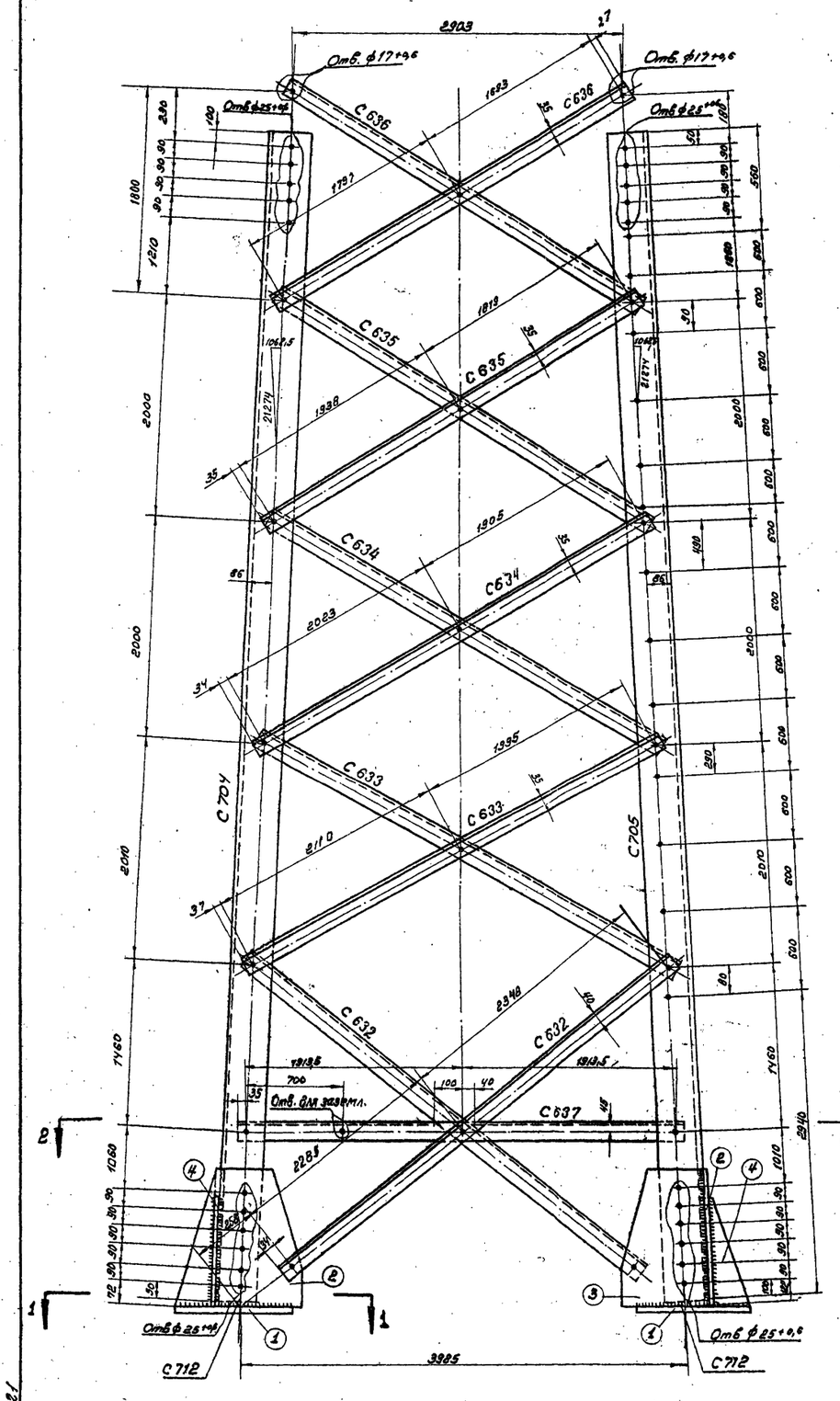
№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения	№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. III район гололеда; t=-5°C, C=0; $q_n^н=80$ кг/м²; $q_T^н=120$ кг/м². Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для поясов ствола опоры U_1 и U_2;		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. III р-н гололеда; t=-5°C; C=0; q=0. Провод АСО-400; трос С-70; Схема является расчетной для раскосов ствола опоры и раскосов траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. IV р-н гололеда; t=-5°C; C=20; $q_n^н=20$ кг/м²; $q_T^н=30$ кг/м². Схема является расчетной для пояса ствола опоры U_4. Раскосов D_1 и D_1', распорок и диафрагм; тяг и поясов траверс		IV	Оборван один трос, провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального. III р-н гололеда; t=-5°C; C=0; q=0; Провод АСО-400; трос С-70. Схема является расчетной для элементов тросостойки	

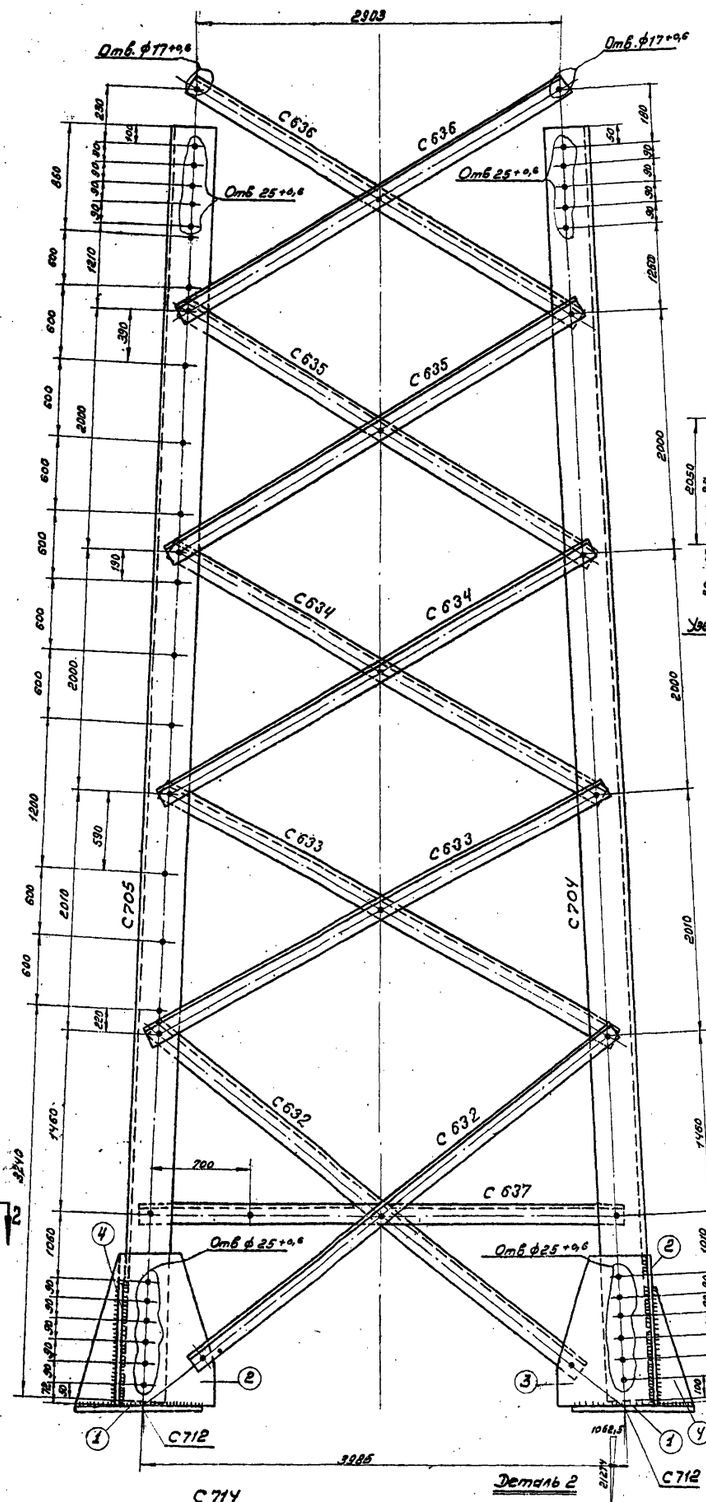
Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПII-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p = 6285$ — по схеме I; $P_\perp = 5315$ кг. и $P_\parallel = 5115$ кг. — по схеме I^a.

19 г.	Чертеж применить в		N 20
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв	Рабочие чертежи лист N
	Нач. отдела Синелобов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Руковод. группы Кириллова	Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-5. Расчетный лист.	
г. Ленинград 1970 г.	Проверил Кириллова; Инженер Тимофеева	М — Разм. 8ф.	N 3081 тм-т7-11 литера

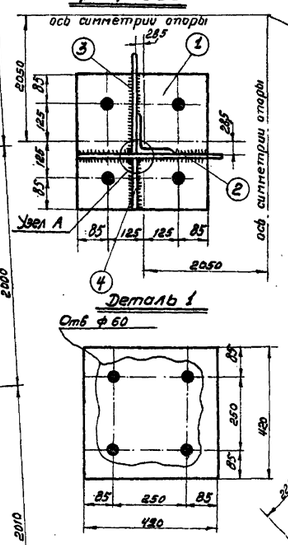
3081 тм-т7 л.20

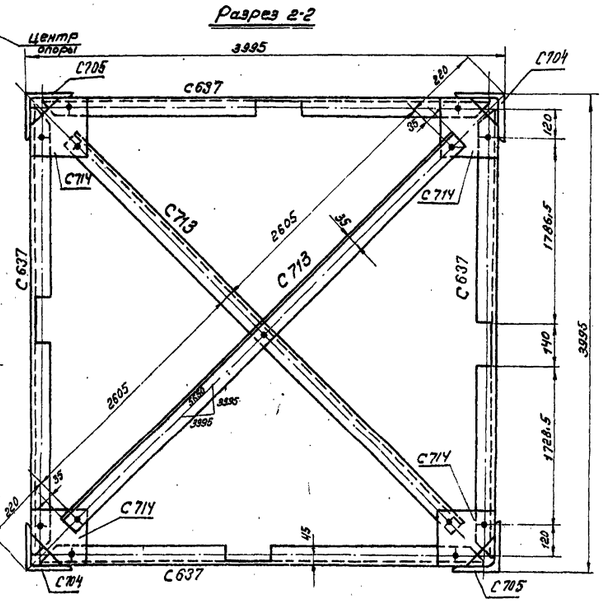


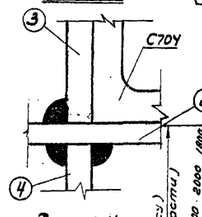


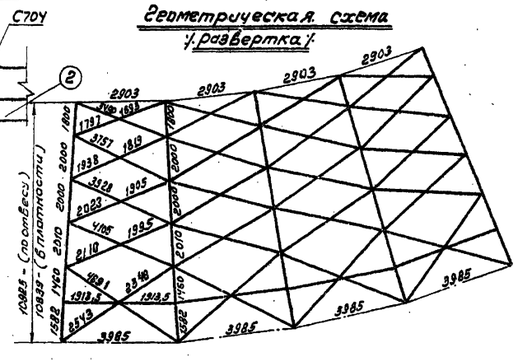
Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С704	2	326	652
С705	2	326	652
С632	8	30	240
С633	8	20	160
С634	8	19	152
С635	8	18	144
С636	8	17	136
С637	4	38	152
С712	4	75	300
С713	2	34	68
С714	4	2	8
Итого:			2664

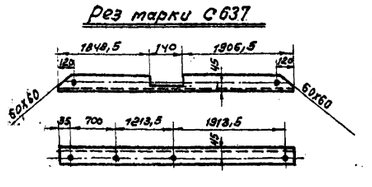
Спецификация									
Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечания
С704		L 180×11	10700	1		326,3	326	326	
С705		L 180×11	10700	1		326,3	326	326	
С632		L 70×6	4700	1		30,1	30	30	
С633		L 63×5	4175	1		20,0	20	20	рез
С634		L 63×5	3995	1		19,2	19	19	рез
С635		L 63×5	3825	1		18,3	18	18	рез
С636		L 63×5	3550	1		17,1	17	17	рез
С637		L 90×7	3895	1		37,6	38	38	рубка рез
С712	1	— 420×30	420	1		41,5	42	75	
	2	— 530×10	630	1		17,3	17		
	3	— 330×10	630	1		12,3	12		
	4	— 200×10	490	1		3,8	4		
С713		L 70×6	5280	1		34	34	34	
С714		— 200×8	200	1		1,7	2	2	

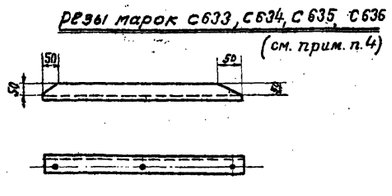


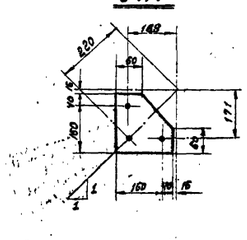


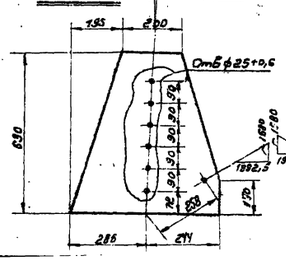


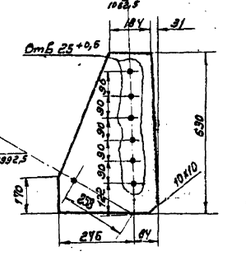












Примечания

1. Все отверстия ф 21+0,6 мм
2. Все обрезы уголков — 33 мм
3. Все швы h = 8 мм

кроме оговоренных

4. Для марок С633 ÷ С636, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять

Литера	причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Исключена разделка кромок дет. 3	12.2.74	[signature]

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи. Лист N

Нач. ОТП — Синепобов

Гл. инж. проекта — Новгородцев

Рук. группы — Кириллова

Проверил — Масловская

Техник — Орлов

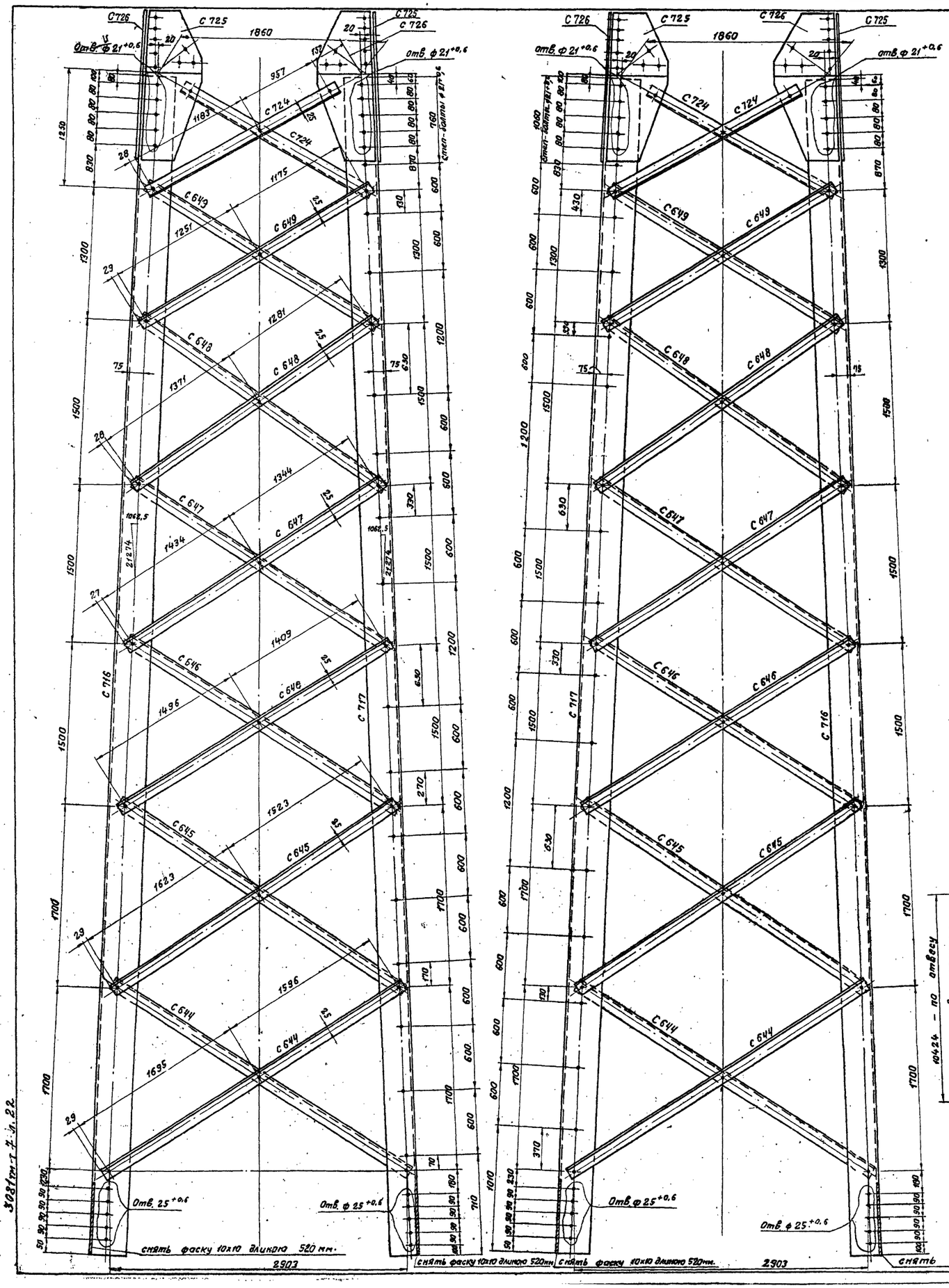
Промежуточная опора 220 кв. для горных районов ПС 220-6. Нижняя секция. Марки С632 ÷ С637; С704; С705; С712 ÷ С714.

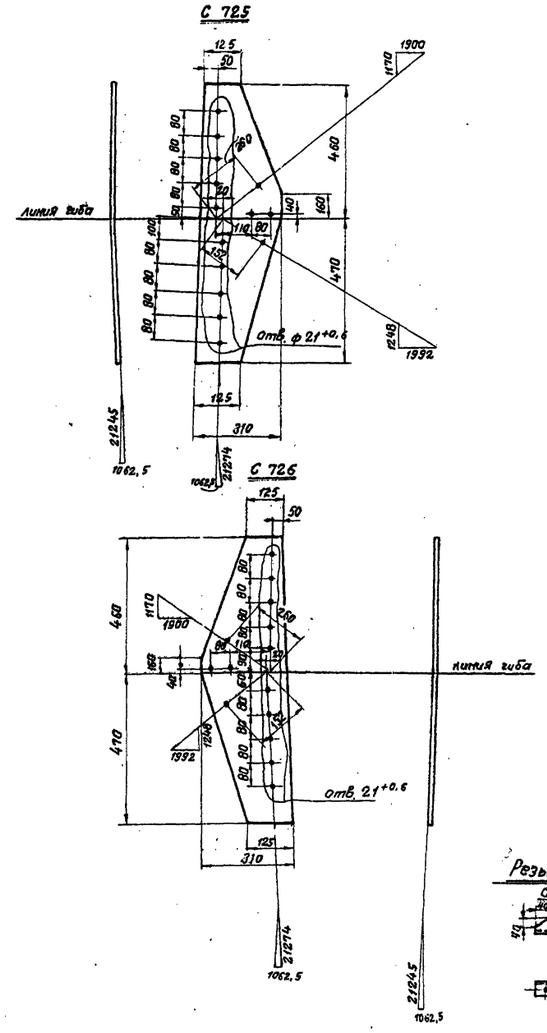
г. Ленинград 1970 г.

М. 1:25; 1:10

N3081 тм-т7-12

3081тм-т7 л.21





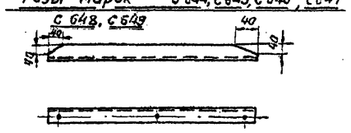
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм.	К-во т	К-во н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечание
С 716		L 160х10	11070	1		273,4	273	273	снять фаску
С 717		L 160х10	11070	1		273,4	273	273	снять фаску
С 644		L 50х5	3345	1		12,6	13	13	рез
С 645		L 50х5	3200	1		12,0	12	12	рез
С 646		L 50х5	2955	1		11,1	11	11	рез
С 647		L 50х5	2830	1		10,6	11	11	рез
С 648		L 50х5	2705	1		10,1	10	10	рез
С 649		L 50х5	2480	1		9,4	9	9	рез
С 724		L 50х5	2190	1		8,2	8	8	рез
С 725		— 310х10	930	1		16,5	17	17	гиб
С 726		— 310х10	930	1		16,5	17	17	гиб

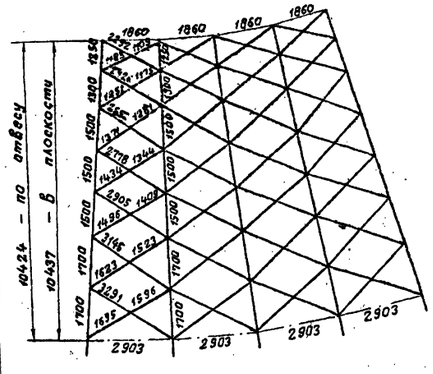
Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. Всех
С 716	2	273	546
С 717	2	273	546
С 644	8	13	104
С 645	8	12	96
С 646	8	11	88
С 647	8	11	88
С 648	8	10	80
С 649	8	9	72
С 724	8	8	64
С 725	4	17	68
С 726	4	17	68
		Итого:	1820

Резы марок (см. прим. п. 3) С 644, С 645, С 646, С 647, С 648, С 649



Геометрическая схема / развертка /



Примечания

1. Все отверстия — ф 17+0,6 мм. } кроме
2. Все обрезы уголков — 25 мм. } оговоренных
3. Для марок С 644 ÷ С 649, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

Литера	Причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Изменены размеры марки С 724	12.2.74	
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи. Лист N

Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-6. Средняя секция. марки С 716 ÷ С 726

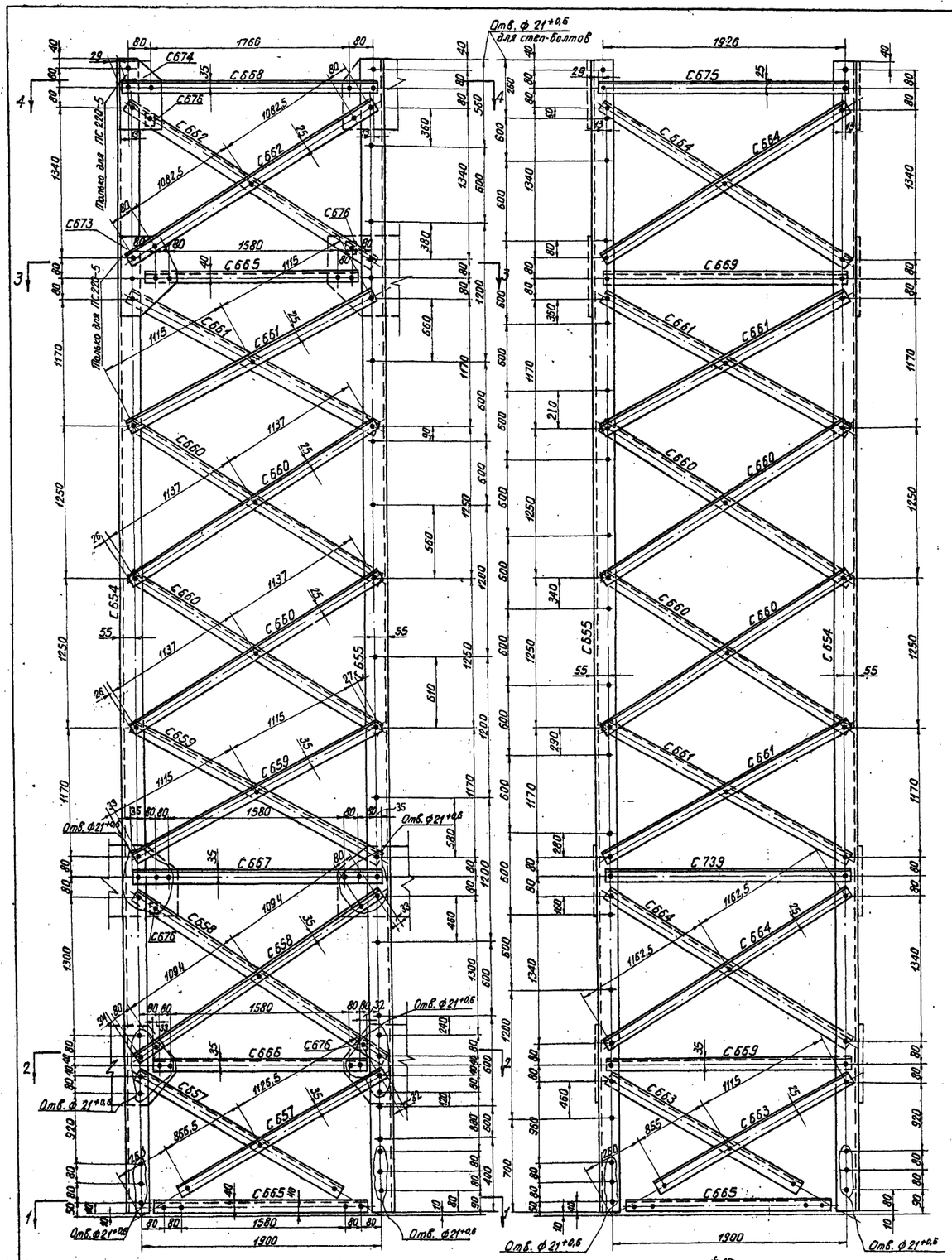
г. Ленинград 1970 г.

Нач. ОТП		Синелобов	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Рук. группы		Кириллова	
Проверил		Масловская	
Техник		Розов	

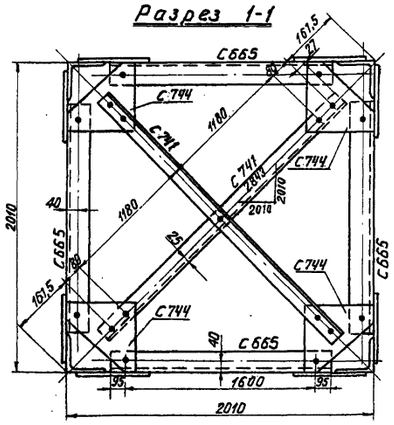
М 1:20; 1:10 — N 3081тм-т 7-13

Разм. 8 ф. — литера а

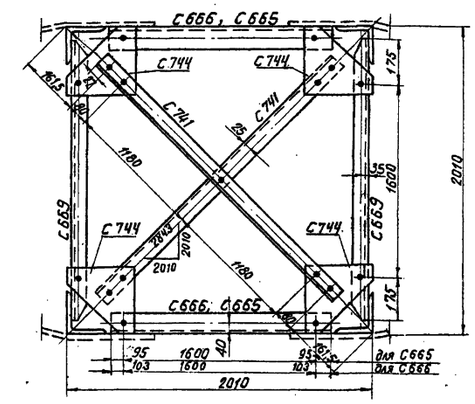
3081тм-т 7 л. 22



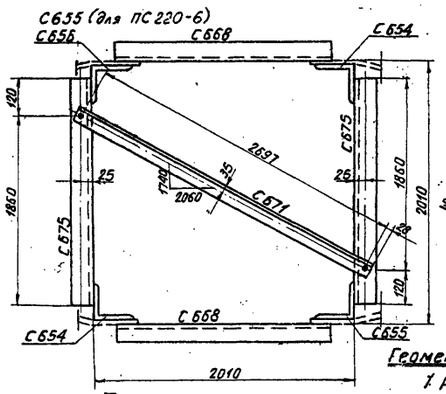
Разрез 1-1



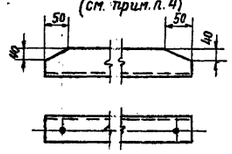
Разрез 2-2 и 3-3



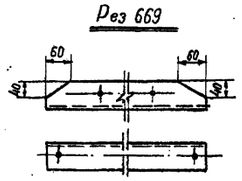
Разрез 4-4



С657, С658, С663, С664
Рез С659, С660, С661, С662
(см. прим. п. 4)

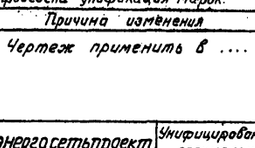


Рез 669



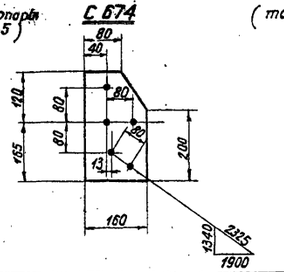
Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес 6 кг 1 дет.	Вес 6 кг всех	Вес 6 кг Марки	Примечания
С654		∟ 90×7	9360	1		90,0	90	90	
С655		∟ 90×7	9360	1		90,0	90	90	
С656		∟ 90×7	9360	1		90,0	90	90	
С657		∟ 63×5	2050	1		9,9	10	10	
С658		∟ 63×5	2415	1		11,3	11	11	
С659		∟ 63×5	2290	1		10,9	11	11	рез
С660		∟ 50×5	2325	1		8,7	9	9	рез
С661		∟ 50×5	2280	1		8,6	9	9	рез
С662		∟ 50×5	2375	1		8,9	9	9	рез
С663		∟ 50×5	2020	1		7,6	8	8	
С664		∟ 50×5	2375	1		8,9	9	9	
С665		∟ 70×6	1790	1		11,4	11	11	
С666		∟ 70×6	1805	1		11,4	11	11	рез
С667		∟ 63×5	1970	1		9,3	9	9	
С668		∟ 63×5	1980	1		9,5	10	10	
С669		∟ 63×5	1950	1		9,4	9	9	рез
С741		∟ 50×5	2570	1		9,5	10	10	
С671		∟ 63×5	2750	1		13,2	13	13	
С744		— 240×8	240	1		2,7	3	3	
С673		— 240×8	285	1		3,5	4	4	
С674		— 160×8	285	1		2,6	3	3	
С675		∟ 50×5	1980	1		7,4	7	7	
С676		— 50×8	50	1		0,15	—	—	
С739		∟ 63×5	1950	1		9,4	9	9	

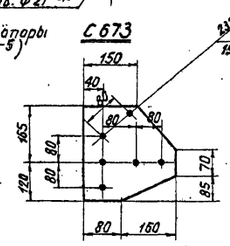


Требуется на опору ПС 220-5				Требуется на опору ПС 220-6			
Марка	К-во	Вес 6 кг 1 марки	Вес 6 кг всех	Марка	К-во	Вес 6 кг 1 марки	Вес 6 кг всех
С654	2	90	180	С654	2	90	180
С655	1	90	90	С655	2	90	180
С656	1	90	90				
С657	4	10	40	С657	4	10	40
С658	4	11	44	С658	4	11	44
С659	4	11	44	С659	4	11	44
С660	16	9	144	С660	16	9	144
С661	12	9	108	С661	12	9	108
С662	4	9	36	С662	4	9	36
С663	4	8	32	С663	4	8	32
С664	8	9	72	С664	8	9	72
С665	6	11	66	С665	6	11	66
С666	2	11	22	С666	2	11	22
С667	2	9	18	С667	2	9	18
С668	2	10	20	С668	2	10	20
С669	4	9	36	С669	4	9	36
С741	6	10	60	С741	6	10	60
С671	1	13	13	С671	1	13	13
С744	12	3	36	С744	12	3	36
С673	2	4	8	С675	2	7	14
С674	2	3	6	С676	8	0,15	1
С675	2	7	14	С739	2	9	18
С676	8	0,15	1				
С739	2	9	18				
Итого:			1198	Итого:			1184

С674



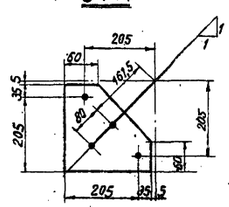
С673



С676



С744

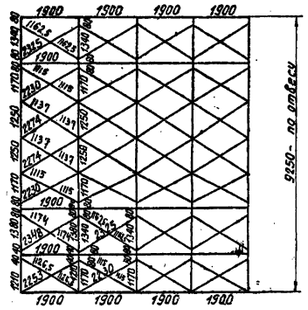


Примечания

1. Все обрезы уголков – 25 мм } кроме
2. Все отверстия – Ф17+0,6 мм } оговоренных
3. Марку С656 изготовить по марке С655, исключив отверстия для стен-болтов.
4. Для марок С657 ÷ С664, расположенных снаружи граней секции, резы можно не выполнять.

Геометрическая схема

(развертка)

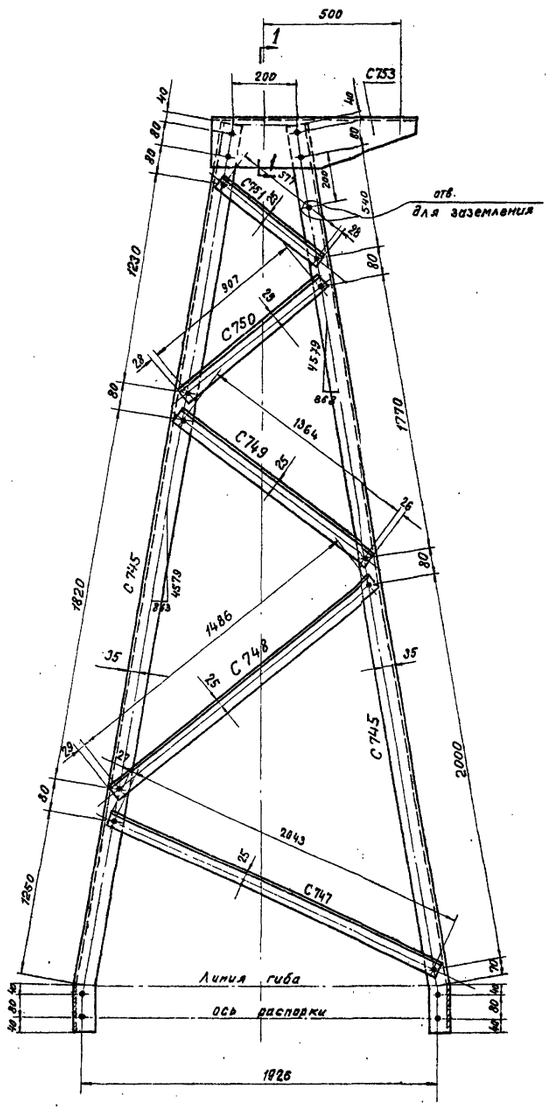


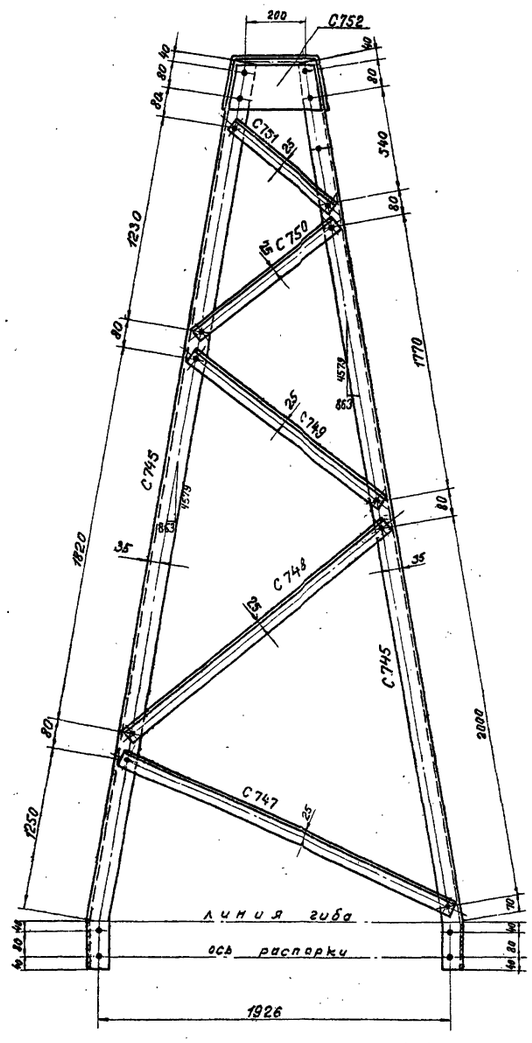
б			
б			
а	Проведена унификация марок.	12.2.74	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
19 г.		N 23	

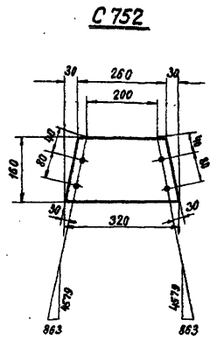
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие черт. лист N
г. Ленинград 1970 г.	Нач. отд. Гл. инж. проекта Рук. группы	Сметкова Новгородцев Кириллова	Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС 220-5 и ПС 220-6. Верхняя секция марки С654÷С676, стыки
	Проверил Техник	Масловская Розов	М 1:20; 1:10 N 3081тм-т7-14 Разм. 8ф. литера а

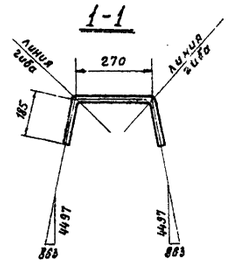
3081тм-т7.2.23

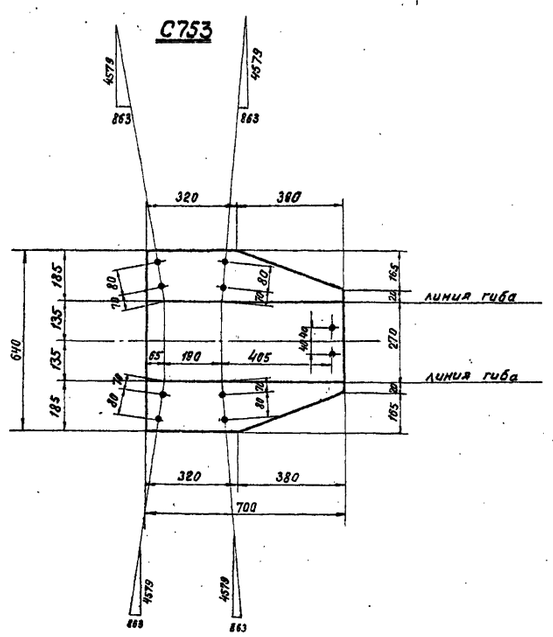
карелино



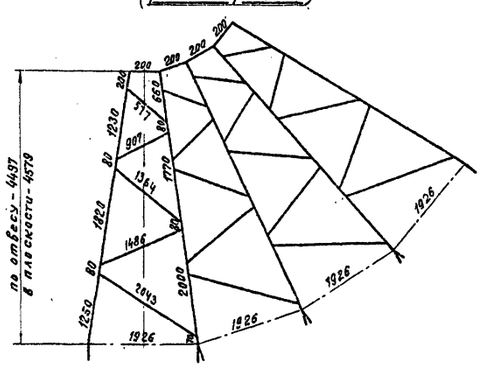








Геометрическая схема
(развёртка)



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
С745		∟63×5	4820	1	—	23,1	23	23	снять фаску гиб
С747		∟50×5	2095	1	—	7,8	8	8	
С748		∟50×5	1540	1	—	5,7	6	6	
С749		∟50×5	1415	1	—	5,2	5	5	
С750		∟50×5	960	1	—	3,6	4	4	
С751		∟50×5	630	1	—	2,3	2	2	
С752		— 160×8	320	1	—	3,5	4	4	
С753		— 640×8	700	1	—	24,2	24	24	гиб

Требуется на тросостойку

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С745	4	23	92
С747	4	8	32
С748	4	6	24
С749	4	5	20
С750	4	4	16
С751	4	2	8
С752	2	4	8
С753	1	24	24
		Итого:	224

Примечания

1. Все отверстия – ф 17^{+06} мм
2. Все обрезы уголков – 25 мм

} кроме оговоренных

3. На марке С745 снять фаску 6×6 длиною 160 мм в месте стыковки с верхней секцией

Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
б			
а			
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи
лист N

Нач. отп. Синельбов
Гл. инж. проекта Новгородцев
Руков. группы Кириллова
Проверил Масловская
Техник Розов

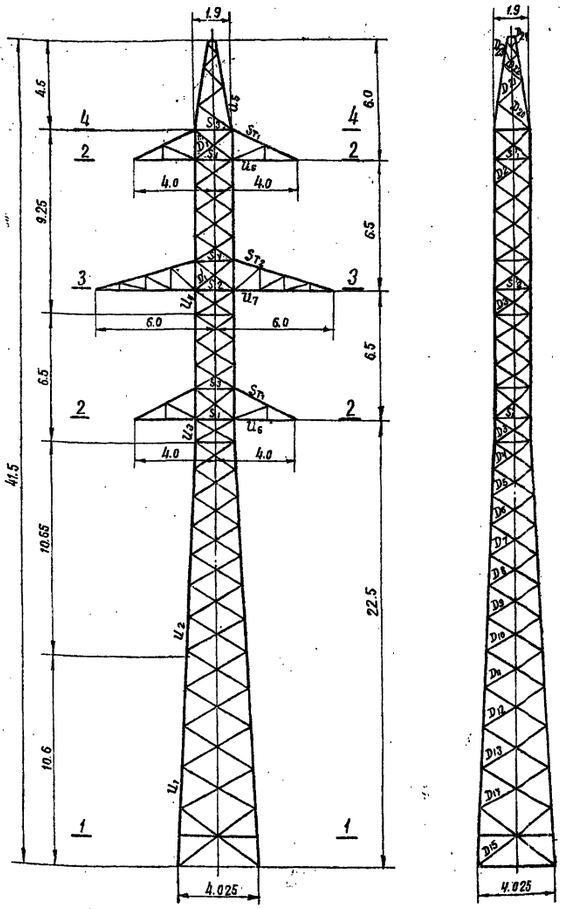
Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-6
Тросостойка
Марки С745, С747÷С753

М1:20; 1:10
Разм. 8 ф

N 3081тм-т7-15
литера

г. Ленинград 1970 г

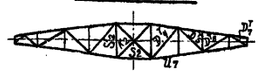
3081тм-т7 л.24



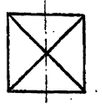
Сечение 2-2



Сечение 3-3



Сечение 1-1

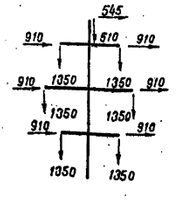
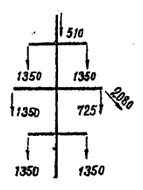
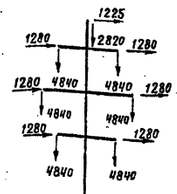
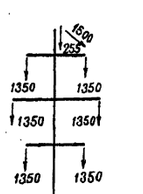


Сечение 4-4

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент M (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геометрической оси (см)	Гибкость λ	γ_{yo}	γ_{ye} / $\gamma_{2\,гол.}$	i_{in} / i_p	$K = \frac{l_{in}}{l_p}$	$\frac{N_n}{N_p}$	Гибкость $\frac{l_{0x}}{r_x}\left(\frac{N_p}{N_n}\right)$	Гибкость $\frac{l_{0y}}{r_y}\left(\frac{M_p}{M_n}\right)$	Гибкость [λ]	Коэффициент снижения допуск. напряжения при сжатии	Коэффициент условий работы m	$F\varphi m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	64,96	—	—	I	∟ 180×11	38,8	—	—	—	3,59	200	56	—	—	—	—	—	56	120	0,872	—	33,8	1920	—	1920	2100	12 M24	70,56
	Раскос	D_{16}	1,2	1,2	—	II	∟ 70×6	8,15	—	—	—	1,38	255	185															
	Раскос	D_{14}	1,17	1,17	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	210	168															
	Раскос	D_{13}	1,27	1,27	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	205	164						0,777	144	150	0,344	0,75	2,1	570	—	570	2100	1 M 20	3,84
	Раскос	D_{12}	1,34	1,34	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156						0,788	133	200	0,388	0,75	1,78	660	—	660	2100	1 M 20	3,20
	Раскос	D_{11}	1,43	1,43	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144						0,794	130	200	0,40	0,75	1,84	690	—	690	2100	1 M 20	3,20
																				0,806	126	200	0,420	0,75	1,93	700	—	700	2100	1 M 20	3,20
																				0,824	119	200	0,457	0,75	2,1	680	—	680	2100	1 M 16	2,56
	Пояс	U_2	55,4	—	—	I^a	∟ 160×10	31,4	—	—	—	3,19	170	53	—	—	—	—	—	—	53	120	0,881	—	27,6	2010	—	2010	2100	10 M 24	56,8
Средняя секция	Раскос	D_{10}	1,51	1,51	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	170	173						0,784	136	199	0,376	0,75	1,36	1110	—	1110	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_9	1,63	1,63	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	165	168						0,788	133	198	0,388	0,75	1,4	1160	—	1160	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_8	1,72	1,72	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153						0,810	124	199	0,430	0,75	1,55	1110	—	1110	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_7	1,86	1,86	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	145	148						0,818	121	198	0,445	0,75	1,6	1160	—	1160	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_6	2,03	2,03	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	140	143						0,825	118	197	0,464	0,75	1,67	1220	—	1220	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_5	2,15	2,15	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128						0,860	110	198	0,52	0,75	1,87	1150	—	1150	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_4	2,26	2,26	—	III	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	120	123						0,872	108	198	0,536	0,75	1,93	1170	—	1170	2100	1 M 16	2,56
Верхняя секция H=6,5м	Пояс	U_3	36,7	—	—	I^a	∟ 125×8	19,7	—	—	—	2,49	125	50	—	—	—	—	—	—	50	120	0,89	—	17,5	2100	—	2100	2100	10 M 20	40,8
	Раскос	D_3	2,56	2,56	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117						0,889	104	196	0,568	0,75	2,05	1250	—	1250	2100	1 M 16	2,56
	Распарка	S_1	3,58	—	—	II	∟ 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138						0,8	110	198	0,52	0,75	3,18	1130	—	1130	2100	2 M 16	5,22
	Распорка	S_3	1,53	—	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152						0,8	122	200	0,44	0,75	2,62	760	—	760	2100	1 M 16	2,56
	Распорка	S_3	—	5,1	—	II	∟ 63×5	6,13	5,25	—	—	1,25	190	152						—	152	250	—	—	5,25	970	—	970	2100	2 M 16	5,22
	Диафрагма	K_1	2,16	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128						—	128	192	0,410	0,75	1,48	1460	—	1460	2100	2 M 16	5,22
Верхняя секция H=12м	Пояс	U_4	16,67	—	—	II	∟ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	120	67	38,9	0,324	8,1	—	—	—	67	120	0,825	—	10,15	1640	—	1640	2100	6 M 20	24,48
	Раскос	D_1	3,85	3,85	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	4,63	0,04	8,1	0,789		92	195	0,672	0,75	2,4	1270	—	1270	2100	2 M 16	5,22
	Раскос	D_2	1,93	1,93	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	117	—	—	—	0,889		104	200	0,568	0,75	2,05	940	—	940	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_4	5,15	5,15	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	9,52	0,08	4,05	0,899		83	190	0,732	0,75	3,37	1530	—	1530	2100	2 M 20	6,8
	Распорка	S_2	6,02	—	—	II	∟ 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138						0,8	110	184	0,520	0,75	3,18	1900	—	1900	2100	2 M 20	8,16
	Распорка	S_2	2,56	—	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152						0,8	122	196	0,440	0,75	2,02	1280	—	1280	2100	1 M 16	2,56
	Распорка	S_4	—	8,6	—	II	∟ 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	190	152						—	152	250	—	—	5,05	1710	—	1710	2100	3 M 20	10,2
	Диафрагма	K_2	2,64	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128						—	128	186	0,410	0,75	1,48	1790	—	1790	2100	2 M 16	5,22
Тросостойка	Пояс	U_5	1,98	—	—	IV	∟ 63×5	6,13	—	—	1,94	—	200	103						1,14	118	120	0,464	—	2,85	700	—	700	2100	4 M 16	10,44
	Раскос	D_{20}	0,39	0,39	—	IV	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	200	204						0,77	157	200	0,299	0,75	1,08	360	—	360	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{21}	0,56	0,56	—	IV	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153						0,81	124	200	0,430	0,75	1,55	360	—	360	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{22}	0,87	0,87	—	IV	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128						0,860	110	200	0,520	0,75	1,87	470	—	470	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{23}	1,47	1,47	—	IV	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	90	92						0,964	89	200	0,696	0,75	2,51	590	—	590	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{24}	2,33	2,33	—	IV	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	55	56						1,0	56	200	0,872	0,75	3,14	740	—	740	2100	1 M 16	2,56
Траверса $z=6,0$м	Пояс	U_6	5,25	—	—	II	∟ 70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109						—	109	120	0,528	0,75	3,23	1630	—	1630	2100	3 M 16	7,83
	Тяга	S_{T1}	—	5,89	—	II	∟ 63×5	6,13	5,25	—	—	1,25	170	136						—	136	250	—	—	5,25	1120	—	1120	2100	3 M 16	7,83
	Раскос	D_{17}	0,58	0,58	6300	III	∟ 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	210	168						—	168	186	0,266	0,75	1,23	470	1340	1810	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{19}	1,15	1,15	3510	III	∟ 80×5	7,8	—	3,14	—	0,98	110	113						—	113	185	0,499	0,7	1,67	690	1140	1830	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D_{18}	1,73	1,73	1620	III	∟ 80×5	7,8	—	3,14	—	0,98	50	51						—	51	199	0,887	0,7	2,98	580	520	1100	2100	1 M 16	2,56
Траверса $z=4,0$м	Пояс	U_7	8,7	—	—	II	∟ 70×6	8,15	—	—	—	1,38	125	91						—	91	120	0,681	0,75	4,16	2090	—	2090	2100	3 M 20	12,24
	Тяга	S_{T2}	—	9,1	—	II	∟ 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	135	108						—	108	250	—	—	5,05	1800	—	1800	2100	3 M 20	10,2
	Раскос	D'_4	0,39	0,39	6800	III	∟ 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	210	168						—	168	189	0,266	0,75	1,23	320	1340	1660	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D'_5	0,58	0,58	5500	III	∟ 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	170	136						—	136	193	0,376	0,75	1,73	340	1080	1420	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D'_6	1,1	1,1	4700	III	∟ 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	145	116						—	116	193	0,478	0,75	2,2	500	930	1430	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	D'_7	2,44	2,44	3570	III	∟ 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	110	88						—	88	193	0,702	0,75	3,24	750	700	1450	2100	1 M 16	2,56

Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. III р-н гололеда $t=-5°C$; $C=0$; $q^n = 96$ кг/м²; $q^n_г = 130$ кг/м²; k_n. Провод АСО-400 трос С-70 Схема является расчетной для поясов ствола опоры U_1, U_2, U_3.		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. III р-н гололеда. $q=0$; $t=-5°C$; $C=0$ Провод АСО 400; трос С-70 Схема является расчетной для раскосов ствола опоры и раскосов траверса.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. Провод АСО-400; трос С-70 IV р-н гололеда, $t=-5°C$; $C=20$мм $q^n = 24$ кг/м²; $q^n_г = 32,5$ кг/м². Схема является расчетной для пояса ствола опоры U_4. Раскосов D_1 и D'_1; распорок и диафрагм; тяг поясов траверс.		IV	Оборван один трос провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального. III р-н гололеда, $t=-5°C$; $C=0$; $q_г=0$ Провод АСО-400, трос С-70 Схема является расчетной для элементов тросостойки.	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И.3-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p = 9050$ кг – по схеме I; $P_\perp = 7800$ кг и $P_n = 7390$ кг – по схеме I^a.

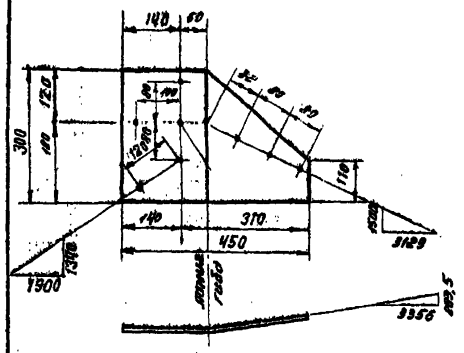
3081тм-т7 л. 25

Чертеж применить в 19 г.

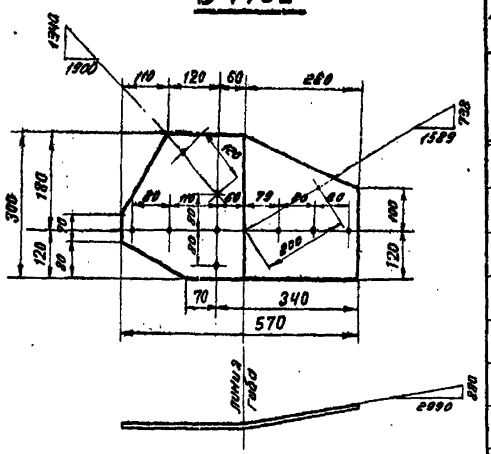
N

ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв	Рабочие чертежи, лист N
г. Ленинград 1970 г.	Нач. отдела Н. Синельников; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Кириллова; Проверил Кириллова; Инженер Токарева	Промежуточная опора 220 кв для горных районов ПС 220-6 Расчетный лист	М. — N 3081 тм-т 7-16; Разм. 8 ф.; литера

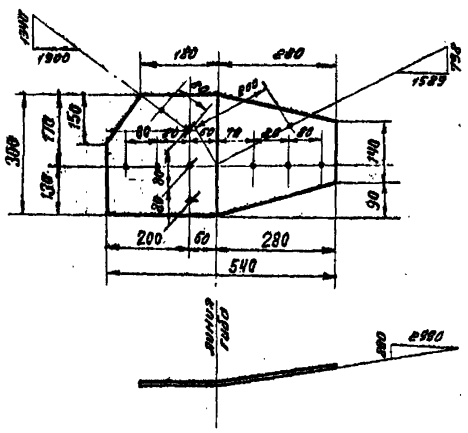
С 1494



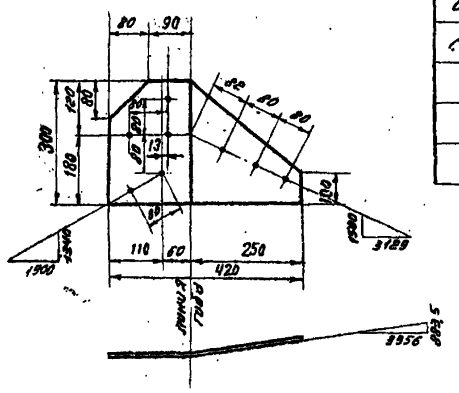
С 1492



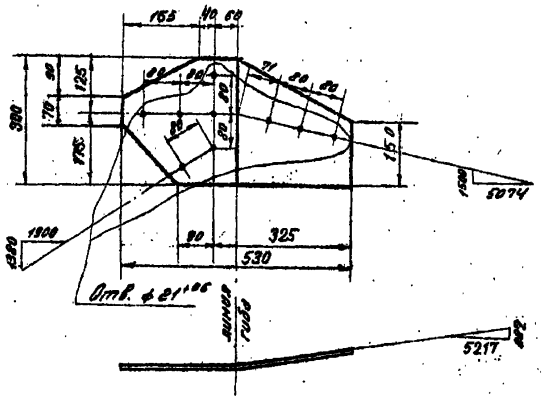
С 1470



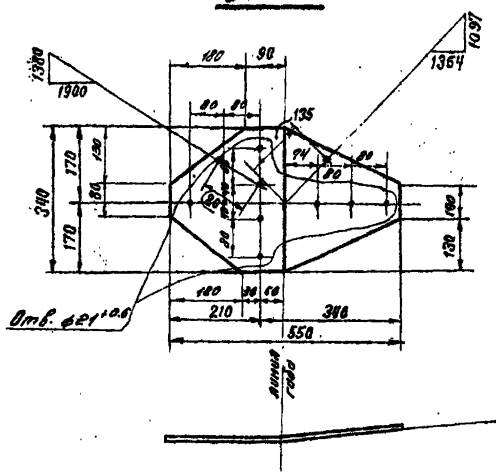
С 1472



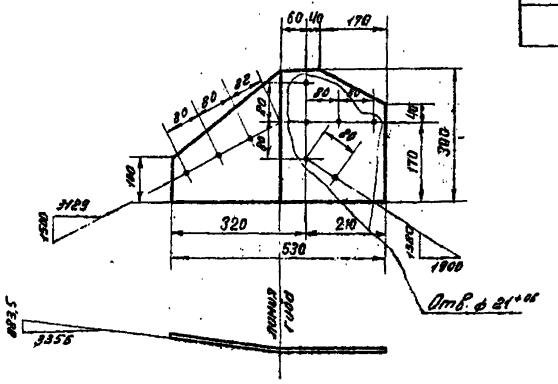
С 1476



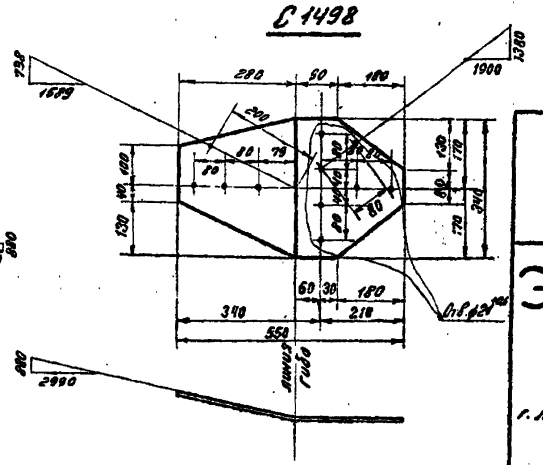
С1474



С 1496



С 1498



Требуется на опору ПБ220-6				Требуется на опору ПБ220-5			
Марка	К-во	Вес в кг		Марка	К-во	Вес в кг	
		1 марки	Всех			1 марки	Всех
С1470	2	7	14	С1470	1	7	7
С1471	2	7	14	С1471	1	7	7
С1472	2	6	12	С1472	1	6	6
С1473	2	6	12	С1473	1	6	6
С1474	2	8	16	С1474	1	8	8
С1475	2	8	16	С1475	1	8	8
С1476	2	7	14	С1476	1	7	7
С1477	2	7	14	С1477	1	7	7
С1496	2	8	16	С1496	1	6	6
С1497	2	8	16	С1497	1	6	6
С1498	2	6	12	С1498	1	8	8
С1499	2	6	12	С1499	1	8	8
		Итого:	168			Итого:	84

Спецификация

Марка	№ эл.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг			Примечан.
				Т	Н	1 дет.	Всех	Марки	
С1492		— 300×8	570	1		8,2	8	8	гиб
С1493 обр. С1492		— 300×8	570	1		8,2	8	8	гиб
С1494		— 300×8	450	1		6,4	6	6	гиб
С1495 обр. С1494		— 300×8	450	1		6,4	6	6	гиб
С1496		— 300×8	530	1		6,3	6	6	гиб
С1497 обр. С1496		— 300×8	530	1		6,3	6	6	гиб
С1498		— 340×8	550	1		8,3	8	8	гиб
С1499 обр. С1498		— 340×8	550	1		8,3	8	8	гиб
С1470		— 300×8	540	1		7,4	7	7	гиб
С1471 обр. С1470		— 300×8	540	1		7,4	7	7	гиб
С1472		— 300×8	420	1		5,5	6	6	гиб
С1473 обр. С1472		— 300×8	420	1		5,5	6	6	гиб
С1474		— 340×8	550	1		8,0	8	8	гиб
С1475 обр. С1474		— 340×8	550	1		8,0	8	8	гиб
С1476		— 300×8	530	1		6,8	7	7	гиб
С1477 обр. С1476		— 300×8	530	1		6,8	7	7	гиб

Примечания:

1. Все отверстия -17$^{+0.6}$ мм, кроме оговоренных

26

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

г. Ленинград 1970 г

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабоч. чертеж

Лист N

Промежуточные опоры 220 кВ для горных районов ПС220-5 и ПС220-6

Детали крепления траверс к стволу опоры

Нач. отд. Самсонов

Гл. инж. проекта Новгородец

Рук. группы Кононов

Проверил Кононов

Исполнил Кононов

М 1:10

Ревиз. Чуб

N 3081 тм-т 7-17.

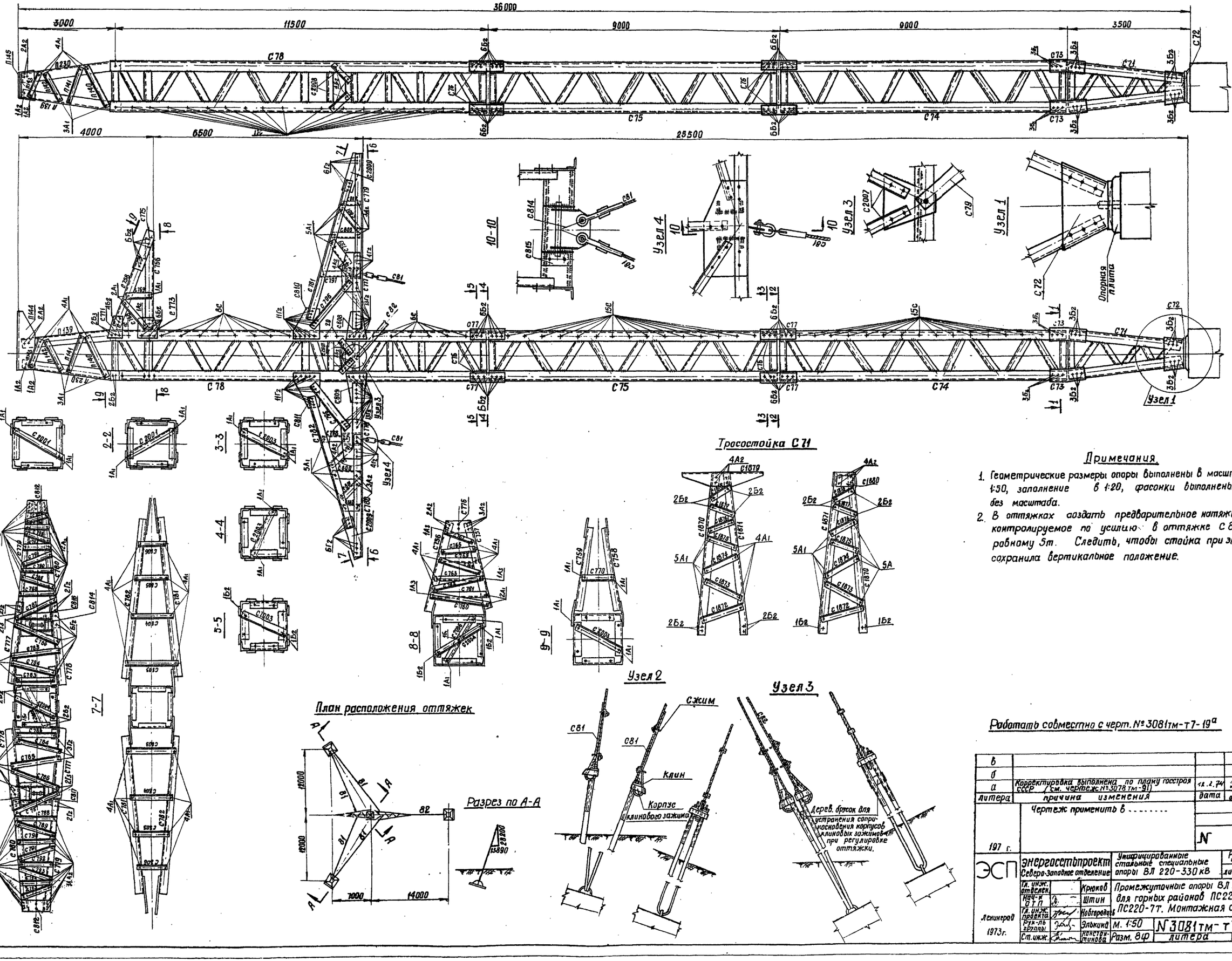
Инв. N

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

3081 тм-т 7-17.26



Примечания.

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:50, заполнение в 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке С82, равному 5т. Следить, чтобы стойка при этом сохранила вертикальное положение.

Работать совместно с черт. №3081тм-т7-19а

в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см. чертеж №3078 тм-91)	12.2.74	
литера	причина изменения	дата	подпись отв. лица

Чертеж применить в ..... 197 г.

№

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кВ	Рабочие чертежи, лист №1
Ленинград 1973г.	Гл. инж. отделен.		Крюков	Промежуточные опоры ВЛ 220 кВ для горных районов ПС220-7, ПС220-7т. Монтажная схема
	Нач-к ОТП		Штин	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев	
	Рук-ль группы		Элькинд	М. 1:50
	Ст. инж.		Константинова	Разм. 8ф

№3081тм-т7-18 литера а

3081тм-т.7.л.22

Таблица отправочных марок

Марки	Наименов. и шифр секции	№ чертежей	Наименов. элементов	Сечение	Длина м	Вес 1 марки кг	Шифр опоры ПС 220-7 К-во	ПС 220-7 Вес всех марок	ПС 220-7т К-во	ПС 220-7т Вес всех марок	Монтажные болты
С71	Нижняя секция	3081 тм-т7-20	по чертежу		3,3	171	1	171	1	171	—
С72			башмак	– d=40; 8	0,3	47	1	47	1	47	Болты Ф20
С73			стык. уголок	L 100×7	0,7	6	4	24	4	24	
С74	Средние секции	3081 тм-т7-21а	по чертежу		9,0	477	1	477	1	477	—
С75					9,0	514	1	514	1	514	—
С76			стыковые уголки	L 80×6	0,6	4	4	16	4	16	Болты Ф20
С77				L 100×7	0,6	6	4	24	4	24	
С2001			диафрагмы	L 50×5	1,3	5	2	10	2	10	Болты Ф16
С2002					1,3	5	2	10	2	10	
С78	Верхняя секция	3081 тм-т7-22а	по чертежу		11,6	948	1	948	1	948	—
С2003			диафрагмы	L 50×5	1,3	5	2	10	2	10	Болты Ф16
С2004				L 63×5	1,2	6	2	12	2	12	Болты Ф20
С2005					1,2	6	1	6	1	6	Болты Ф16
С2006					1,2	6	1	6	1	6	
С2007			раскосы	L 80×6	0,5	3	4	12	4	12	Болты Ф20
С2008				L 63×5	0,6	3	4	12	4	12	
С777	Верхняя траверса	3081 тм-т7-24а	пояса	L 90×7	2,1	21	2	42	2	42	Болты Ф24
С778					2,1	21	2	42	2	42	
С779				L 70×6	3,6	23	2	46	2	46	
С780					3,6	23	2	46	2	46	
С781			тяги		5,3	34	2	68	2	68	
С782					5,3	34	2	68	2	68	
С783			раскосы и распорки нижней грани	L 70×6	0,9	6	2	12	2	12	
С784					1,2	8	2	16	2	16	
С785					1,1	7	2	14	2	14	
С786					1,0	7	2	14	2	14	
С787					1,0	7	2	14	2	14	
С788				L 50×5	0,7	3	2	6	2	6	Болты Ф20
С789					0,9	3	2	6	2	6	
С790					0,6	2	2	4	2	4	
С791					0,8	3	2	6	2	6	
С792					0,5	2	2	4	2	4	
С793					0,6	2	2	4	2	4	
С794					0,4	1	2	2	2	2	
С795					0,5	2	2	4	2	4	
С796			раскосы и распорки боковых граней	L 90×7	2,3	22	4	88	4	88	Болты Ф24
С797				L 63×5	0,9	4	2	8	2	8	Болты Ф20
С798					0,9	4	2	8	2	8	Болты Ф20;24
С799				L 50×5	1,2	4	4	16	4	16	
С800					0,7	3	4	12	4	12	
С801					1,0	4	4	16	4	16	
С802			распорки верхней грани		0,4	2	4	8	4	8	
С803					1,0	4	2	8	2	8	
С804					0,8	3	2	6	2	6	
С805					0,6	2	2	4	2	4	
С806			диафрагма		0,4	2	2	4	2	4	
С807					0,9	4	2	8	2	8	
С808			фасонка	– d=8	0,5	10	2	20	2	20	Болты Ф24
С809					1,0	10	2	20	2	20	
С810					0,6	12	2	24	2	24	
С811					0,6	12	2	24	2	24	
С812					0,3	4	2	8	2	8	Болты Ф20
С813				– d=8; 10	0,7	62	2	124	2	124	Болты Ф20;24
С814				– d=28; 10; Ф42	0,4	18	2	36	2	36	
С815				– d=8; 10	0,2	8	2	16	2	16	
С816			стыковые уголки	L 70×6	0,5	3	2	6	2	6	
С817			фасонки	– d=8	0,5	3	2	6	2	6	
С2009					0,7	6	4	24	4	24	
С756	Нижняя траверса	3078 тм-т7-23	пояса	L 70×6	3,1	20	1	20	1	20	Болты Ф20
С757					3,1	20	1	20	1	20	
С758			тяги	L 63×5	2,9	14	1	14	1	14	
С759					2,9	14	1	14	1	14	
С760			раскосы и распорки нижней грани	L 50×5	1,1	4	1	4	1	4	Болты Ф16
С761					0,8	3	1	3	1	3	
С762					0,9	4	1	4	1	4	
С763					0,6	2	1	2	1	2	
С764					0,8	3	1	3	1	3	
С765					0,7	2	1	2	1	2	
С766					0,5	3	1	3	1	3	
С767					0,5	2	1	2	1	2	
С768	Верхняя траверса	3078 тм-т7-23	раскос и распорка боковых граней	L 50×5	1,3	5	2	10	2	10	Болты Ф16
С769					0,6	2	2	4	2	4	
С770			распорка верхней грани		0,7	3	1	3	1	3	
С771			фасонки	– d=8	0,3	4	1	4	1	4	Болты Ф20
С772					0,3	4	1	4	1	4	
С773					0,4	5	1	5	1	5	
С774					0,4	5	1	5	1	5	
С775					0,6	5	2	10	2	10	
С776					0,3	3	1	3	1	3	Болты Ф16
П139	Трассостойка	3080 тм-т6-21а	пояс	L 63×5	3,1	15	2	30	—	—	Болты Ф20
П140			раскосы	L 50×5	1,2	5	4	20	—	—	Болты Ф16
П141					0,9	4	4	16	—	—	
П142					0,8	3	4	12	—	—	
П143					0,5	2	4	8	—	—	
П144			фасонки	– d=8	0,7	26	1	26	—	—	
П145					0,3	3	2	6	—	—	
П230			пояс	L 63×5	3,1	15	2	30	—	—	Болты Ф20
С79	3081 тм-т7-25		вилка	по чертежу	2,5	71	1	71	1	71	Болты
С80			коромысло	– d=25	0,2	7	1	7	1	7	Ф42
С81	3081 тм-т7-25		канат	17-Г-В-СС-Н-140	31,0	62	4	248	4	248	
С82			оттяжки		32,0	119	1	119	1	119	
С1870	Трассостойка с 2 тросами	3081 тм-т4-57	пояса	L 63×5	4,7	23	—	—	2	46	Болты Ф20
С1871					4,7	23	—	—	2	46	
С1872			раскосы	L 50×5	1,2	5	—	—	4	20	Болты Ф16
С1873					1,0	4	—	—	4	16	
С1874					0,9	4	—	—	4	16	
С1875					0,8	3	—	—	4	12	
С1876					0,6	2	—	—	4	8	
С1877				L 63×5	0,6	3	—	—	4	12	Болты Ф20
С1878					0,4	2	—	—	4	8	
С1879			фасонки	– d=8	1,7	53	—	—	1	53	
С1880					0,3	3	—	—	2	6	
3078 тм-т51			опорная плита	– d=60	0,3	21	1	21	1	21	
Вес металла на опору							3964		4207		
Вес метизов							270		277		
Вес наплавленного металла							13		13		
Общий вес опоры без цинкового покрытия							4247		4497		
Вес цинкового покрытия							166		175		
Общий вес опоры с цинковым покрытием							4413		4672		

Выборка металла

№	Профиль	Вес в кг ПС 220-7	Вес в кг ПС 220-7т	Марка стали	ГОСТ
1	L 100×7	961	961	В Ст. 3	8509-57
2	L 90×7	647	647		
3	L 80×6 *)	40	40		
4	L 70×6	618	618		
5	L 63×5	140	252		
6	L 50×5	353	425		
7	L 40×4	281	281		
8	– d=40	25	25		82-70
9	– d=25	27	27		
10	– d=10	115	115		
11	– d=8	361	420		
12	• Ф42	8	8		
13	Литьё	99	99	Ст. 35л	977-65 **)
14	Канат 17-Г-В-СС-Н0	246	246		3063-66
15	Зажим НС-167-1	12	12		
16	Скоба СК-20-1	25	25		
17	Сжим	6	6		
Итого:		3964	4207		

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7; при этом вес опор составит: ПС 220-7 – 3964 + 6 = 3970 кг; ПС 220-7т – 4207 + 6 = 4213 кг.

**) Применяется также при плавке гололёда на линии.

Список чертежей

№	Наименование чертежа	Шифр опоры ПС 220-7	ПС 220-7т
1	Монтажная схема	3081 тм-т7-18а	3081 тм-т7-18а
2	Монтажная схема	3081 тм-т7-19а	3081 тм-т7-19а
3	Нижняя секция	3081 тм-т7-20а	3081 тм-т7-20а
4	Средняя секция	3081 тм-т7-21а	3081 тм-т7-21а
5	Верхняя секция	3081 тм-т7-22а	3081 тм-т7-22а
6	Трассостойка	3080 тм-т6-21а	—
7	Верхняя траверса	3081 тм-т7-23	3081 тм-т7-23
8	Нижняя траверса	3081 тм-т7-24а	3081 тм-т7-24а
9	Оттяжки С81, С82	3081 тм-т7-25	3081 тм-т7-25
10	Вилка, коромысло С79, С80	3081 тм-т7-26	3081 тм-т7-26
11	Опорная плита	3078 тм-51	3078 тм-51
12	Корпус клинового зажима	3078 тм-52	3078 тм-52
13	Клин	3078 тм-54	3078 тм-54
14	Сжим	3078 тм-55	3078 тм-55
15	Трассостойка с 2 тросами **)	—	3081 тм-т4-57
16	Расчетный лист	3081 тм-т7-27	3081 тм-т7-27
17	Общие примечания	3078 тм-91	3078 тм-91

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество, шт ПС 220-7	ПС 220-7т	Вес одной штуки	Вес в кг ПС 220-7	ПС 220-7т	ГОСТ
42	Болты		140	1	1	2,21	2,2	2,2	Болты 7798-70 *
			120	2	2	1,99	4,0	4,0	
	Гайки			3	3	0,624	1,9	1,9	Гайки 5915-70 *
	Шайбы круглые			3	3	0,157	0,5	0,5	
	Шайбы пружинные			3	3	0,129	0,4	0,4	
24	Болты	Г3	80	20	20	0,402	8,1	8,1	
		Г2	75	134	134	0,384	51,5	51,5	
	Гайки			154	154	0,107	16,5	16,5	Шайбы круглые 11371-68 *
	Шайбы круглые			154	154	0,0323	5,0	5,0	
	Шайбы пружинные			154	154	0,027	4,2	4,2	Шайбы пружинные нормальные 6402-70 *
20	Болты	Б3	70	104	104	0,244	25,4	25,4	
		Б2	65	104	120	0,232	24,1	27,8	
		С*)	200	92	92	0,565	51,9	51,9	
	Гайки			392	408	0,063	24,7	25,7	
	Шайбы круглые			208	224	0,023	4,8	5,2	
	Шайбы пружинные			300	316	0,0157	4,7	5,0	
16	Болты	А2	55	95	103	0,121	11,5	12,5	
		А1	50	145	145	0,113	16,4	16,4	
	Гайки			240	248	0,033	7,9	8,2	
	Шайбы круглые			240	248	0,011	2,7	2,8	
	Шайбы пружинные			240	248	0,00802	1,9	2,0	
Итого болтов				697	721		195,1	199,8	
гаек				789	813		51,0	52,3	
шайб круглых				605	629		13,0	13,5	
шайб пружинных				697	721		11,2	11,6	
Всего метизов:							270,3	277,2	

*) Степ-болты для подъема на опору. Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция (1 шт.)		Средняя сек. (1 шт.)	Верхняя секция (1 шт.)				Нижняя траверса (2 шт.)				Вилка (1 шт.)	Вес сварных швов на опору (кг)
	Высота шва	h=10	h=6	h=4	h=4	h=6			h=4	h=12	h=10	h=8	h=6	h=8	
	тип шва	Т1	С4			Т3	Т6	С4		Т9	Т1	Т3			
	Вес	1 марки	Всех	1 марки	Всех	1 марки	Всех	1 марки	Всех	1 марки	Всех	1 марки	Всех	1 марки	Всех	
ПС 220-7	длина (м)	2,12	0,56	4,8	2,8	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,7
	вес (кг)	1,01	1,01	0,12	0,12	0,67	0,67	0,39	0,39	0,12	0,12	0,17	0,17	0,22	0,22	1,04	1,04	0,39	0,78	0,9	1,8	0,67	1,34	1,94	3,88	1,13	1,13	
ПС 220-7т	длина (м)	2,12	0,56	4,8	2,8	3,9	0,48	1,04	14	0,45	1,9	2,16	10,46	3,66	12,7
	вес (кг)	1,01	1,01	0,12	0,12	0,67	0,67	0,39	0,39	0,12	0,12	0,17	0,17	0,22	0,22	1,04	1,04	0,39	0,78	0,9	1,8	0,67	1,34	1,94	3,88	1,13	1,13	

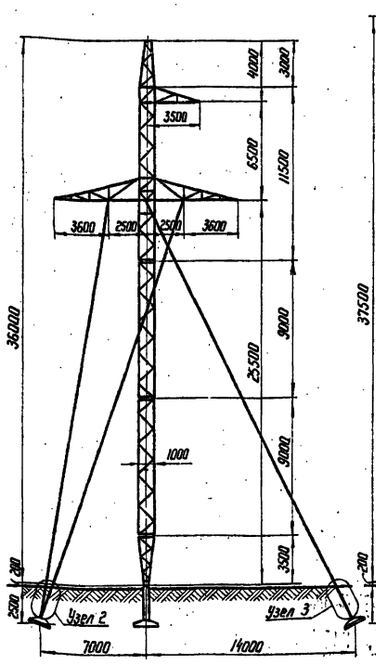
Работать совместно с черт. № 3081 тм-т7-18а

Расчетные данные

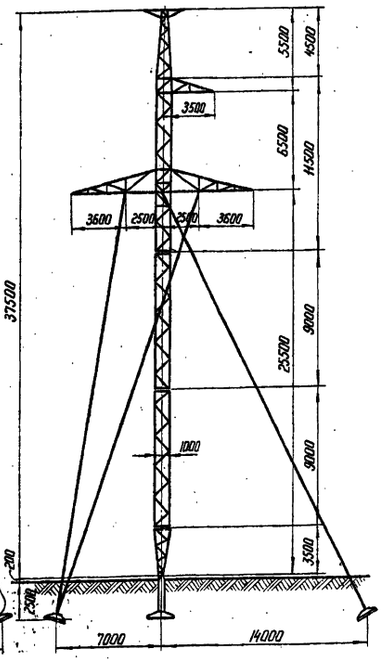
Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62				
Расчетные климатические условия	район по гололёду	I	II	III	IV
	район по ветру			V	
Провод	Марка			АСО-300	АСО-400
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	при Г		11,3	11,3
		при Г–		10,0	10,0
		при Гэ		6,75	6,75
Трос	Марка			ТК-11 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение кг/мм²			40	
Тип зажима				глухой	
Пролеты	Габаритный		395	350	420	380
	Ветровой		550	490	530	530 **)
	Весовой		790	700	840	760 **)

**) Для опоры ПС 220-7т $\ell_{ветр} \le 320$м; $\ell_{вес} \le 570$м.

ПС 220-7

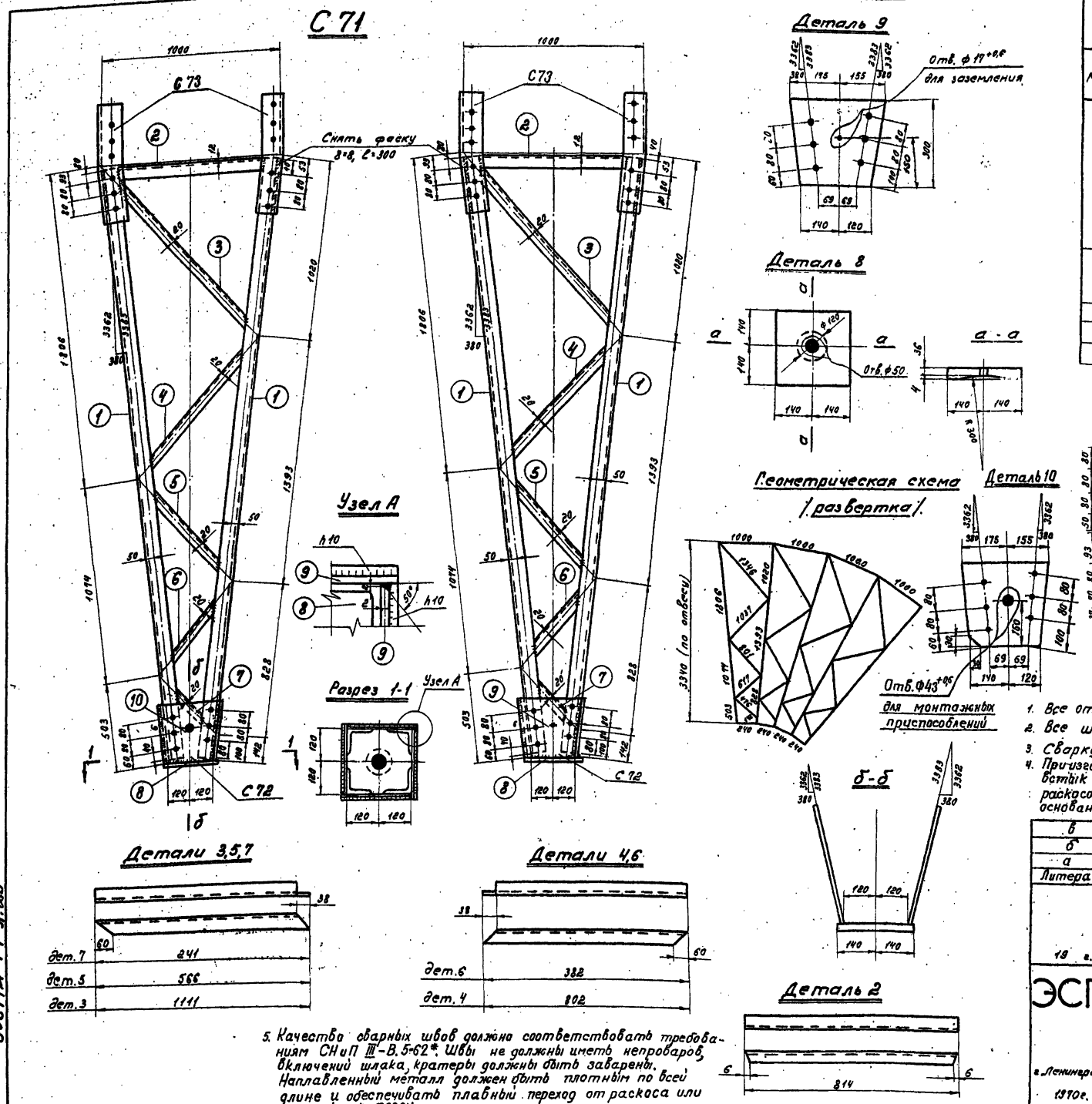


ПС 220-7т



в						
б						
а	Корректировка. Выпущена по указу Госстроя СССР (см. чертеж № 3078 тм-91)			12.2.74		
литера	причина изменения			дата	подпись	
	Чертеж применить в...					
19 г.					N	

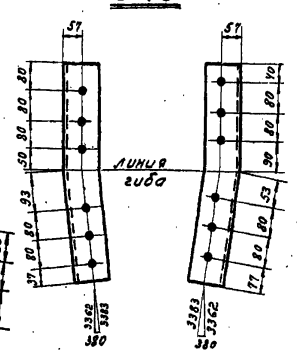
ЭСП	Энергосетьпроект (Северо-Западное отделение)	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кВ		Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1973 г.	Гл. инж. отделения	Крюков	Промежуточные опоры 220 кВ ПС 220-7, ПС 220-7т для горных районов Монтажная схема	
	Нач. ОТП	Штин		
	Гл. инж. проекта	Подгородов		
	Рук. гр.	Ульянин	М 1:200	N 3081 тм-т7-19
	Исполн.	Константинова	Разм 8ф	литера а



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	Примеч.
С 71	1	L 90×7	3350	4		32,2	128	171	снять фаску
	2	L 50×5	814	4		3,0	12		
	3	L 40×4	1111	4		2,7	12		
	4	L 40×4	802	4		1,9	8		
	5	L 40×4	566	4		1,3	5		
	6	L 40×4	382	4		0,9	4		
	7	L 40×4	241	4		0,6	2		
С 72	8	— 280×40	280	1		24,6	25	47	
	9	— 300×8	330	2		5,5	11		
	10	— 300×8	330	2		5,5	11		
С 73		L 100×7	580	1		6,4	6	6	

С 73



Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С 71	1	171	171
С 72	1	47	47
С 73	4	6	24
Итого:			242

Примечания

1. Все отверстия ф21+0,6 мм } кроме
2. Все швы h=4мм } оговорённых
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Введена поз. 10	12.2.74	[signature]
	Чертеж применить в		
19 г.		N	24

ЭСП энергосетопроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи. Лист N

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7. Нижняя секция. Марки С71-С73.

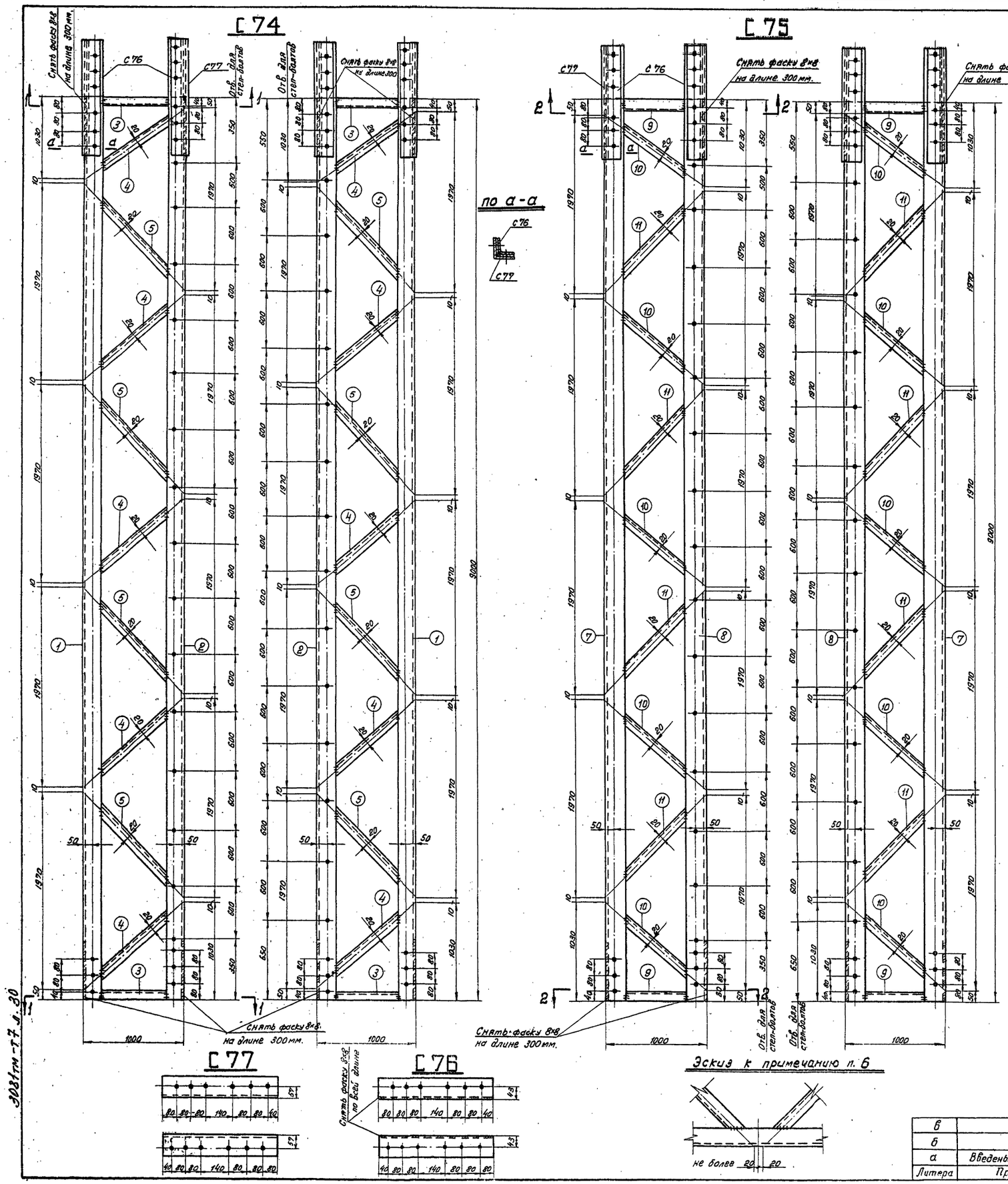
Нач. ОТП	[signature]	Семеновов	
Гл. инж. проекта	[signature]	Новгородцев	
Рук. группы	[signature]	Элькинд	
Проверил	[signature]	Элькинд	М. 1:20; 1:10
Исполнил	[signature]	Розов	Разм. 4ф.

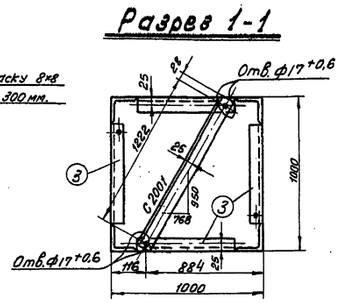
г. Ленинград 1970 г.

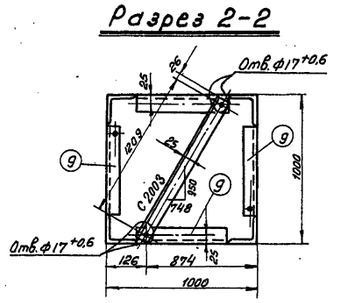
N3081тм-т7-20

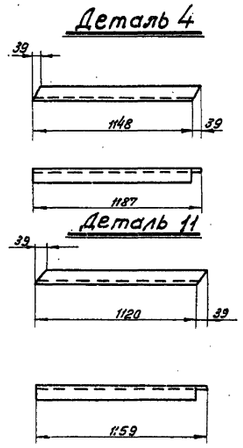
а

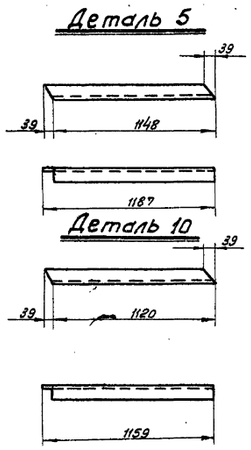
3081тм-т7 л.29

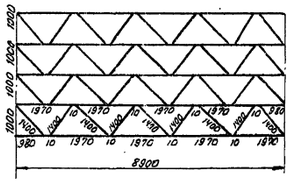


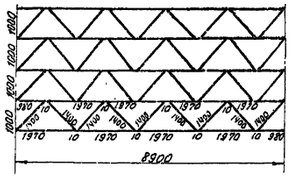












Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм.	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечания
С 74	1	∟ 90×7	9000	3		86,7	260	477	снять фаску
	2	∟ 90×7	9000	1		86,7	87		снять фаску
	3	∟ 50×5	818	8		3,1	25		
	4	∟ 40×4	1187	20		2,9	58		
	5	∟ 40×4	1187	16		2,9	47		
С 2001		∟ 50×5	1275	1		4,8	5	5	
С 75	7	∟ 100×7	9000	3		97,2	292	514	снять фаску
	8	∟ 100×7	9000	1		97,2	97		снять фаску
	9	∟ 50×5	798	8		3,0	24		
	10	∟ 40×4	1159	20		2,8	56		
	11	∟ 40×4	1159	16		2,8	45		
С 2003		∟ 50×5	1260	1		4,7	5	5	
С 77		∟ 100×7	580	1		6,0	6	6	снять фаску
С 76		∟ 80×6	580	1		4,2	4	4	

Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. Всех
С 74	1	477	477
С 75	1	514	514
С 77	4	6	24
С 76	4	4	16
С 2001	2	5	10
С 2003	2	5	10
Итого			1051

Примечания:

1. Все швы h = 4 мм.
2. Все отверстия ф 21+0,6, кроме оговоренных.
3. Все обрезы уголков 25 мм.
4. Сварку элементов производить с подваром корня шва.
5. Марки С 2001, С 2003 установить на болты при отправке с завода.
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз).
7. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлёстку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлёстку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчётного листа.
8. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В.5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным, по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса или распорки к поясу.

Литера	Причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Введены марки С 2001, С 2003	12.2.74	[signature]

Чертеж применить в .....

19 г.

N 30

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи лист N

Нач. отп. [signature] Синелобов

Гл. инж. проекта [signature] Новгородцев

Рук. группы [signature] Элькинд

Проверил [signature] Элькинд

Исполнил [signature] Розов

Промежуточная опора ВЛ 220 кв. для горных районов ПС 220-7 Средние секции Марки С 74 ÷ С 77, С 2001, С 2003

г. Ленинград 1970 г.

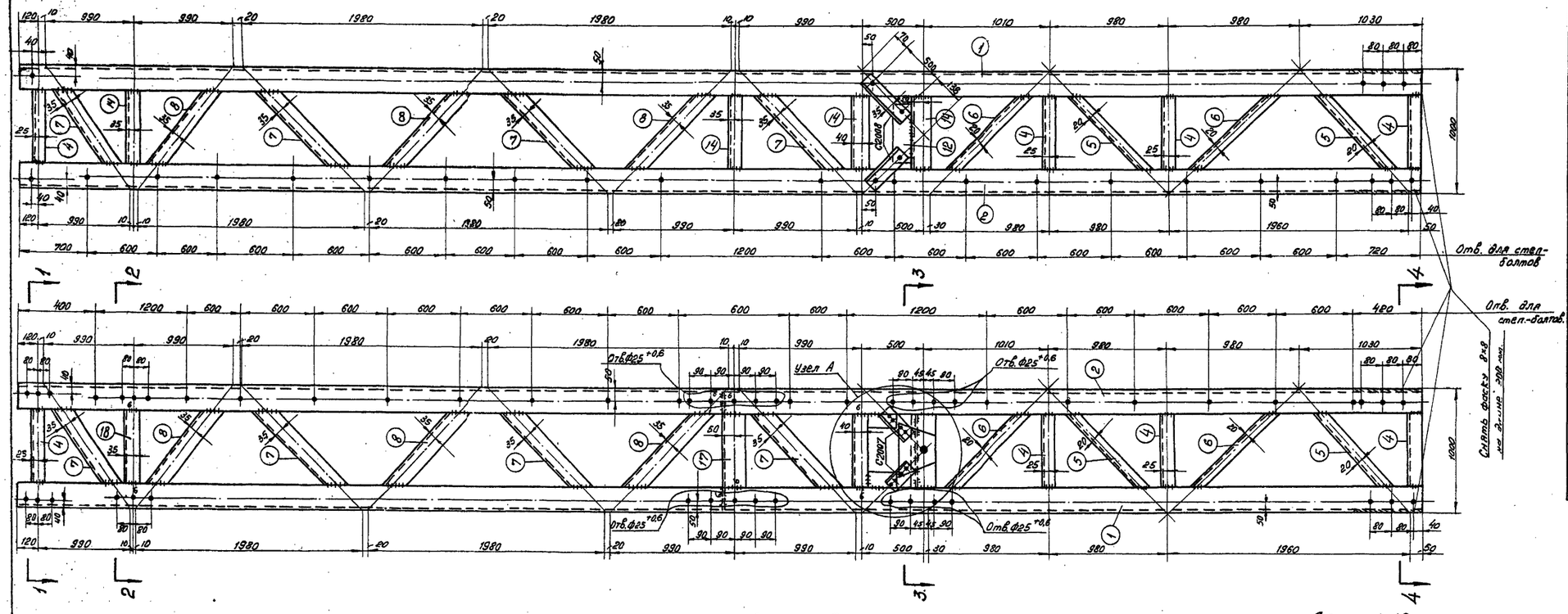
м. 1:20; 1:10 Разм. 8 ф.

N 3081 ТМ-Т7-21

литера а

3081тм-т7 л.30

С 78



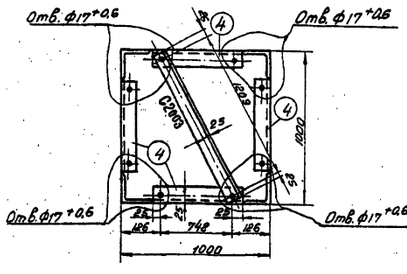
Спецификация

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
С 78	1	∟ 100×7	11620	2		125,7	251	948	
	2	∟ 100×7	11620	1		125,7	126		
	3	∟ 100×7	11620	1		125,7	126		см. примеч. п. 7
	4	∟ 50×5	798	16		3,0	48		
	5	∟ 40×4	1159	8		2,8	22		
	6	∟ 40×4	1159	8		2,8	22		
	7	∟ 70×6	1189	16		7,6	122		
	8	∟ 70×6	1189	12		7,6	91		
	9	— 160×10	798	2		10,0	20		
	10	— 280×10	480	2		7,1	14		
	11	— 90×8	798	2		4,5	9		
	12	— 90×8	270	2		1,5	3		
	13	— 120×8	180	4		1,4	6		
	14	∟ 70×6	798	10		5,5	55		
	17	∟ 100×7	986	2		10,5	21		
	18	∟ 80×6	798	2		5,8	12		
С 2003		∟ 50×5	1260	1		4,7	5	5	
С 2004		∟ 63×5	1245	1		5,9	6	6	
С 2005		∟ 63×5	1205	1		5,8	6	6	
С 2006		∟ 63×5	1208	1		5,8	6	6	
С 2007		∟ 80×6	460	1		3,4	3	3	
С 2008		∟ 63×5	570	1		2,7	3	3	

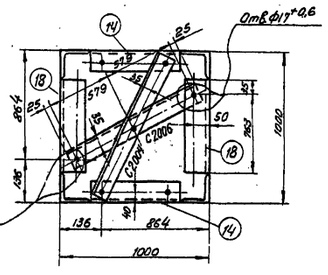
Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. всех
С 78	1	948	948
С 2003	2	5	10
С 2004	2	6	12
С 2005	1	6	6
С 2006	1	6	6
С 2007	4	3	12
С 2008	4	3	12
Итого			1006

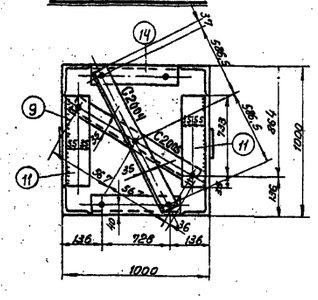
Разрез 1-1



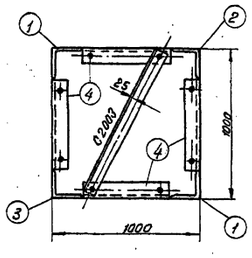
Разрез 2-2



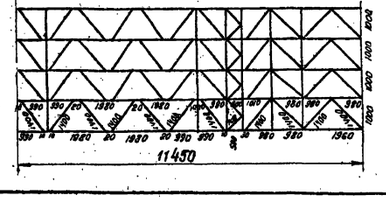
Разрез 3-3



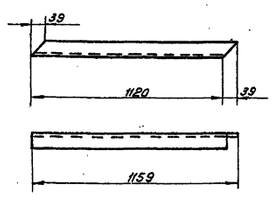
Разрез 4-4



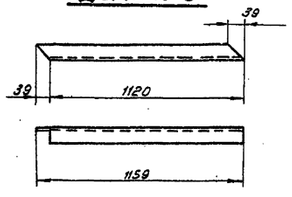
Геометрическая схема (развертка)



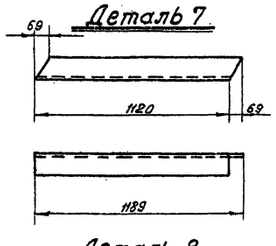
Деталь 5



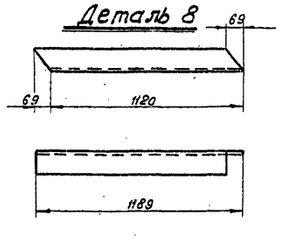
Деталь 6



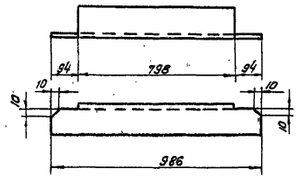
Деталь 7



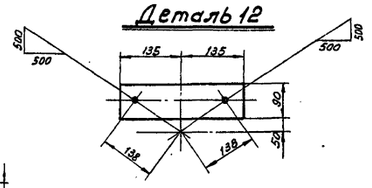
Деталь 8



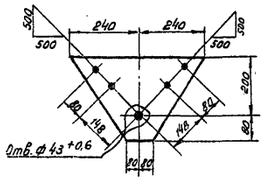
Деталь 17



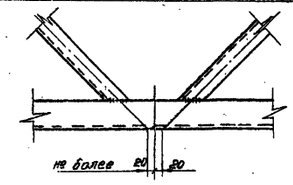
Деталь 12



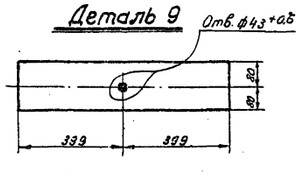
Деталь 10



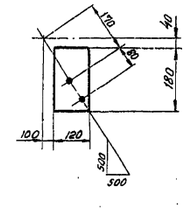
Эскиз к примечанию п. 5



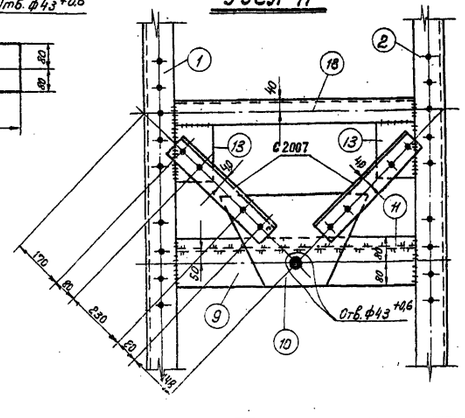
Деталь 9



Деталь 13



Узел А



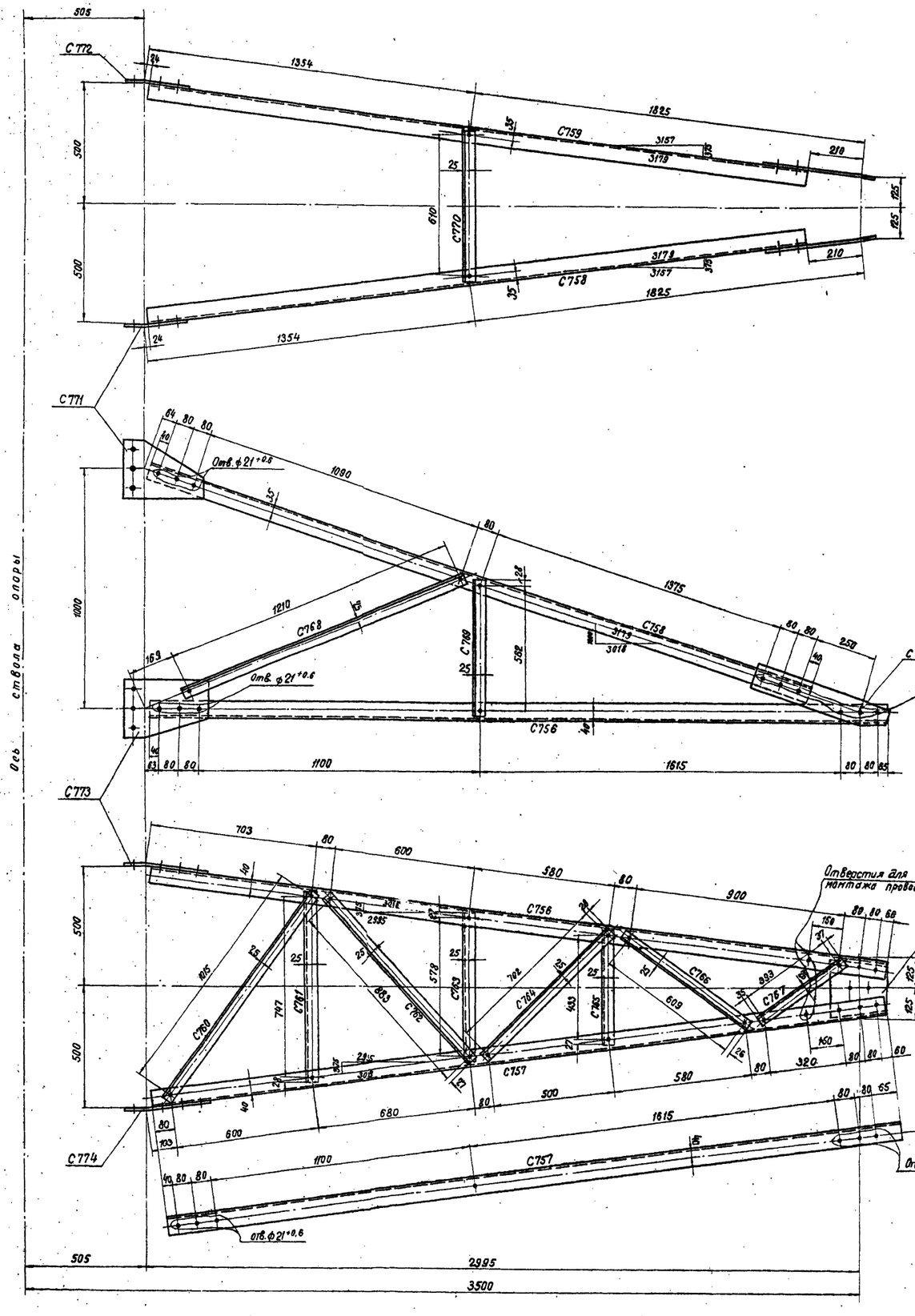
Примечания:

1. Все отверстия ф 21 $^{+0,6}$ мм кроме оговоренных.
2. Все обрезы 35 мм.
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. Марки С 2003 ÷ С 2008 установить на секции на болты до отправки с завода.
5. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз).
6. При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом - изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.
7. Деталь 3 изготовить по детали 2 без отверстий для степ- болтов.
8. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СН и П III-В.5-62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса или распорки к поясу.

б			
а	Введены марки С 2003 ÷ 2008	12.8.74	
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись
19 г.	Чертеж применить в	N	

ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кВ	Рабочие чертежи лист N
	Нач. отд.		Емельянов	Промежуточная опора ВЛ 220 кВ для горных районов ПС 220-7 Верхняя секция Марки С 78, С 2003 ÷ 2008	
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
	Рук. группы		Элькинд		
г. Ленинград 1970 г.	Проверил		Элькинд	м. 1:20; 1:10	N 3081 ТМ-Т 7-22
	Исполн.		Розов	Разч. 8 ф.	литера А

3081тм-т7 л. 31



Спецификация.

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
С756		L 70×6	3140	1		19,9	20	20	
С757		L 70×6	3140	1		19,9	20	20	
С758		L 63×5	2945	1		14,1	14	14	
С759		L 63×5	2945	1		14,1	14	14	
С760		L 50×5	1065	1		4,0	4	4	
С761		L 50×5	800	1		3,0	3	3	
С762		L 50×5	935	1		3,5	4	4	
С763		L 50×5	630	1		2,4	2	2	
С764		L 50×5	755	1		2,9	3	3	
С765		L 50×5	485	1		1,8	2	2	
С766		L 50×5	660	1		2,5	3	3	
С767		L 50×5	465	1		1,8	2	2	
С768		L 50×5	1260	1		4,7	5	5	
С769		L 50×5	615	1		2,3	2	2	
С770		L 50×5	660	1		2,5	3	3	
С771		— 250×8	350	1		4,3	4	4	
С772 (обратная С771)		— 250×8	350	1		4,3	4	4	
С773		— 250×8	360	1		4,8	5	5	
С774 (обратная С773)		— 250×8	360	1		4,8	5	5	
С775		— 140×8	580	1		4,7	5	5	
С776		— 240×8	270	1		3,5	3	3	

Требуется на траверсу.

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех	Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С756	1	20	20	С767	1	2	2
С757	1	20	20	С768	2	5	10
С758	1	14	14	С769	2	2	4
С759	1	14	14	С770	1	3	3
С760	1	4	4	С771	1	4	4
С761	1	3	3	С772	1	4	4
С762	1	4	4	С773	1	5	5
С763	1	2	2	С774	1	5	5
С764	1	3	3	С775	2	5	10
С765	1	2	2	С776	1	3	3
С766	1	3	3	Итого:			139

Примечания.

1. Все отверстия ф 17+0,6
2. Все обрезы уголков 25 мм

} кроме оговоренных

32

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
1970г	Чертеж применить в	N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.

Рабочие чертежи

Лист N

Начальн. отп. Синелобов

Главн. инж. проекта Новгородцев

Рук. груп. Элькинд

Проверил Элькинд

Исполнит. Лубенкова

Промежуточная опора ВЛ 220кв для горных районов ПС 220-7

Верхняя траверса. Марки С756-С776

М 1:10

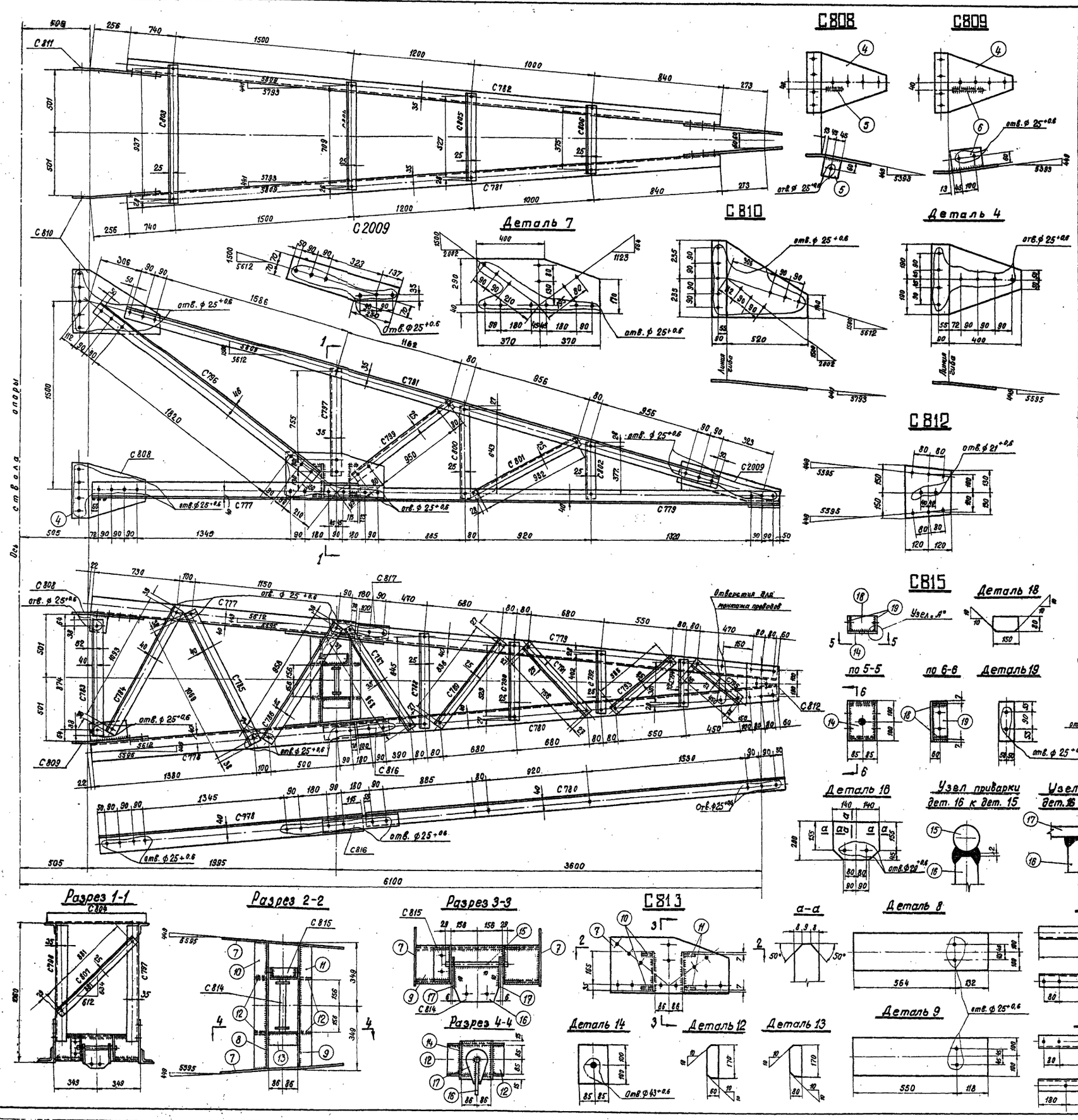
Разм. 8ф

N 3081тм-т7-23

литера

Ленинград 1970 г

3081тм-т7 л. 32



Требуется на траверсу				Спецификация								
Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех	Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
С777	1	21	21	С777		L 90×7	2140	1		20,6	21	21	
С778	1	21	21	С778		L 90×7	2140	1		20,6	21	21	
С779	1	23	23	С2009		— 140×8	690	1		6,1	6	6	
С780	1	23	23	С779		L 70×6	3580	1		22,8	23	23	
С781	1	34	34										
С782	1	34	34	С780		L 70×6	3580	1		22,8	23	23	
С783	1	6	6	С781		L 70×6	5280	1		33,8	34	34	
С784	1	8	8	С782		L 70×6	5280	1		33,8	34	34	
С785	1	7	7	С783		L 70×6	950	1		6,1	6	6	
С786	1	7	7	С784		L 70×6	1170	1		7,5	8	8	
С787	1	7	7	С785		L 70×6	1145	1		7,3	7	7	
С788	1	3	3	С786		L 70×6	1035	1		6,6	7	7	
С789	1	3	3	С787		L 70×6	1030	1		6,6	7	7	
С790	1	2	2	С788		L 50×5	695	1		2,6	3	3	
С791	1	3	3	С789		L 50×6	890	1		3,4	3	3	
С792	1	2	2	С790		L 50×5	575	1		2,2	2	2	
С793	1	2	2	С791		L 50×5	810	1		3,1	3	3	
С794	1	1	1	С792		L 50×5	455	1		1,7	2	2	
С795	1	2	2	С793		L 50×5	635	1		2,4	2	2	
С796	2	22	44	С794		L 50×5	355	1		1,4	1	1	
С797	1	4	4	С795		L 50×5	520	1		2,0	2	2	
С798	1	4	4	С796		L 90×7	2280	1		21,9	22	22	
С799	2	4	8	С797		L 63×5	885	1		4,2	4	4	
С800	2	3	6	С798		L 63×5	885	1		4,2	4	4	
С801	2	4	8	С799		L 50×5	1160	1		4,4	4	4	
С802	2	2	4	С800		L 50×5	695	1		2,6	3	3	
С803	1	4	4	С801		L 50×5	985	1		3,7	4	4	
С804	1	3	3	С802		L 50×5	430	1		1,6	2	2	
С805	1	2	2	С803		L 50×5	990	1		3,8	4	4	
С806	1	2	2	С804		L 50×5	760	1		2,9	3	3	
С807	1	4	4	С805		L 50×5	580	1		2,2	2	2	
С808	1	10	10	С806		L 50×5	425	1		1,6	2	2	
С809	1	10	10	С807		L 50×5	935	1		3,5	4	4	
С810	1	12	12	С808	4	— 400×8	380	1		9,2	9	10	
С811	1	12	12		5	— 90×8	110	1		0,7	1		
С812	1	4	4	С809	4	— 490×8	380	1		9,2	9	10	
С813	1	62	62		6	— 110×8	190	1		1,2	1		
С814	1	18	18	С810		— 470×8	610	1		12,4	12	12	
С815	1	8	8	С811		Обратная С810			1	12,4	12	12	
С816	1	3	3	С812		— 240×8	300	1		4,2	4	4	
С817	1	3	3	С813	7	— 330×8	740	2		13,5	27	62	
С2009	2	6	12		8	— 200×8	696	1		8,8	9		
Итого			456		9	— 200×8	668	1		8,4	8		
					10	— 60×8	706	2		2,6	5		
					11	— 60×8	678	2		2,4	5		
					12	— 60×8	170	4		0,8	3		
					13	— 80×8	170	2		0,8	2		
					14	— 170×10	200	1		2,7	3		
				С814	15	● ⌀42	370	1		4,0	4	18	
					16	— 200×25	280	1		10,4	10		снять фаску
					17	— 130×10	240	2		1,9	4		
				С815	14	— 170×10	200	1		2,7	3	8	
					18	— 80×8	150	2		0,8	2		
					19	— 100×10	200	2		1,5	3		снять фаску.
				С816		L 70×6	515	1		3,3	3	3	снять фаску
				С817		обратная С816		—	1	3,3	3	3	снять фаску

Примечания

1. Все отверстия ⌀ 17+0,6
2. Все обрезы уголков 25 мм
3. Все швы h=6 мм

} кроме оговоренных

Литера	Причина изменения	дата	подпись
б			
а	Изменено сопряжение марок С779 и С2009	12.2.74	
19 г	Чертеж применить в		

N 35

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Начальник отп		Синелобов
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Рук. груп.		Эльскинд
Исполнит		Розов
Проверил		Эльскинд

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7
Нижняя траверса. Марки С777-С817, С2009

М 1:10, 1:15

Разм. 8 форм.

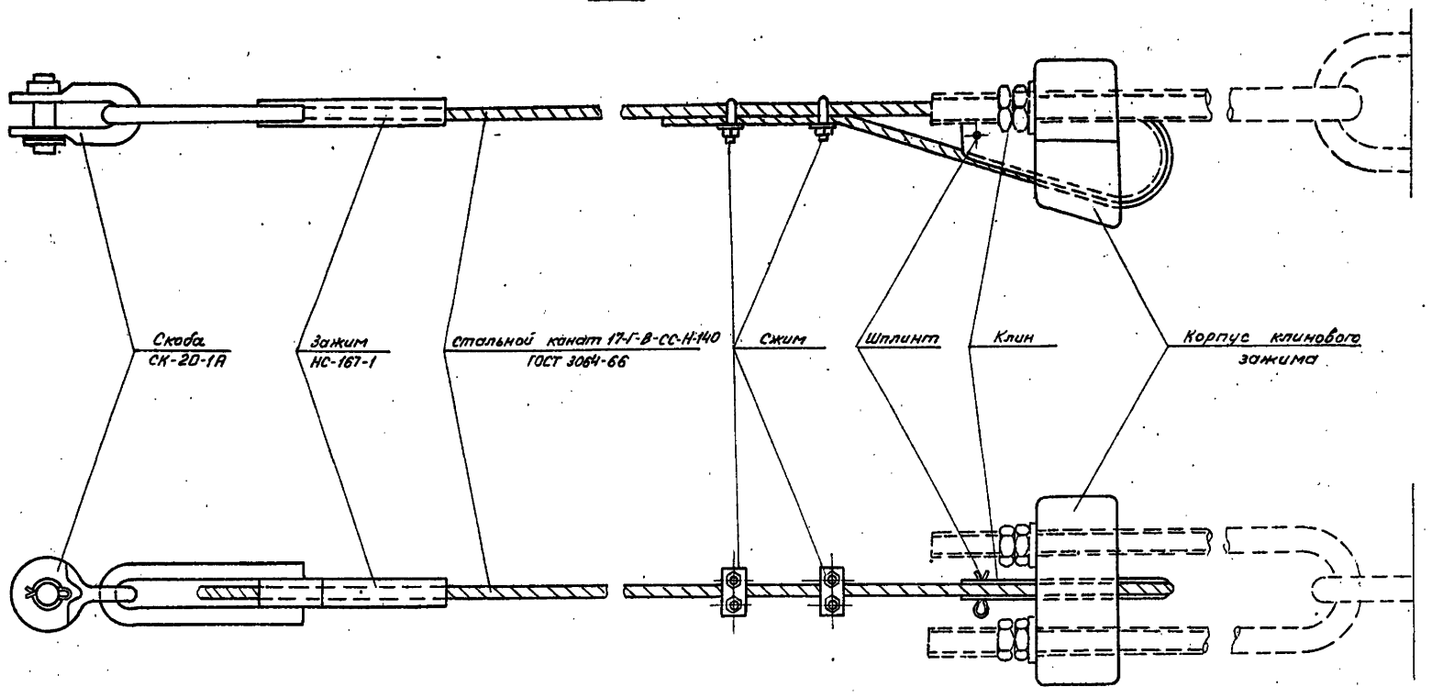
литера а

N 3081 тм-т7-24

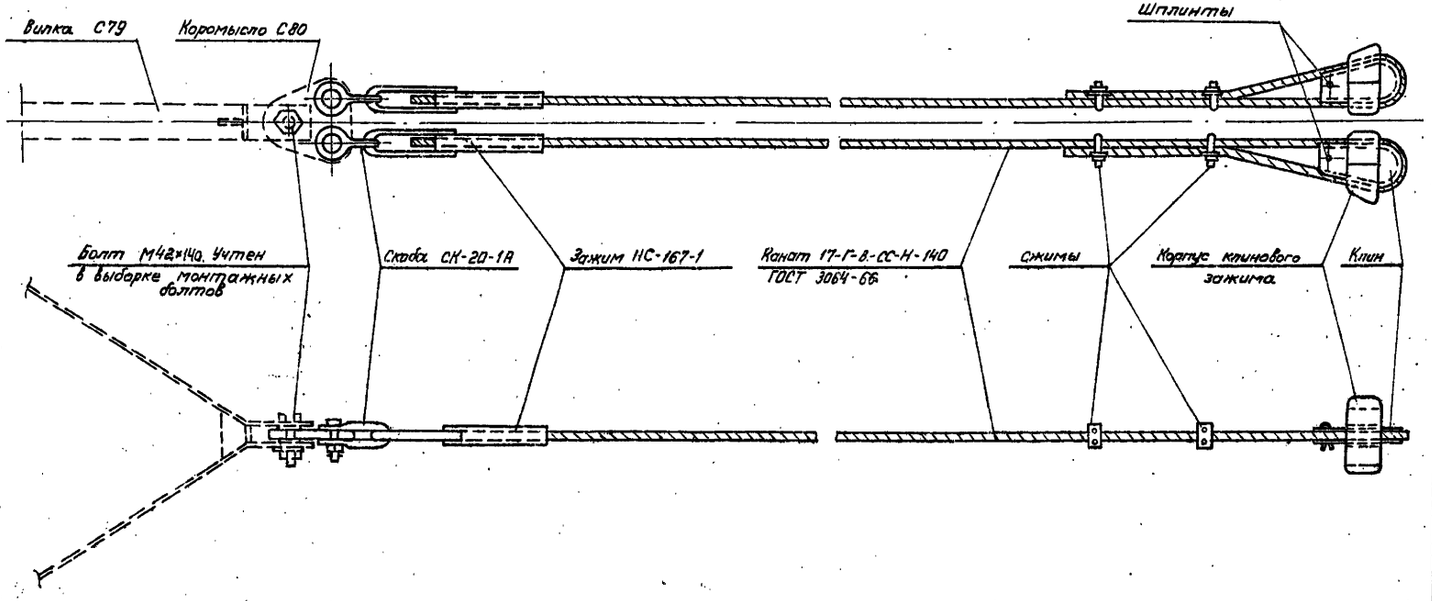
Ленинград 1970 г

3081 тм-т7 л. 33

С 81



С 82



Спецификация

Марка	Наименование деталей	Кол.	Вес в кг. Одной детали	Вес в кг. Всех	Примечание
С 81	Стальной канат 17-Г-В-СС-Н-140	l=29,5м.	42,3	42	ГОСТ 3064-65
	Скоба СК-20-1А.	1	1,8	2	Каталог 5-09237/3061
	Зажим НС-167-1	1	4,3	4	—— " ——
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	Чертеж N 3078 тм-52
	Клин	1	3,0	3	Чертеж N 3078 тм-54
	Сжим	2	0,4	1	Чертеж N 3078 тм-55
	Шплинт 10×70×001	1	0,05	—	ГОСТ 397-64
	Итого			62	
С 82	Стальной канат 17-Г-В-СС-Н-140	l=54,0м	77,6	78	ГОСТ 3064-66
	Скоба СК-20-1А	2	1,8	4	Каталог 5-09237/3061
	Зажим НС-167-1	2	4,3	9	—— " ——
	Корпус клинового зажима	2	10,0	20	Чертеж N 3078 тм-52
	Клин	2	3,0	6	Чертеж N 3078 тм-54
	Сжим	4	0,4	2	Чертеж N 3078 тм-55
	Шплинт 10×70×001	2	0,05	—	ГОСТ 397-64
	Итого:			119	

Примечание.

1. Зажим НС-167-1 опрессовать матрицей ф 34,0 черт. Р-2220-2 по инструкции треста „Электросетьизоляция"

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. Всех
С 81	4	62	248
С 82	1	119	119
		Итого:	367

34

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
19 г.	Чертеж применить в	N	

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи
лист N

Начальн. ОТП		Синелобов
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Руковод. группы		Элькинд
Исполн.		Ларионова
Проверил		Элькинд

Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7. Оттяжки. Марки С81, С82

Ленинград 1970 г.

М. —

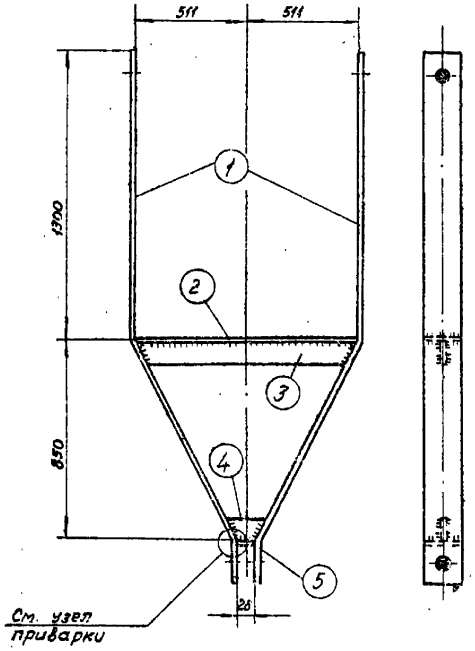
N 3081 тм-т 7-25

Разм. 4 ф.

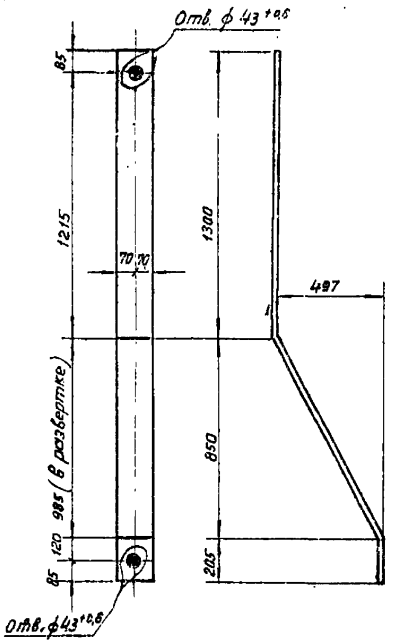
литера

3081 тм-т 7 л. 34

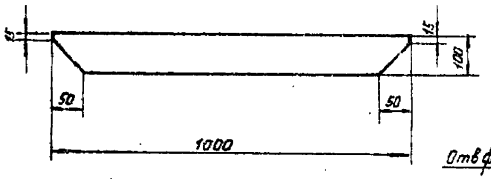
С79



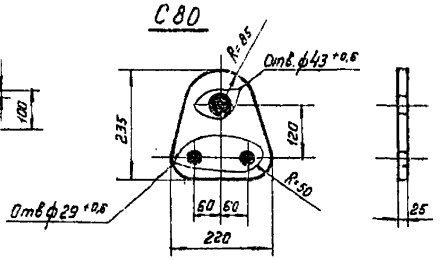
Деталь 1



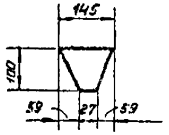
Деталь 3



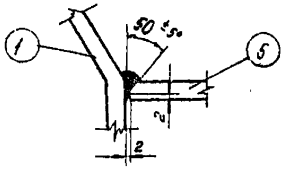
С80



Деталь 4



Узел приварки



Спецификация

Марка	Дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечан.
С79	1	— 140×10	2490	2		27,4	55	71	
	2	— 140×8	1022	1		9,1	9		
	3	— 100×8	1000	1		6,3	6		
	4	— 100×8	145	1		0,9	1		
	5	— 28×8	140	1		0,2	—		
С80		— 220×25	235	1		7,1	7	7	

Примечания:

1. Все швы $h = 6$ мм.
2. Порядок сварки: дет. 5 приварить к дет. 1, затем дет. 4 приварить к деталям 1 и 5.

Требуется на опору

Марка	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1марки	Вес в кг всех
С79	1		71	71
С80	1		7	7
Итого:				78

Чертеж применить к

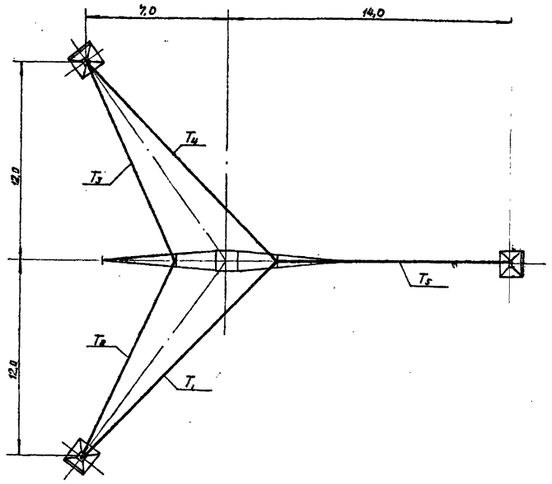
19 г.

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220-330 кв.	Рабочие чертежи, лист N
Начальн. отд.	Синелобов	Промежуточная опора ВЛ 220 кв для горных районов ПС 220-7. Вилка, коромысло. Марки С79, С80	
Глав. инж. проекта	Новгородцев		
Рук. груп.	Элькинд		
Проверил	Элькинд	М. 1:10, 1:20	N 3081тм-т 7-26
Исполн.	Розов	Разм. 2 ф.	литера

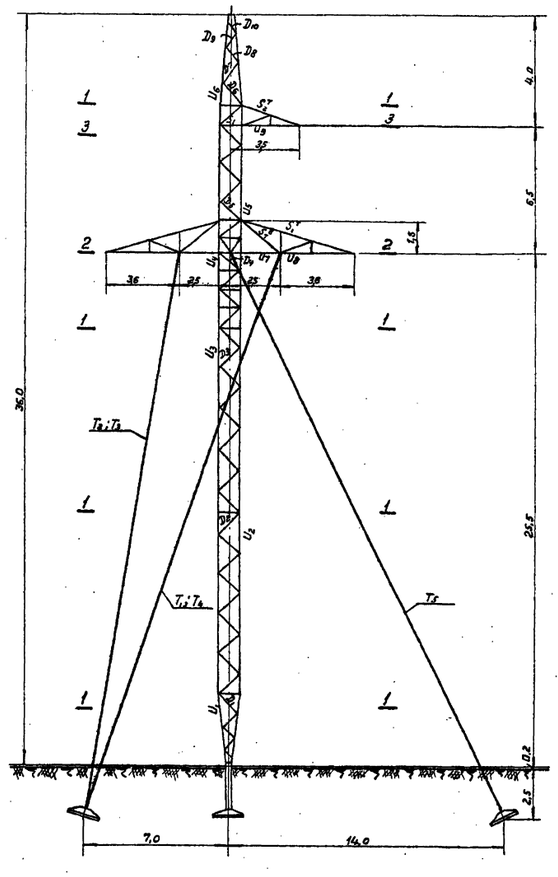
Ленинград 1970 г.

3081тм-т7 л.35

План расположения оттяжек

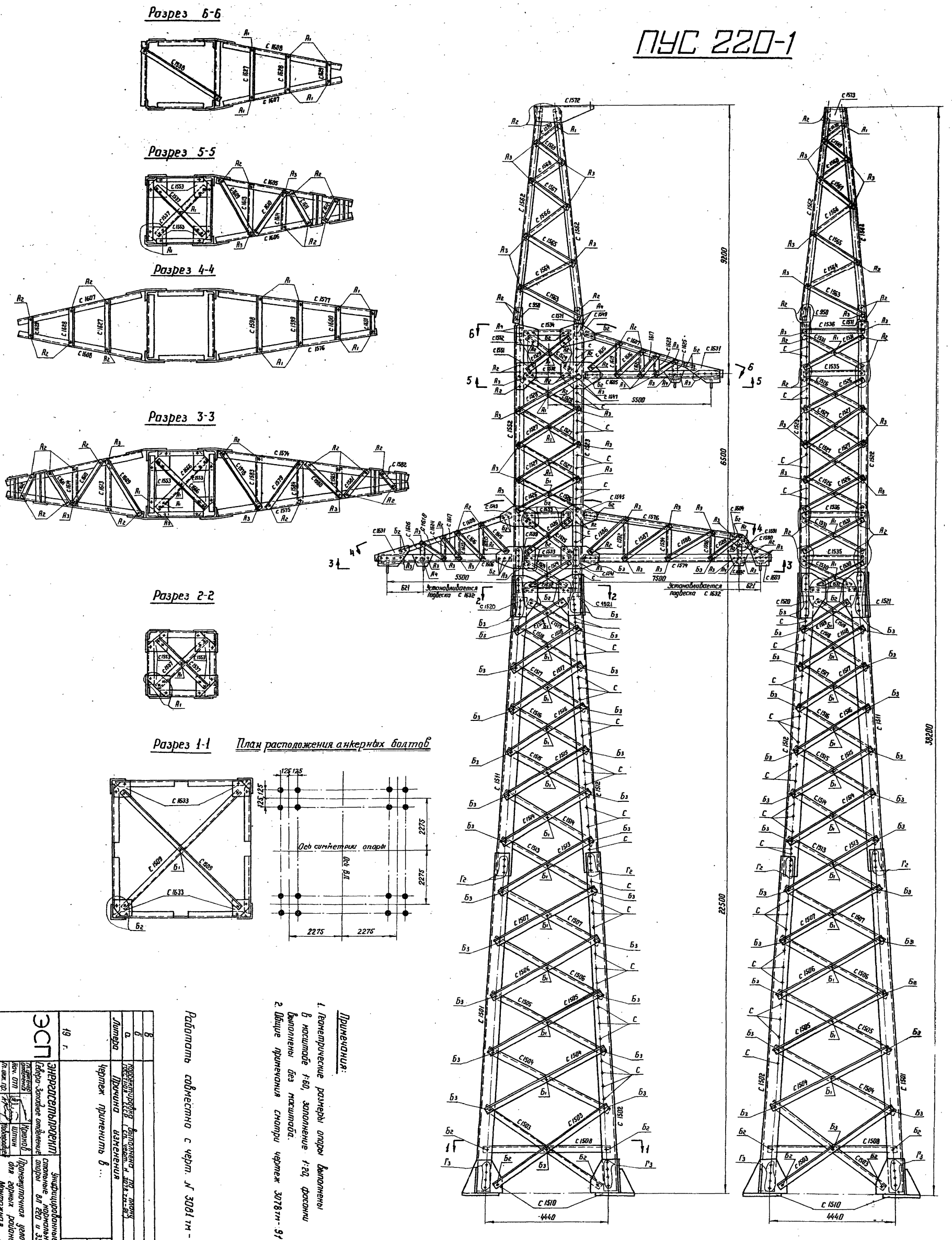


Сечение 1-1


36,0
6,5
25,5
2,5
0,2
7,0
14,0
1
2
3
4,0
3,5
3,5
3,5

3081 тм - т. 7 л. 37

ПУС 220-1



Примечания:

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:60, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж 3078 тм-91

Работать совместно с черт. № 3081 тм-т 7-29а

в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см. черт. № 3078 тм-91)	6/XII-73 г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Гл. инженер отделения Кряков; Нач. отп. Штин; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. группы Жеглова; Проверил Жеглова; Исполнит. Орлова

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Промежуточная угловая опора 220 кВ для горных районов ПУС 220-1. Монтажная схема

М 1:20; 1:10 | № 3081 тм-т 7-28 | Разм. 8 ф | литера | а

Рабочие чертежи | лист | № | 37

Таблица отправочных марок

Марки „С"	NN черт.	Наимен. конструкц.	Сечения	Длина м	К-во шт.	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Монтажн. креплен.
1501	3081 тм-т7-32а Нижняя секция	пояса	L 140×9	11.2	3	217	651	Болты ф24, ф20
1502				11.2	1	217	217	
1503		раскосы	L 70×6	5.1	8	32	256	Болты ф20
1504			L 63×5	4.5	8	22	176	
1505				4.3	8	21	168	
1506				4.1	8	20	160	
1507				3.8	8	18	144	
1508		Распорка	L 70×6	4.3	4	28	112	
1509		диафрагма	L 63×5	5.9	2	29	58	
1510		башмак	по чертежу	0.5	4	66	264	Болты ф24, ф20
1633		фасонки	— δ=8	0.2	4	1	4	Болты ф20
1511	3081 тм-т7-33а Средняя секция	пояса	L 125×8	10.4	3	161	483	Болты ф24, ф20
1512				10.4	1	161	161	
1513		раскосы	L 63×5	3.5	8	17	136	Болты ф20
1514				3.4	8	16	128	
1515				3.1	8	15	120	
1516				2.9	8	14	112	
1517				2.8	8	13	104	
1518				2.7	8	12	96	
1519				2.3	8	11	88	
1520		фасонки	— δ=10	0.6	4	11	44	
1521				0.6	4	11	44	
1522	3081 тм-т7-34а,35а Верхняя секция	пояса	L 100×7	9.4	3	101	303	Болты ф20, ф16
1523				9.4	1	101	101	
1524		раскосы	L 63×5	1.9	4	9	36	
1525				2.2	4	11	44	
1526			L 50×5	2.3	12	9	108	Болты ф16
1527				2.3	16	9	144	
1528				2.3	4	9	36	
1529				2.2	4	8	32	
1530			L 63×5	2.1	4	10	40	
1531			L 50×5	2.4	8	9	72	
1532		распорки	L 63×5	1.8	6	9	54	Болты ф16, ф20
1533			L 70×6	1.8	4	11	44	Болты ф20
1534			L 63×5	1.8	2	9	18	Болты ф16, ф20
1535				1.9	4	9	36	
1536		диафрагмы	L 50×5	1.9	4	7	28	Болты ф16
1537				2.5	4	10	40	
1538				2.7	1	10	10	
1539		фасонки	— δ=10	0.6	1	12	12	Болты ф20 ф16
1540				0.6	1	12	12	
1541				0.6	1	12	12	
1542				0.6	1	12	12	
1543			— δ=8	0.5	1	7	7	
1544				0.5	1	7	7	
1545				0.6	1	8	8	
1546				0.6	1	8	8	
1547			— δ=10	0.6	1	11	11	
1548				0.6	1	11	11	
1549			— δ=8	0.5	1	7	7	
1550				0.5	1	7	7	
1551				0.3	2	4	8	
1552				0.3	2	4	8	
1553				0.3	12	2	24	Болты ф16
1666		диафрагма	L 63×5	2.6	2	12	24	
1562	3081 тм-т7-36а Просостойка	пояс	L 70×6	7.7	4	49	196	Болты ф16
1563		раскосы	L 50×5	2.1	4	8	32	
1564				1.9	4	7	28	
1565				1.7	4	6	24	
1566				1.5	4	6	24	
1567				1.4	4	5	20	
1568				1.2	4	4	16	
1569				1.0	4	4	16	
1570				0.7	4	2	8	
1571		фасонки	— δ=8	0.4	4	2	8	Болты ф16, ф20
1572				0.7	1	32	32	Болты ф16
1573				0.3	2	4	8	
950				0.4	4	2	8	Болты ф16, ф20
1574	3081 тм-т7-37а Траверса ℓ=7,5м	пояса	L 90×7	6.7	1	64	64	Болты ф20, ф16
1575				6.7	1	64	64	
1576		тяги	L 70×6	6.0	1	38	38	
1577				6.0	1	38	38	
1578		раскосы	L 63×5	2.4	1	15	15	Болты ф16
1579				2.0	1	10	10	
1580				1.7	1	8	8	

Марки „С"	NN черт.	Наименов. конструкц.	Сечения	Длина м	К-во шт	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Монтажн. креплен.
1581	3081 тм-т7-37а Траверса ℓ=7,5м	раскосы	L 63×5	1.1	1	5	5	Болты ф16
1582				0.5	1	3	3	
1583		распорки	L 50×5	1.5	1	6	6	
1584				1.1	1	4	4	
1585				0.7	1	3	3	
1586		раскосы	L 63×5	2.0	2	10	20	
1587				1.9	2	9	18	
1588				1.8	2	8	16	
1589				1.2	2	6	12	Болты ф20
1590		распорки	L 50×5	0.5	2	2	4	Болты ф16
1591			L 63×5	0.7	2	3	6	
1592			L 50×5	1.3	1	5	5	
1593				1.3	1	5	5	
1594				1.1	1	4	4	
1595				1.1	1	4	4	
1596			L 63×5	0.8	1	4	4	Болты ф20, ф16
1597				0.8	1	4	4	
1598			L 50×5	1.5	1	6	6	Болты ф16
1599				1.1	1	4	4	
1600				0.7	1	3	3	
1601				0.4	1	2	2	
1602		Марки для крепления подвески	по чертежу	0.4	1	16	16	
1603				0.3	1	18	18	
1604		фасонки	— δ=10	0.3	2	4	8	Болты ф20, ф16
1605	3081 тм-т7-38а Траверса ℓ=5,5м	пояса	L 90×7	4.7	2	45	90	Болты ф20, ф16
1606				4.7	2	45	90	
1607		тяги	L 63×5	4.6	2	22	44	
1608				4.6	2	22	44	
1609		раскосы		2.1	2	10	20	
1610				1.8	2	8	16	
1611				1.8	2	6	12	
1612		распорки	L 50×5	0.6	2	2	4	Болты ф16
1613				1.5	2	6	12	
1614				0.9	2	4	8	
1615		раскосы		1.6	4	6	24	
1616				1.6	4	6	24	
1617				0.8	4	3	12	
1618				0.6	4	2	8	
1619		распорки		1.1	2	4	8	
1620				1.1	2	4	8	
1621				0.7	2	3	6	
1622				0.7	2	3	6	
1623				0.4	2	2	4	
1624				0.4	2	2	4	
1625				0.3	2	1	2	
1626				0.3	2	1	2	
1627				1.5	2	6	12	
1628				0.9	2	4	8	
1629				0.5	2	2	4	
1630		Марки для крепления подвески	по чертежу	0.5	2	18	36	
1631				0.5	2	20	40	Болты ф20, ф16
1632	3081 тм-т7-39а	Подвеска	По чертежу	0,8	3	33	99	

Вес металла на опору	6534
Вес метизов	279
Вес наплавленного металла	5
Общий вес опоры без цинкового покрытия	6818
Вес цинкового покрытия	266
Общий вес опоры с цинковым покрытием	7084

Выборка металла на опору

Сечения	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 140×9	868	ВМ Ст.3	8509-72
L 125×8	644		
L 100×7	404		
L 90×7	308		
L 70×6	699		
L 63×5	1984		
L 50×5	844		
— δ=25	160		82-70*
— δ=16	89		
— δ=10	363		
— δ=8	147		
• ф36	24		2590-71*
Итого:	6534		

Расчетные данные

Нормативн.	ПУЭ-65 СН и П II-И. 9-62				
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III			
Провод	Марка	АСО-300		АСО-400	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	11.3			
	σ-	10.0			
	σв	6.75			
Трос	Марка	ТК-П (ГОСТ 3063-66)			
	Максим. напряжение кг/мм²	40			
	Тип зажима	глухой			
Пролеты в м	Габаритный	355	310	380	340
	Ветровой	495	435	470	400
	Весовой	710	620	760	570
Угол поворота трассы		2°-10°		2°-8°	

Список чертежей

NN п/п.	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	3081тм-т7-28а
2	Монтажная схема	3081тм-т7-28б
3	Нижняя секция	3081тм-т7-32а
4	Средняя секция	3081тм-т7-33а
5	Верхняя секция	3081тм-т7-34а
6	Верхняя секция	3081тм-т7-35а
7	Тросостойка	3081тм-т7-36а
8	Траверса ℓ=7,5м	3081тм-т7-37а
9	Траверса ℓ=5,5м	3081тм-т7-38а
10	Подвеска	3081тм-т7-39а
11	Расчетный лист	3081тм-т7-43

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Шифр болта	Наимен. болта	Диам. мм.	Длина мм	Марка стали	Количество шт. болтов	Количество шт. гаек	Количество шт. шайб	Вес кг болтов	Вес кг гаек	Вес кг шайб	ГОСТ
А1	М16×50	16	50	ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	101	438	Пруж. 438	11.1	14.7	Пруж. 3,5	Болты 7798-70*
А2	М16×55	16	55		174			20.4		Кругл. 5,0	Гайки 5915-70*
А3	М16×60	16	60		151		Кругл. 438	18.9			Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
А4	М16×65	16	65		12			1.6			
	М36	36				6		2.3			
Б1	М20×60	20	60		49	341	Пруж. 341	10.5	22.0	Пруж. 5,4	Шайбы круглые 11371-68*
Б2	М20×65	20	65		132			29.6		Кругл. 7,8	
Б3	М20×70	20	70		160		Кругл. 341	37.8			
Г2	М24×75	24	75		24	56	Пруж. 56	8.8	6.2	Пруж. 1,5	
Г3	М24×80	24	80		32		Кругл. 56	12.5		Кругл. 1,8	
	Всего:				835	841	1670	153,5	42.9	25.0	
	М20×200*)	20	200		83	166	Пруж. 83	45.6	10.7	Пружин. 1,3	
							Итого:	199,1	53.6	26,3	Общий вес 279

*) М 20×200 - степ болты для подъема на опору степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименован. конструкций	Марка к-во	Высота шва, мм	h=6	h=8	Вес наплавленного металла на марку	Вес наплавленного металла на все
		Тип шва	Т3	Т6		
Нижняя секция	С1510 (4шт)	длина, м	1.09	0,43	—	—
		Вес, кг	0,67	0,20	0,87	3,48
Подвеска	С1632 (3шт)	длина, м	0,92	—	—	—
		Вес, кг	0,57	—	0,57	1.71
					Итого:	5кг

Длины швов даны на одну марку

Работать совместно с черт. N3081тм-т7-28а

38

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану госстроя ССР (см. черт. N 3078 тм-91)	4.12.73	[signature]

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи лист. N

Промежуточная угловая опора 220 кВ для горных районов ПУС 220-1 Монтажная схема

Гл. инж. отделен.	[signature]	Крюков
Нач. отп.	[signature]	Штин
Гл. инж. пр-та	[signature]	Новгородцев
Рук. гр.	[signature]	Жеглова
Проверил	[signature]	Жеглова
Техник	[signature]	Аникина

Ленинград 1973 г.

М. Б/м. Разм. 8ф

N3081тм-т7-29 литера а

3081тм-т7 л.38

ПУС 220-2

План расположения анкерных болтов

Разрез 8-8

Разрез 3-3

Разрез 7-7

Разрез 6-6

Разрез 4-4

Разрез 5-5

Разрез 2-2

Разрез 1-1

Примечания:

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:60, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж 3078 тм-91

Работать совместно с черт. № 3081 тм-т 7-31 а

в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. № 3078 тм-91)	6/III-73г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в ...		
19 г.		N 39	

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ. Рабочие чертежи, лист N

Гл. инженер отделения		Крюков
Нач. ОТП		Шпин
Гл. инж. пр.		Говорящев
Рук. группы		Желова
Проверил		Желова
Исполнил		Орлова

Промежуточная угловая опора 220 кВ для горных районов ПУС 220-2. Монтажная схема

г. Ленинград 1973 г.

М 1:20; 1:10 — N 3081 тм-т 7-30

Разм. 8 ф — литера а

3081 тм-т 7 л. 39

Таблица отправочных марок

Марка "С"	№№ черт.	Наимен. конструкц.	Сечения	Длина м	К-во шт.	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Монтажн. крепления
1634	3081тм-т7-40 Нижняя секция	пояса	∟ 180×11	14,4	2	348	696	Болты ф30; ф20
1635				14,4	2	348	696	
1503		раскосы	∟ 70×6	5,1	8	32	256	Болты ф20
1508				4,3	4	28	112	
1509			∟ 63×5	6,0	2	29	58	
1504				4,5	8	22	176	
1505				4,3	8	21	168	
1506				4,1	8	20	160	
1507				3,8	8	18	144	
1636		фасонки	— δ=8	0,2	4	1	4	
1637		фашток	по чертежу	0,5	4	107	428	Болты ф30; ф20
1639	3081тм-т7-41 Средняя секция	пояса	∟ 180×11	10,4	2	316	632	Болты ф30, ф24 ф20
1640				10,4	2	316	632	
1513		раскосы	∟ 63×5	3,6	8	17	136	Болты ф20
1514				3,4	8	16	128	
1515				3,1	8	15	120	
1516				2,9	8	14	112	
1517				2,8	8	13	104	
1518				2,6	8	12	96	
1644				2,2	8	11	88	
1612		стыковой уголок	∟ 125×8	0,7	4	10	40	Болты ф30
1643		фасонки	— δ=10	0,7	4	16	64	Болты ф24 ф20
1644				0,7	4	16	64	
1645	3081тм-т7-42 Верхняя секция	пояса	∟ 140×9	6,5	2	126	252	Болты ф20
1646				6,5	2	126	252	
1647		раскосы	∟ 63×5	1,9	8	9	72	
1648				2,1	4	10	40	
1649				2,3	16	11	176	
1650				2,2	8	10	80	
1651				2,4	4	12	48	
1652		распорки		1,7	10	8	80	
1653				1,9	2	9	18	
1537		диафрагм.	∟ 50×5	2,5	4	10	40	Болты ф16
1654		фасонки	— δ=8	0,3	4	6	24	Болты ф20
1655				0,6	1	13	13	Болты ф16, ф20
1656			— δ=10	0,6	1	13	13	
1657				0,6	1	16	16	
1658				0,6	1	16	16	
1659			— δ=8	0,6	1	9	9	Болты ф20
1660				0,6	1	9	9	
1661				0,5	1	8	8	Болты ф16, ф20
1662				0,5	1	8	8	
1663			— δ=10	0,6	4	9	36	Болты ф20
1664				0,6	4	9	36	
1665			— δ=8	0,3	8	3	24	Болты ф16
1522	3081тм-т7-43 Верхняя секция	пояса	∟ 100×7	9,4	2	101	202	Болты ф16 ф20
1523				9,4	2	101	202	
1524		раскосы	∟ 63×5	1,9	4	9	36	
1525				2,8	4	11	44	
1526			∟ 50×6	2,3	12	9	108	Болты ф16
1527				2,3	16	9	144	
1528				2,3	4	9	36	
1529				2,2	4	8	32	
1530			∟ 63×5	2,1	4	10	40	
1531			∟ 50×5	2,4	8	9	72	
1532		распорки	∟ 63×5	1,8	6	9	54	Болты ф16, ф20
1533			∟ 70×6	1,8	4	11	44	Болты ф20
1534			∟ 63×5	1,8	2	9	18	Болты ф16, ф20
1535				1,9	4	9	36	
1536			∟ 50×5	1,9	4	7	28	Болты ф16
1537		диафрагм.		2,5	4	10	40	
1538				2,7	1	10	10	
1541		фасонки	— δ=10	0,6	1	12	12	Болты ф20 ф16
1542				0,6	1	12	12	
1545			— δ=8	0,6	1	8	8	
1546				0,6	1	8	8	
1547			— δ=10	0,6	1	11	11	
1548				0,6	1	11	11	
1549			— δ=8	0,5	1	7	7	
1550				0,5	1	7	7	
1553				0,3	12	2	24	
1554			— δ=10	0,6	1	12	12	
1555				0,6	1	12	12	

Марка "С"	№№ черт.	Наимен. конструкц.	Сечения	Длина м	К-во шт.	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Монтажн. крепления
1556	3081тм-т7-36 Верхняя секция	фасонки	— δ=8	0,6	1	8	8	Болты ф20 ф16
1557				0,6	1	8	8	
1558				0,6	1	9	9	
1559				0,6	1	9	9	
1560				0,5	1	8	8	
1561				0,5	1	8	8	
1566		диафрагм.	∟ 63×5	2,6	2	12	24	Болты ф16
1562	3081тм-т7-36 Трехопора	пояс	∟ 70×6	7,7	4	99	196	Болты ф16
1563		раскосы	∟ 50×5	2,1	4	8	32	
1564				1,9	4	7	28	
1565				1,7	4	6	24	
1566				1,5	4	6	24	
1567				1,4	4	5	20	
1568				1,2	4	4	16	
1569				1,0	4	4	16	
1570				0,7	4	2	8	
1571				0,4	4	2	8	Болты ф16, ф20
1572		фасонки	— δ8	0,7	1	32	32	Болты ф16
1573				0,3	2	4	8	Болты ф16, ф20
950				0,4	4	8	8	
677	3081тм-т7-9 Трехопора ℓ_p=4,0м	пояса	∟ 70×6	3,2	2	20	40	Болты ф16
678				3,2	2	20	40	
679		тяги	∟ 63×5	3,3	2	16	32	
680				3,3	2	16	32	
681		раскос		2,1	2	10	20	
682		распорки		1,1	2	4	8	
683		раскосы	∟ 50×5	1,1	2	4	8	
684				0,6	2	2	4	
685				1,6	4	6	24	
686		распорки		0,8	2	3	6	
687				0,9	2	4	8	
1491				0,8	2	3	6	
688		фасонки	— δ=8	0,3	4	3	12	
689				0,5	2	4	8	
690	3081тм-т7-10 Трехопора ℓ_p=6,0м	пояса	∟ 70×6	5,2	1	33	33	Болты ф20; ф16
691				5,2	1	33	33	
692		тяги	∟ 63×5	5,0	1	24	24	
693				5,0	1	24	24	
694		раскос		2,1	1	10	10	
695		распорка	∟ 50×5	1,5	1	6	6	
696		раскос	∟ 63×5	1,7	1	8	8	
697		распорка	∟ 50×5	1,1	1	4	4	
698		раскос	∟ 63×5	1,5	1	7	7	
699		распорка	∟ 50×5	0,7	1	2	2	
700		раскосы	∟ 63×5	1,2	1	5	5	Болты ф16
1480				1,7	2	6	12	
1481		распорка		1,2	2	4	8	
1482		раскос		1,5	2	5	10	
1483		распорка	∟ 50×5	0,8	2	3	6	
1484		раскос		1,4	2	5	10	
1485				0,4	2	2	4	
1486		распорка		1,5	1	6	6	
1487				1,1	1	4	4	
1488				0,6	1	3	3	
1489		фасонки	— δ=8	0,6	2	4	8	Болты ф20, ф16
1490				0,3	1	4	4	
1574	3081тм-т7-37 Трехопора ℓ_p=5,5м	пояса	∟ 90×7	6,7	1	64	64	Болты ф20; ф16
1575		тяги	∟ 70×6	6,0	1	38	38	
1576				6,0	1	38	38	
1577				2,4	1	15	15	
1578		раскосы	∟ 63×5	2,0	1	10	10	Болты ф16
1579				1,7	1	8	8	
1580				1,1	1	5	5	
1581				0,5	1	3	3	
1582		распорки	∟ 50×5	1,5	1	6	6	
1583				1,1	1	4	4	
1584				0,7	1	3	3	
1585		раскосы	∟ 63×5	2,0	2	10	20	
1586				1,9	2	9	18	
1587				1,8	2	8	16	
1588		фасонки	— δ=8	1,2	2	6	12	Болты ф20
1590		распорка	∟ 50×5	0,5	2	2	4	Болты ф16

Марка "С"	№№ черт.	Наимен. конструкц.	Сечения	Длина м	К-во шт.	Вес в кг 1шт.	Вес в кг всех	Монтажн. крепления
1591	3081тм-т7-37 Трехопора ℓ_p=5,5м	пояса	∟ 63×5	0,7	2	3	6	Болты ф16
1592				1,3	1	5	5	
1593			∟ 50×5	1,3	1	5	5	
1594				1,1	1	4	4	
1595				1,1	1	4	4	
1596		раскосы	∟ 63×5	0,8	1	4	4	Болты ф16, ф20
1597				0,8	1	4	4	
1598				1,5	1	6	6	
1599			∟ 50×5	1,1	1	4	4	Болты ф16
1600				0,7	1	3	3	
1604				0,4	1	2	2	
1602		марки для крепления подвески		0,4	1	16	16	
1603			по чертежу	0,3	1	18	18	
1604		фасонки	— δ=10	0,3	2	4	8	Болты ф20, ф16
1605	3081тм-т7-38 Трехопора ℓ_p=5,5м	пояса	∟ 90×7	4,7	2	45	90	Болты ф20; ф16
1606				4,7	2	45	90	
1607		тяги	∟ 63×5	4,6	2	22	44	
1608				4,6	2	22	44	
1609		раскосы		2,1	2	10	20	
1610				1,8	2	8	16	
1611				1,3	2	6	12	
1612				0,6	2	2	4	
1613		распорки		1,5	2	6	12	
1614				0,9	2	4	8	
1615				1,6	4	6	24	
1616		раскосы	∟ 50×5	1,6	4	6	24	Болты ф16
1617				0,8	4	3	12	
1618				0,6	4	2	8	
1619				1,1	2	4	8	
1620				1,1	2	4	8	
1621				0,7	2	3	6	
1622		распорки		0,7	2	3	6	
1623				0,4	2	2	4	
1624				0,4	2	2	4	
1625				0,3	2	1	2	
1626				0,3	2	1	2	
1627				1,5	8	6	12	
1628				0,9	8	4	8	
1629				0,5	2	2	4	
1630		марки для крепления подвески	по чертежу	0,5	2	18	36	Болты ф20, ф16
1631				0,5	2	20	40	
1632	3081тм-т7-39	подвески	по чертежу	0,8	3	33	99	

ВМ ст. 3 ГОСТ 535-79 для профилей и листов

Вес металла на опору			9691
Вес метизов			561
Вес наплавленного металла			5
Общий вес опоры без цинкового покрытия			10257
Вес цинкового покрытия			399
Общий вес опоры с цинковым покрытием			10656

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-6 СНиП II-7-81			
Расчетн. климатич. условия	Район по гололеду	II	IV	III
	Район по ветру		III	
Провод	Марка		АСО-300	АСО-400
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	б1	14,3	
		б'	10,0	
		б3	6,75	
Трос	Марка		ТК-11 (ГОСТ 3063-68)	
	Нормат. напряж. в кг/мм²		40	
Угол поворота трассы			2°-10°	2°-8°
Габариты	Габаритный		395	340	380	340
	Ветровой		495	435	380	340
	Весовой		710	620	570	570

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наимен. конструкции	Марка К-во	Высота шва, мм	h=16	h=12	h=8	Вес наплавл. металла на марку	на все
Нижняя секция	С1638 (4шт.)	тип шва	Т3	Т6	Т3		
		длина, м	0,45	0,49	0,98	—	—
		Вес, кг	0,80	0,99	0,9	0,89	3,56
Подвеска	С1632 (3шт.)	длина, м	—	—	0,98	—	—
		Вес, кг	—	—	0,57	0,57	1,71
					Итого:		5кг

Длины швов даны на одну марку
Стап-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Выборка металла на опору

Сечения	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
∟ 180×11	2656	ВСт.3 ГОСТ 535-79 для профилей и листов	8509-72
∟ 140×9	504		
∟ 125×8	40		
∟ 100×7	404		
∟ 90×7	308		
∟ 70×6	845		
∟ 63×5	2660		
∟ 50×5	1089		
— δ=40	256		
— δ=16	253		
— δ=10	441		
— δ=8	307		
• ф36	24		82-70 2590-71
Итого	9691		

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Номер болта	Наимен. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес кг. болтов	гаек	шайб	ГОСТ
A_1	М16×50	16	50	ВСт.3 ГОСТ 535-79 для профилей и листов	148	588	Пружин. 588 Кругл. 588	16,2	19,7	Пружин. 4,7 Кругл. 6,7	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы пружин. нормальн. 6402-70*
A_2	М16×55	16	55		264			31,0			
A_3	М16×60	16	60		162			20,3			
A_4	М16×65	16	65		14			1,9			
$Б_1$	М20×60	20	60		69	575	Пружин. 575 Кругл. 575	14,7	37,0	Пружин. 9,1 Кругл. 13,2	
$Б_2$	М20×65	20	65		270			61,0			
$Б_3$	М20×70	20	70		512			50,0			
$Б_4$	М20×75	20	75		24			6,0			
			36			6			2,3		
$Е_3$	М30×95	30	95		32	112	Пружин. 112 Кругл. 112	24,0	25,8	Пружин. 9,2 Пружин. 7,5	Шайбы пружин. 11371-68*
$Е_4$	М30×100	30	100		80			62,3			
	Всего:				1275	1281	2550	287,4	84,8	47,1	
М 20×200 (К)		20	200		204	408	204	112,0	16,8	Пружин. 9,2	Шайбы пружин. 6402-70*
							Итого:	399,4	141,6	56,3	

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	3081тм-т7-30
2	Монтажная схема	3081тм-т7-31
3	Нижняя секция	3081тм-т7-40
4	Средняя секция	3081тм-т7-41
5	Средняя секция	3081тм-т7-42
6	Верхняя секция	3081тм-т7-34
7	Верхняя секция	3081тм-т7-35
8	Трассостойко	3081тм-т7-36
9	Трехопора ℓ_p=7,5м	3081тм-т7-37
10	Трехопора ℓ_p=5,5м	3081тм-т7-38
11	Подвеска	3081тм-т7-39
12	Трехопора ℓ_p=4,0м	3081тм-т7-9
13	Трехопора ℓ_p=6,0м	3081тм-т7-10
14	Расчетный лист	3081тм-т7-44

Работать совместно с черт. 3081тм-т7-30а

40

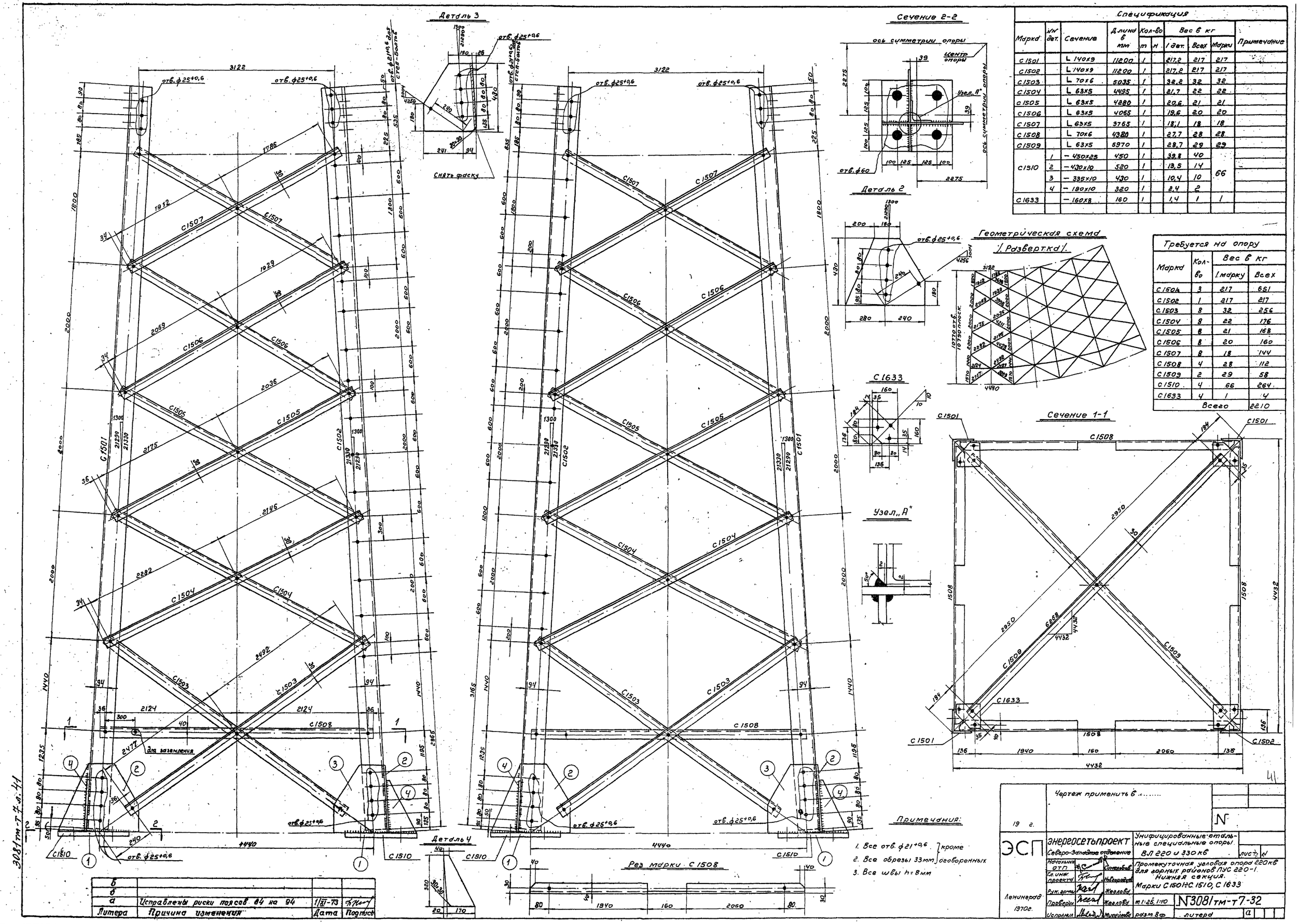
г			
б			
а	Предусмотрена фасетная ℓ_p 6м (см. черт. 3081тм-т7-9)	6.12-73	
Литера	Причина изменений	Дата	Подпись

Чертеж применить в 19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Лист N
ГИП	Прохоров	Промежуточная угловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-2. Монтажная схема	
Нач. отд.	Штин		
Гл. спец. по проекту	Кабанов		
Рук. гр.	Жегалов		
Проверил	Жегалов		
Инженер	Лапшина		
Ленинград 1975 г.		м — N 3081тм-т7-31	
		Разм. 8 гр. Литера	а

Копировал Тюрина



Спецификация									
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во		Вес в кг			Примечание
				m	н	1 дет.	Всех	Марки	
С1501		L 140x9	11200	1		217,2	217	217	
С1502		L 140x9	11200	1		217,2	217	217	
С1503		L 70x6	5035	1		32,2	32	32	
С1504		L 63x5	4495	1		21,7	22	22	
С1505		L 63x5	4280	1		20,6	21	21	
С1506		L 63x5	4065	1		19,6	20	20	
С1507		L 63x5	3765	1		18,1	18	18	
С1508		L 70x6	4380	1		27,7	28	28	
С1509		L 63x5	5970	1		28,7	29	29	
С1510	1	– 450x25	450	1		39,8	40	66	
	2	– 430x10	520	1		13,5	14		
	3	– 335x10	430	1		10,4	10		
	4	– 190x10	320	1		2,4	2		
С1633		– 160x8	160	1		1,4	1	1	

Требуется на опору			
Марка	Кол-во	Вес в кг	
		1 марку	Всех
С1501	3	217	651
С1502	1	217	217
С1503	8	32	256
С1504	8	22	176
С1505	8	21	168
С1506	8	20	160
С1507	8	18	144
С1508	4	28	112
С1509	2	29	58
С1510	4	66	264
С1633	4	1	4
Всего			2210

Примечания:

1. Все отв. ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы 33мм } оговоренных
3. Все швы h=8мм

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а	Исправлены риски поясов 84 на 94	1/XI-73	

Чертеж применить в .....

19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Промежуточная угловая опора 220кв для горных районов ПУС 220-1. Нижняя секция. Марки С1501÷С1510, С1633

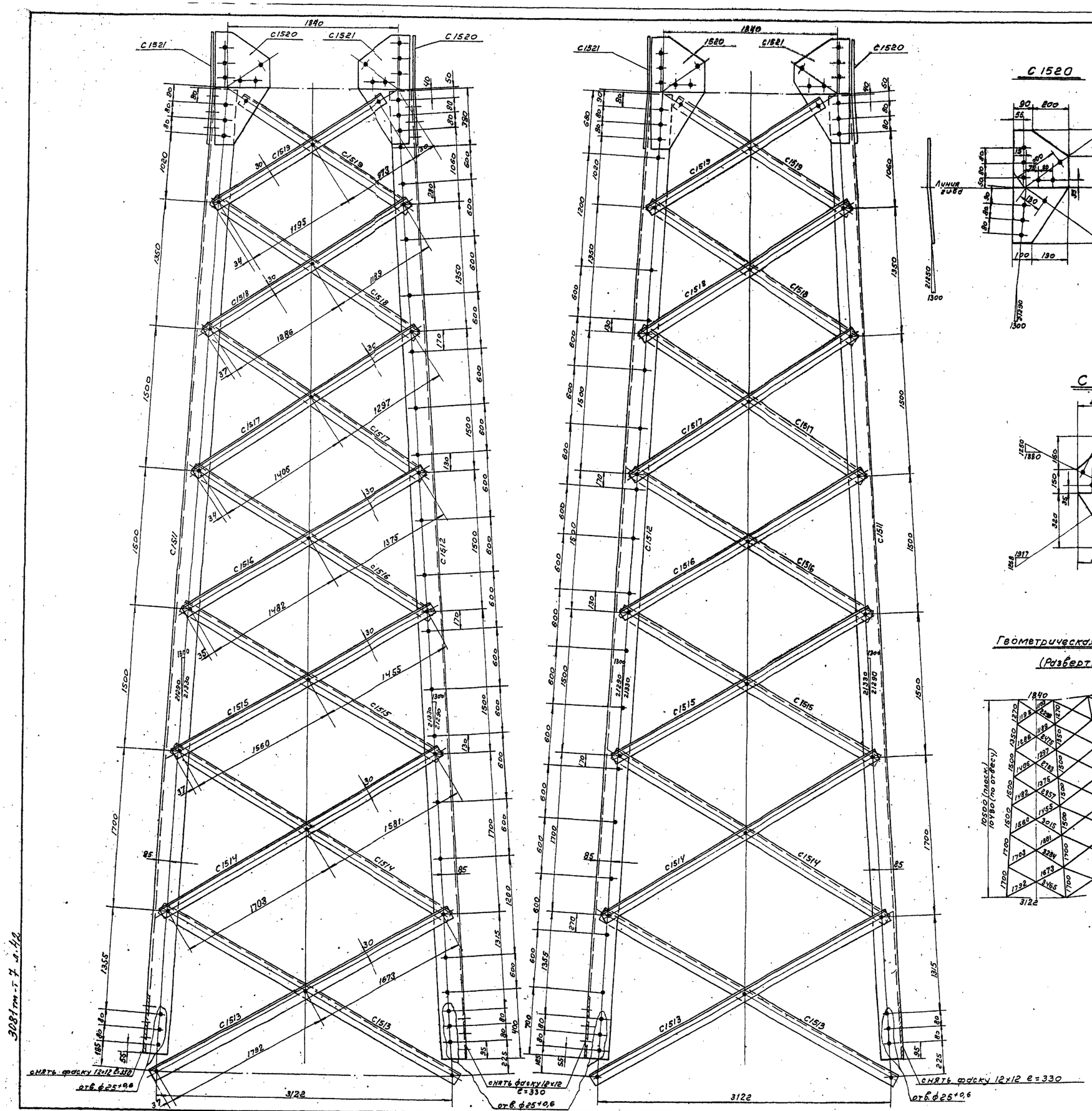
Начальник отп — Синельбов
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. эр-ты — Жеглова
Проверил — Жеглова
Исполнил — Михайлова

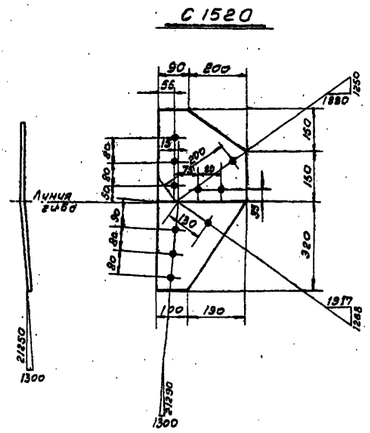
Ленинград 1970г.

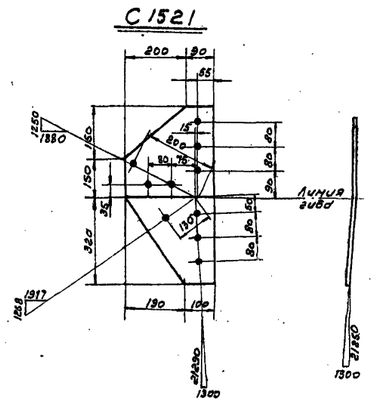
м 1:25, 1:10 — N3081тм-т7-32

разм. 8ф — литера а

3081тм-т7 л.41

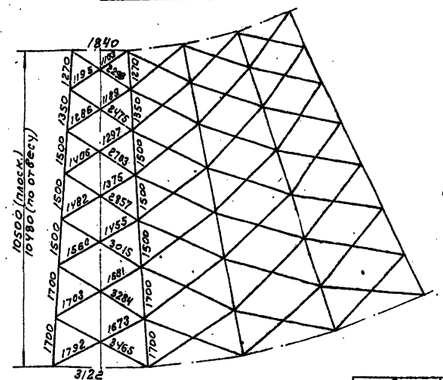






Геометрическая схема

(Развертка)



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в м	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечан.
С1511		L 125×8	10380	1		161,2	161	161	
С1512		L 125×8	10380	1		161,2	161	161	
С1513		L 63×5	3635	1		17,1	17	17	
С1514		L 63×5	3350	1		16,2	16	16	
С1515		L 63×5	3085	1		14,9	15	15	
С1516		L 63×5	2925	1		14,1	14	14	
С1517		L 63×5	2770	1		13,4	13	13	
С1518		L 63×5	2545	1		12,3	12	12	
С1519		L 63×5	2235	1		10,8	11	11	
С1520		−290×10	620	1		10,5	11	11	
С1521		−290×10	620	1		10,5	11	11	

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг 1 марк	Вес в кг Всех
С1511	3	161	483
С1512	1	161	161
С1513	8	17	136
С1514	8	16	128
С1515	8	15	120
С1516	8	14	112
С1517	8	13	104
С1518	8	12	96
С1519	8	11	88
С1520	4	11	44
С1521	4	11	44
Всего			1516

Примечания:

1. Все отв. ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы 33мм } оговоренных

Литер	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлены риски поясов 75 на 85	2/XI-73г.	
	Чертеж применить в		
19 г.		N	42

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Нач. отп. Синелобов

Гл. инж. пр. Новгородцев

Рук. гр. Желлова

Провер. Желлова

Исполнил Михайлова

Промежуточная угловая опора 220 кв для горных районов ПУС220-1

Средняя секция.

Марки С1511÷С1521

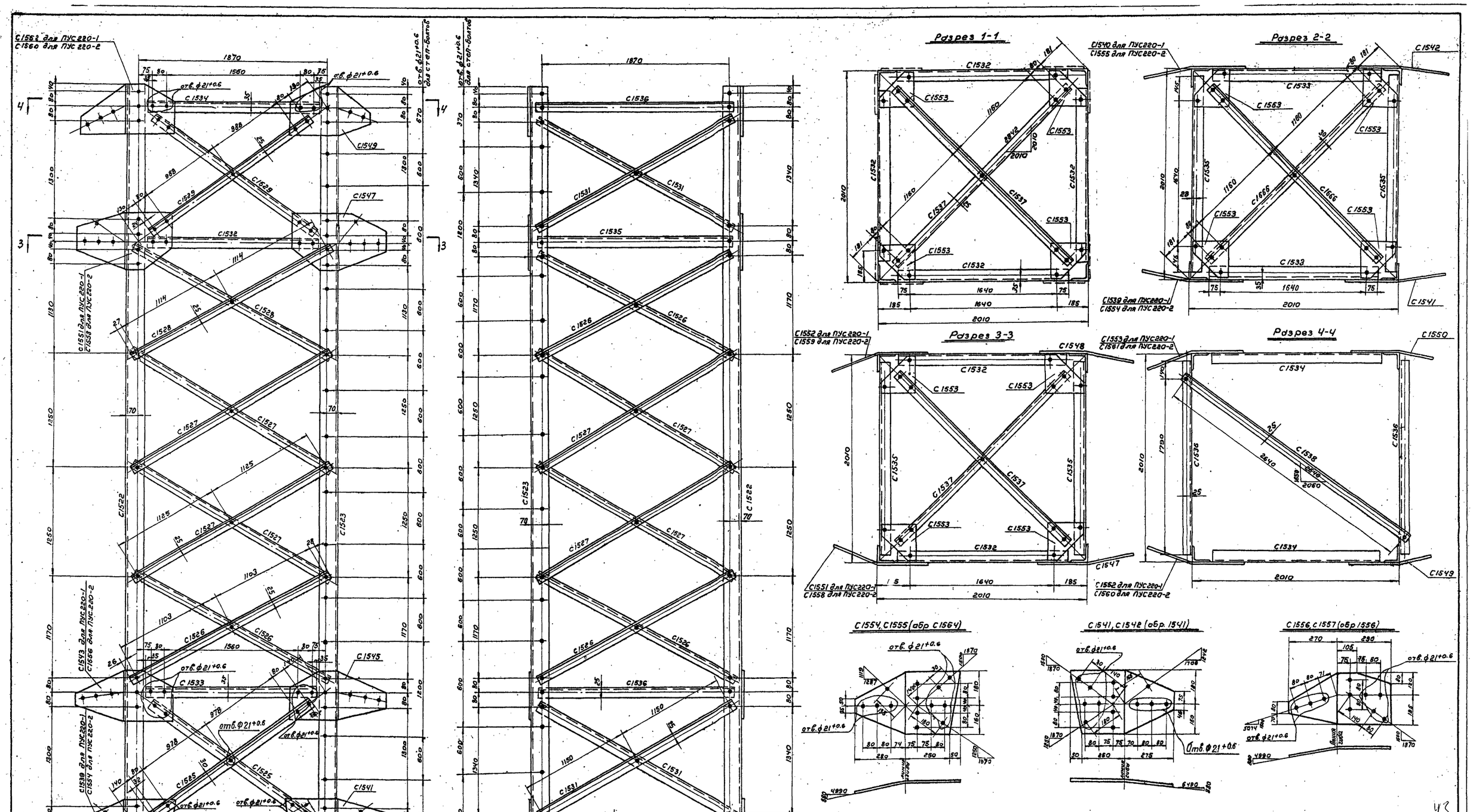
Ленинград 1970г.

м1:10; 1:20 разм. 8ф

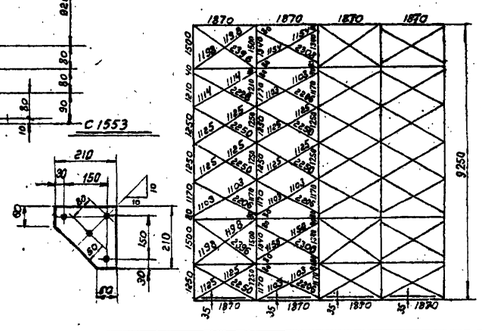
N308/тм-т7-33

литера а

3081тм-т7 л.42



Геометрическая схема
/. развертка/.



43

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена риска поясов 65 на 70	9/XI-73г.	

Работать совместно с черт. N3081тм-т7-35

Чертеж применить в .....

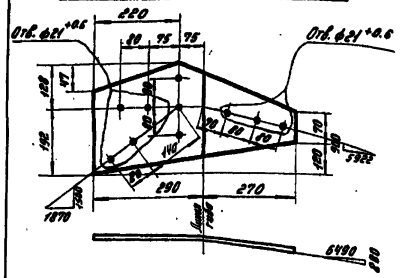
N

19 г.

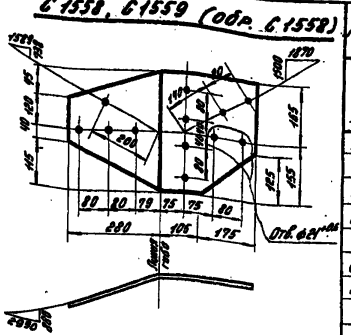
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330кв	лист N
Ленинград 1970г.	Нач. отп. Синельников; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. группы Желова; Проверил Цейтлин; Техник Акимова	Промежуточные угловые опоры 220кв для горных районов ПУС220-1, ПУС220-2. Верхняя секция марки С1522÷С1561, С1666	
		м 1:20; 1:10	N3081тм-т7-34
		разм. 8ф.	литера а

3081тм-т7 л. 43

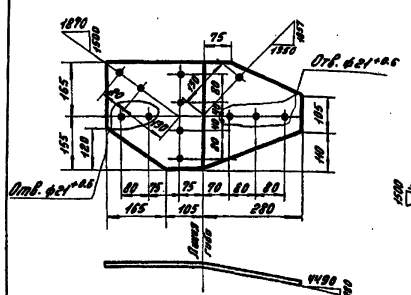
С 1545, С 1546 (обр. С 1545)



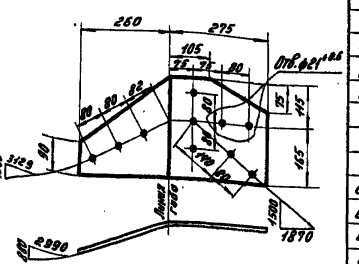
С 1558, С 1559 (обр. С 1558)



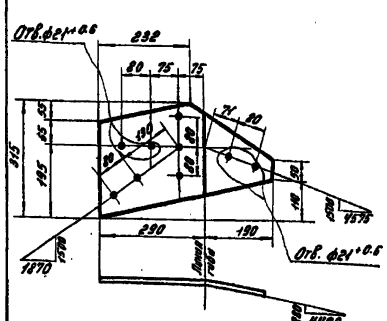
С 1547, С 1548 (обр. С 1547)



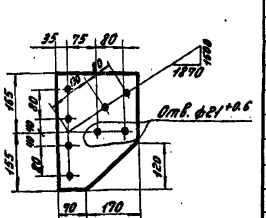
С 1560, С 1561 (обр. С 1560)



С 1549, С 1550 (обр. С 1549)

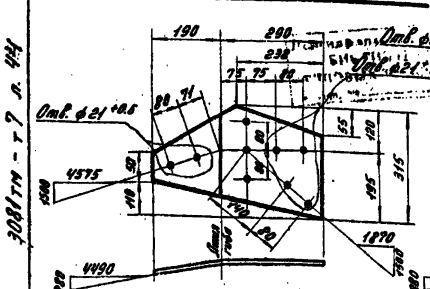


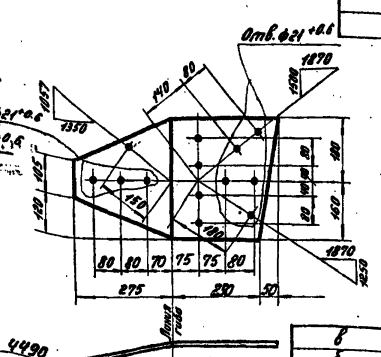
С 1551



С 1539, С 1540 (обр. С 1539)

С 1543, С 1544 (обр. С 1543)





Требуется на опору ПУС 220-1

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С 1522	3	101	303
С 1523	1	101	101
С 1524	4	9	36
С 1525	4	11	44
С 1526	12	9	108
С 1527	16	9	144
С 1528	4	9	36
С 1529	4	8	32
С 1530	4	10	40
С 1531	8	9	72
С 1532	6	9	54
С 1533	4	11	44
С 1534	2	9	18
С 1535	4	9	36
С 1536	4	7	28
С 1537	4	10	40
С 1538	1	10	10
С 1539	1	12	12
С 1540	1	12	12
С 1541	1	12	12
С 1542	1	12	12
С 1543	1	7	7
С 1544	1	7	7
С 1545	1	8	8
С 1546	1	8	8
С 1547	1	11	11
С 1548	1	11	11
С 1549	1	7	7
С 1550	1	7	7
С 1551	2	4	8
С 1552	2	4	8
С 1553	12	2	24
С 1666	2	12	24
		Итого:	1324

Требуется на опору ПУС 220-2

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С 1522	2	101	202
С 1523	2	101	202
С 1524	4	9	36
С 1525	4	11	44
С 1526	12	9	108
С 1527	16	9	144
С 1528	4	9	36
С 1529	4	8	32
С 1530	4	10	40
С 1531	8	9	72
С 1532	6	9	54
С 1533	4	11	44
С 1534	2	9	18
С 1535	4	9	36
С 1536	4	7	28
С 1537	4	10	40
С 1538	1	10	10
С 1541	1	12	12
С 1542	1	12	12
С 1545	1	8	8
С 1546	1	8	8
С 1547	1	11	11
С 1548	1	11	11
С 1549	1	7	7
С 1550	1	7	7
С 1553	12	2	24
С 1554	1	12	12
С 1556	1	12	12
С 1556	1	8	8
С 1557	1	8	8
С 1558	1	9	9
С 1559	1	9	9
С 1560	1	8	8
С 1561	1	8	8
С 1666	2	12	24
		Итого:	1344

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
С 1522		∟ 100×7	9360	1		101.0	101	101	
С 1523		∟ 100×7	9360	1		101.0	101	101	
С 1524		∟ 63×5	1955	1		9.3	9	9	
С 1525		∟ 63×5	2180	1		10.5	11	11	
С 1526		∟ 50×5	2280	1		8,6	9	9	
С 1527		∟ 50×5	2300	1		8,7	9	9	
С 1528		∟ 50×5	2280	1		8,6	9	9	
С 1529		∟ 50×5	2185	1		8,3	8	8	
С 1530		∟ 63×5	2070	1		9,8	10	10	
С 1531		∟ 60×5	2350	1		8,9	9	9	
С 1532		∟ 63×5	1790	1		8,6	9	9	
С 1533		∟ 70×6	1790	1		11,3	11	11	
С 1534		∟ 63×5	1790	1		8,6	9	9	
С 1535		∟ 63×5	1920	1		9,3	9	9	
С 1536		∟ 50×5	1920	1		7,3	7	7	
С 1537		∟ 50×5	2530	1		9,6	10	10	
С 1538		∟ 50×5	2690	1		10,1	10	10	
С 1539		— 340×10	575	1		12,1	12	12	
С 1540 (обр. С 1539)		— 340×10	575		1	12,1	12	12	
С 1541		— 340×10	575	1		12.3	12	12	
С 1542 (обр. С 1541)		— 340×10	575		1	12.3	12	12	
С 1543		— 315×8	480	1		7.4	7	7	
С 1544 (обр. С 1543)		— 315×8	480		1	7.4	7	7	
С 1545		— 320×8	560	1		8,4	8	8	
С 1546 (С 1545)		— 320×8	560		1	8,4	8	8	
С 1547		— 320×10	560	1		11,0	11	11	
С 1548 (обр. С 1547)		— 320×10	560		1	11,0	11	11	
С 1549		— 315×8	480	1		6,6	7	7	
С 1550 (обр. С 1549)		— 315×8	480		1	6,6	7	7	
С 1551		— 240×8	320	1		4,2	4	4	
С 1552		— 240×8	290	1		3,8	4	4	
С 1553		— 210×8	210	1		2,1	2	2	
С 1554		— 340×10	580	1		12,1	12	12	
С 1555 (обр. С 1554)		— 340×10	580		1	12,1	12	12	
С 1556		— 305×8	560	1		8,4	8	8	
С 1557 (обр. С 1556)		— 305×8	560		1	8,4	8	8	
С 1558		— 320×8	560	1		9,0	9	9	
С 1559 (обр. С 1558)		— 320×8	560		1	9,0	9	9	
С 1560		— 280×8	535	1		7,5	8	8	
С 1561 (обр. С 1560)		— 280×8	535		1	7,5	8	8	
С 1666		∟ 63×5	2530	1		12,2	12	12	

Примечания:

1. Все отверстия ⌀ 17+0.6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных

Работать совместно с черт. 3081тм-т7-34

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлены дет. С 1539÷С 1540, С 1543÷С 1551, С 1558÷	9/XI-73г	

Чертеж применить в

19

N 44

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1970г

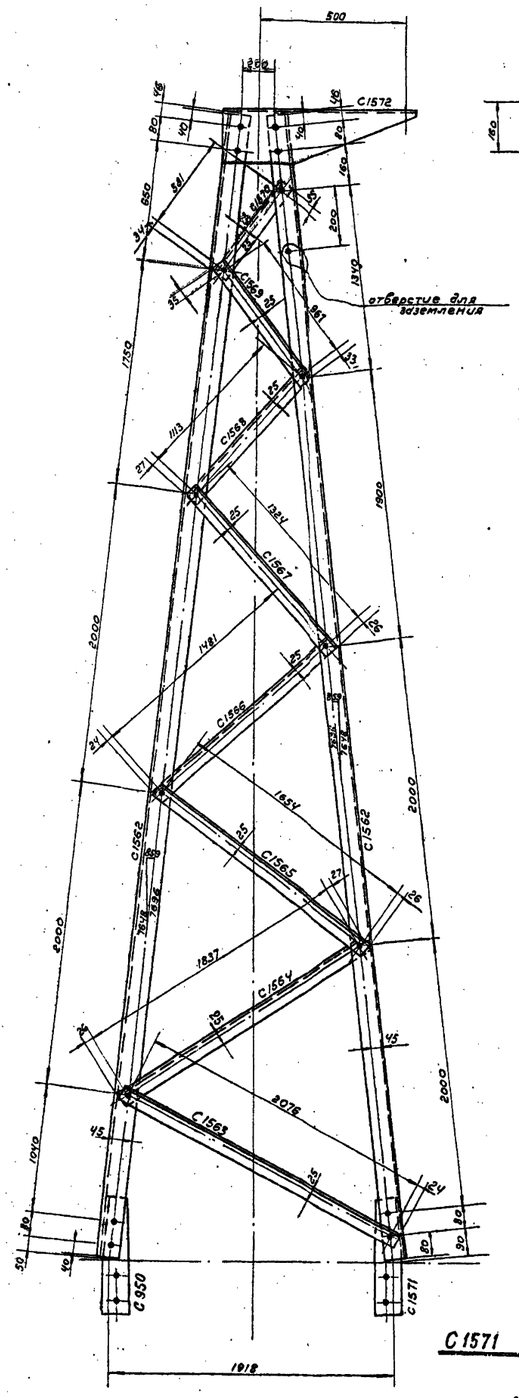
Нач. отд.		Штин	Промежуточные угловые опоры 220 кВ для горных районов ПУС 220-1, ПУС 220-2. Верхняя секция Марки С 1522÷С 1561; С 1666
Гл. инж. проекта		Новгородов	
Рук. гр.		Жеглова	
Провер.		Жеглова	М 1:10
Техник		Пашина	Разм. 4ф

N 3081тм-т7-35

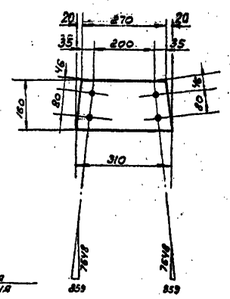
Литера а

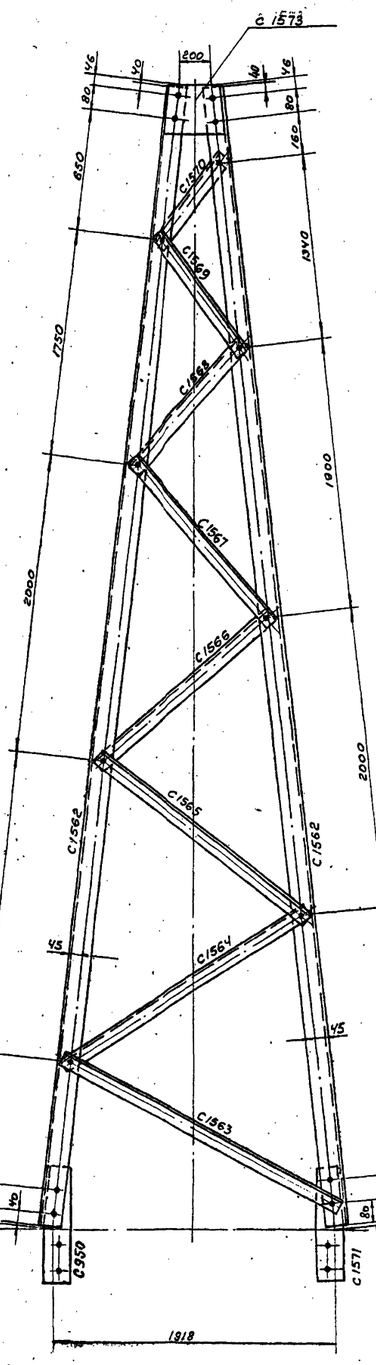
Копир. Тюрина

3081тм-т7 л. 44

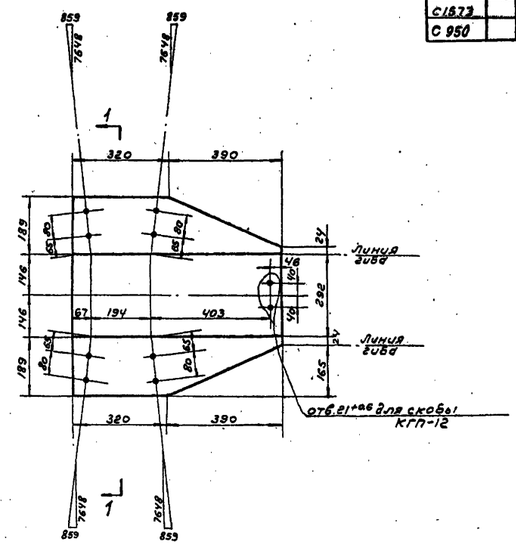


C 1573

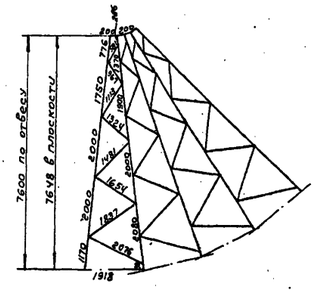




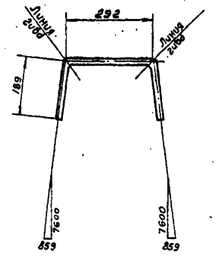
C 1572 (развертка)



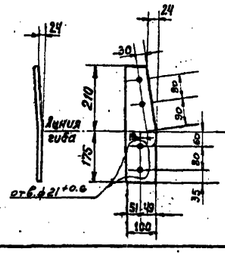
Геометрическая схема (Развертка)



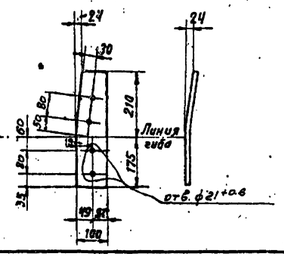
Разрез 1-1



C 1571



C 950



Спецификация

Марки	№ дет.	Сечения	Длина в мм	Кол-во шт. m	Кол-во шт. n	Вес в кг 1дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
C1562		∟ 70×6	7680	1		43,0	43	43	
C1563		∟ 50×5	2125	1		8,0	8	8	
C1564		∟ 50×5	1890	1		7,2	7	7	
C1565		∟ 50×5	1705	1		6,4	6	6	
C1566		∟ 50×5	1530	1		5,7	6	6	
C1567		∟ 50×5	1375	1		5,2	5	5	
C1568		∟ 50×5	1165	1		4,4	4	4	
C1569		∟ 50×5	1035	1		3,9	4	4	
C1570		∟ 50×5	650	1		2,4	2	2	
C1571		▬ 100×8	385	1		2,0	2	2	Гнуть
C1572		▬ 670×8	710	1		32,3	32	32	Гнуть
C1573		▬ 160×8	310	1		3,7	4	4	
C 950		▬ 100×8	385	1		2,0	2	2	Гнуть

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
C1562	4	43	196
C1563	4	8	32
C1564	4	7	28
C1565	4	6	24
C1566	4	6	24
C1567	4	5	20
C1568	4	4	16
C1569	4	4	16
C1570	4	2	8
C1571	4	2	8
C1572	1	32	32
C1573	2	4	8
C950	4	2	8
Всего:			420

Примечания:

1. Все отверстия ф17+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 25мм } обозначенных

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена марка C1571	4/XII-73г.	

Чертеж применить с:

19 г.

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи. Лист N

Нач. ОТП Сыновлева; Гл. инж. проекта Невзоров; Рук. гр-пы Иевлева; Проверил Цейтлин; Исполнил Михайлова

Промежуточные угловые опоры 220кВ для горных районов ПУС 220-1; ПУС220-2 Тросостойка. Марки C1562÷C1573, C950

Ленинград 1970г.

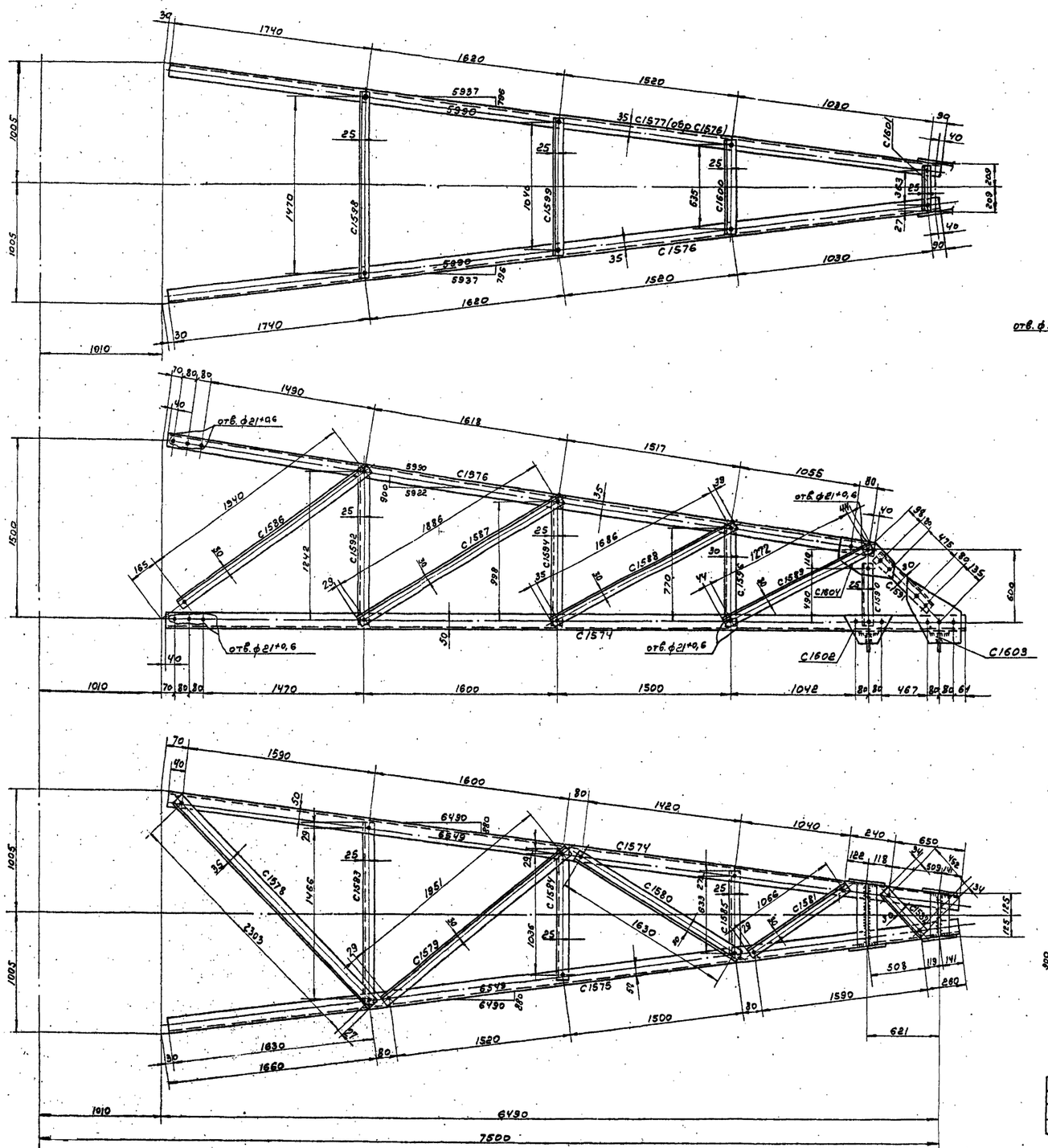
М 1:20; 1:10

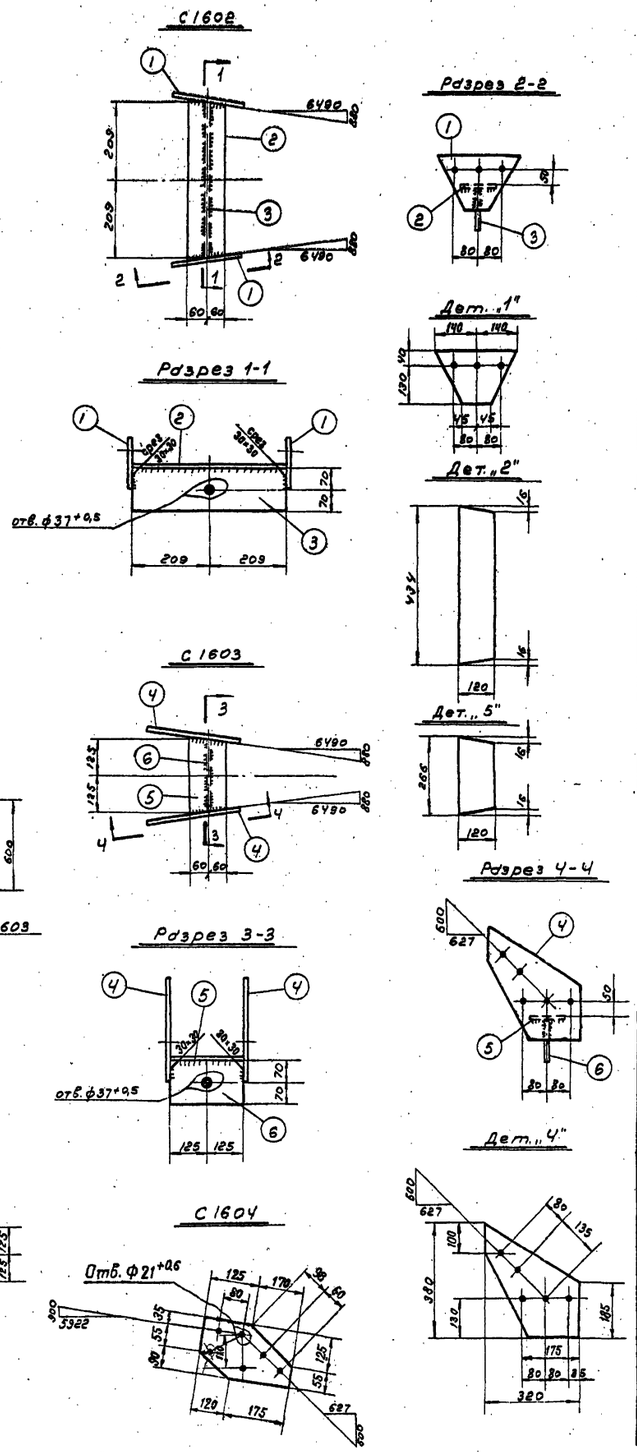
№ 308/тм-т7-36

Литера а

45

308/тм-т7 л. 45





Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
С1574		L90x7	6660	1		64.3	64	64	
С1575		L90x7	6660	1		64.3	64	64	
С1576		L70x6	6000	1		38.4	38	38	
С1577 (обр. С1576)		L70x6	6000	1		38.4	38	38	
С1578		L70x6	2355	1		15.0	15	15	
С1579		L63x5	2005	1		9.7	10	10	
С1580		L63x5	1680	1		8.1	8	8	
С1581		L63x5	1120	1		5.4	5	5	
С1582		L63x5	520	1		2.5	3	3	
С1583		L50x5	1520	1		5.7	6	6	
С1584		L50x5	1090	1		4.1	4	4	
С1585		L50x5	685	1		2.6	3	3	
С1586		L63x5	1990	1		9.6	10	10	
С1587		L63x5	1940	1		9.3	9	9	
С1588		L63x5	1760	1		8.4	8	8	
С1589		L63x5	1230	1		5.9	6	6	
С1590		L50x5	540	1		2.1	2	2	
С1591		L63x5	685	1		3.3	3	3	
С1592		L50x5	1295	1		4.9	5	5	
С1593 (обр. С1592)		L50x5	1295	1		4.9	5	5	
С1594		L50x5	1050	1		4.0	4	4	
С1595 (обр. С1594)		L50x5	1050	1		4.0	4	4	
С1596		L63x5	830	1		4.0	4	4	
С1597 (обр. С1596)		L63x5	830	1		4.0	4	4	
С1598		L50x5	1520	1		5.7	6	6	
С1599		L50x5	1090	1		4.1	4	4	
С1600		L50x5	685	1		2.6	3	3	
С1601		L50x5	415	1		1.6	2	2	
С1602	1	-170x10	280	2		2,9	6	16	
	2	-120x10	434	1		4.0	4		
	3	-140x16	418	1		6.0	6		
С1603	4	-320x10	380	2		5.3	11	18	
	5	-120x10	266	1		2.5	3		
	6	-140x16	250	1		3.8	4		
С1604		-210x10	320	1		4.2	4	4	

Примечания:

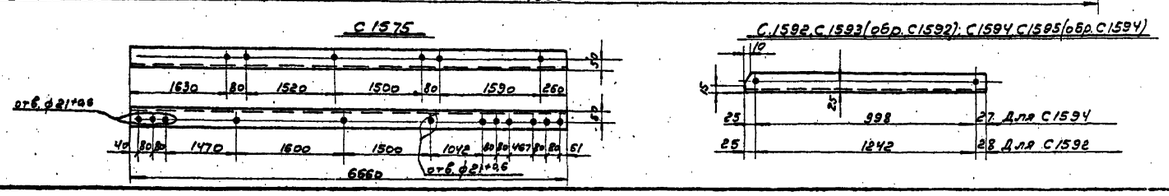
1. Все отверстия ф $17^{+0,6}$ мм } кроме
2. Все обрезы уголков > 25 мм } оговоренных
3. Все швы $h_ш = 8$ мм

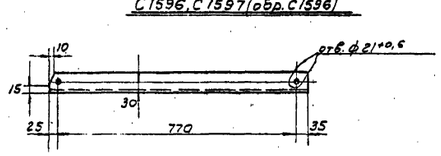
Требуется на траверсу

Марка	Колич.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех	Марка	Кол.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С1574	1	64	64	С1591	2	3	6
С1575	1	64	64	С1592	1	5	5
С1576	1	38	38	С1593	1	5	5
С1577	1	38	38	С1594	1	4	4
С1578	1	15	15	С1595	1	4	4
С1579	1	10	10	С1596	1	4	4
С1580	1	8	8	С1597	1	4	4
С1581	1	5	5	С1598	1	6	6
С1582	1	3	3	С1599	1	4	4
С1583	1	6	6	С1600	1	3	3
С1584	1	4	4	С1601	1	2	2
С1585	1	3	3	С1602	1	16	16
С1586	2	10	20	С1603	1	18	18
С1587	2	9	18	С1604	2	4	8
С1588	2	8	16				
С1589	2	6	12				
С1590	2	2	4	Всего:			417

4.6

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а	Исправлены дет. 4, марки С1602, С1604	4/XII-73г.	[signature]





Чертеж применить в.....

19 г.

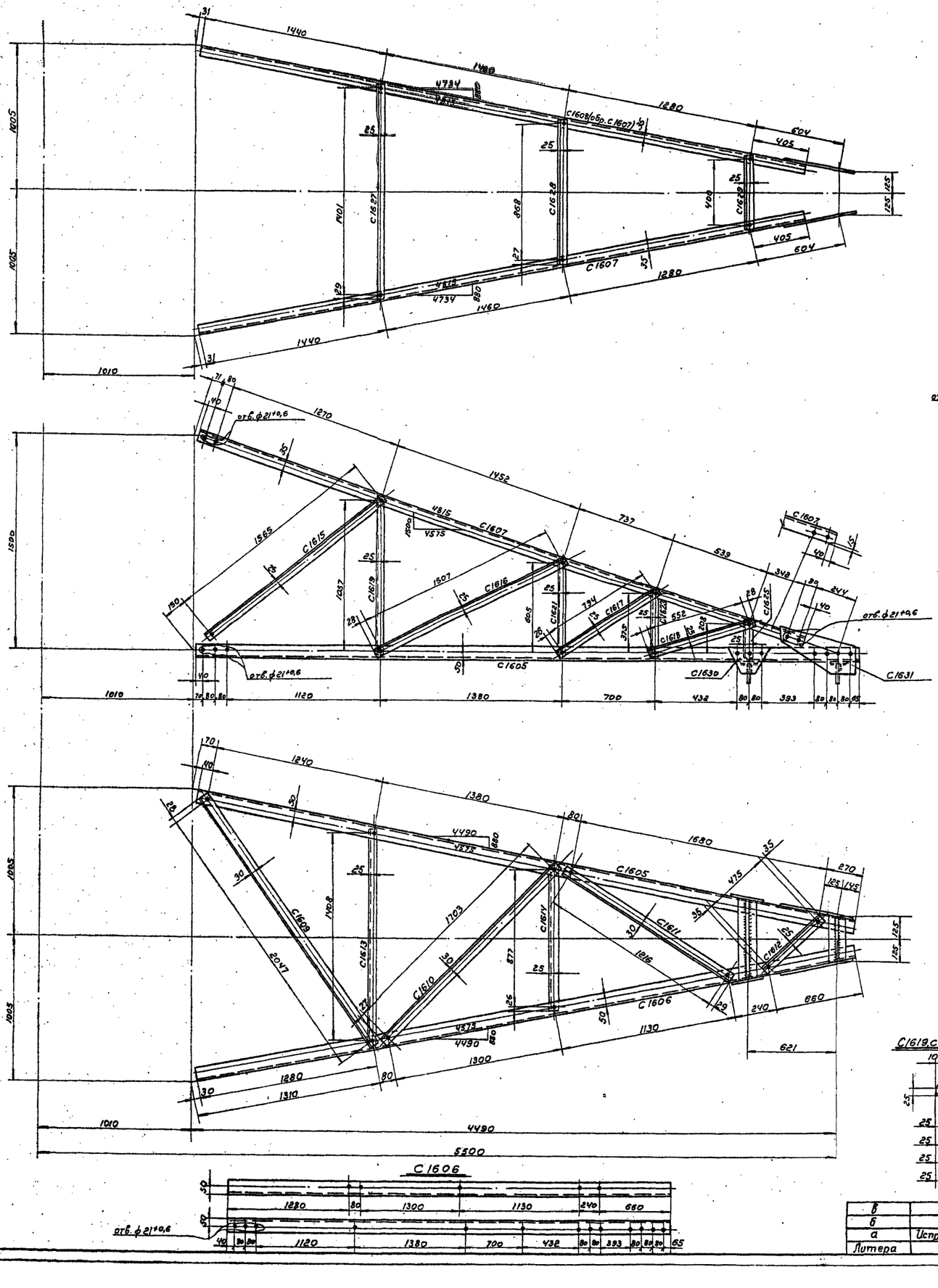
N

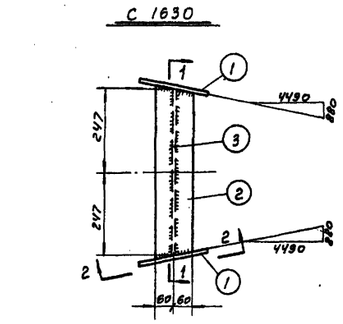
ЭСП

Ленинград 1970 г.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330кВ	Рабочие чертежи	
Нач. отп. [signature]	Синельников	Промежуточные угловые опоры 220кВ для горных районов ПУС 220-1; ПУС 220-2	
Гл. инж. пр. [signature]	Новгородцев	Траверса $l = 7,5$ м	
Рук. гр. [signature]	Жеглова	Марки С1574 ÷ С1604	
Провер. [signature]	Жеглова	м1:20; 1:10	N3081тм-т7-37
Исполн. [signature]	Цейтлин	разм. 8ф	литера а

3081тм-т7 л.46





Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. М	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечан.
С1605		L 90х7	4690	1		45.2	45	45	
С1606		L 90х7	4690	1		45.2	45	45	
С1607		L 63х5	4580	1		22.1	22	22	
С1608 (обр. С1607)		L 63х5	4580	1		22.1	22	22	
С1609		L 63х5	2100	1		10.1	10	10	
С1610		L 63х5	1755	1		8.4	8	8	
С1611		L 63х5	1270	1		6.1	6	6	
С1612		L 50х5	545	1		2.1	2	2	
С1613		L 50х5	1460	1		5.5	6	6	
С1614		L 50х5	930	1		3.5	4	4	
С1615		L 50х5	1615	1		6.1	6	6	
С1616		L 50х5	1560	1		5.9	6	6	
С1617		L 50х5	845	1		3.2	3	3	
С1618		L 50х5	605	1		2.3	2	2	
С1619		L 50х5	1110	1		4.2	4	4	
С1620 (обр. С1619)		L 50х5	1110	1		4.2	4	4	
С1621		L 50х5	655	1		2.6	3	3	
С1622 (обр. 1621)		L 50х5	655	1		2.5	3	3	
С1623		L 50х5	425	1		1.6	2	2	
С1624 (обр. С1623)		L 50х5	425	1		1.6	2	2	
С1625		L 50х5	260	1		1.0	1	1	
С1626 (обр. С1625)		L 50х5	260	1		1.0	1	1	
С1627		L 50х5	1455	1		5.5	6	6	
С1628		L 50х5	920	1		3.5	4	4	
С1629		L 50х5	450	1		1.7	2	2	
С1630	1	-170х10	280	2		2.9	6	18	
	2	-120х10	518	1		4.8	5		
	3	-140х16	494	1		7.1	7		
С1631	4	-290х10	475	2		6.4	13	20	
	5	-120х10	274	1		2.6	3		
	6	-140х16	250	1		3.8	4		

Примечания:

1. Все отверстия ф 17±0,6 мм
2. Все обрезы уголков - 25мм
3. Все швы $h_ш$ = 8мм

} кроме оговоренных

Требуется на трaверсу

Марка	Колич.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех	Марка	Колич.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С1605	1	45	45	С1620	1	4	4
С1606	1	45	45	С1621	1	3	3
С1607	1	22	22	С1622	1	3	3
С1608	1	22	22	С1623	1	2	2
С1609	1	10	10	С1624	1	2	2
С1610	1	8	8	С1625	1	1	1
С1611	1	6	6	С1626	1	1	1
С1612	1	2	2	С1627	1	6	6
С1613	1	6	6	С1628	1	4	4
С1614	1	4	4	С1629	1	2	2
С1615	2	6	12	С1630	1	18	18
С1616	2	6	12	С1631	1	20	20
С1617	2	3	6				
С1618	2	2	4				
С1619	1	4	4	Всего:			274

С1619, С1620 (обр. С1619) 1621, 1622 (обр 1621) 1623, 1624 (обр 1623)

С1625, 1626 (обр 1625)

25	1067	28 Для С1619
25	605	25 Для С1621
25	375	25 Для С1623
25	208	27 Для С1625

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена дет. 1,3,4,6	2/XI-73г.	

Чертеж применить в.....

19 г.

N 47

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Ленинград 1970г.

Нач. ОТП Сенин; Гл. инж. пр. Ларин; Рук. гр. Ларин; Провер. Кондырев; Испол. Цейтлин; Сидоров; Иванов; Жеглова; Кондырев

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв

Промежуточные угловые опоры 220кВ для горных районов ПУС 220-1, ПУС 220-2 Траверса С=5,5м Марки С1605÷С1631

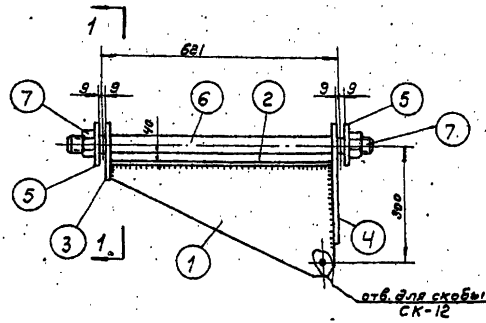
Рабочие чертежи лист N

N 3081тм-т7-38

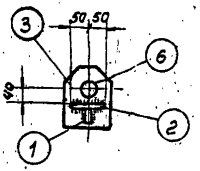
масштаб 1:15; 1:10 разм. ВФ: литера а

3081тм-т 7-38

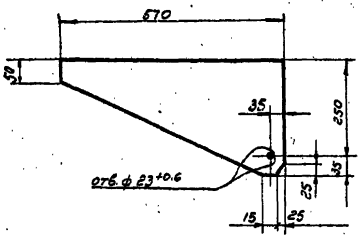
С 1632



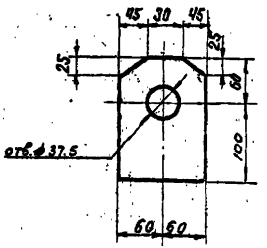
Разрез 1-1



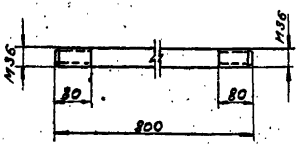
Деталь „1"



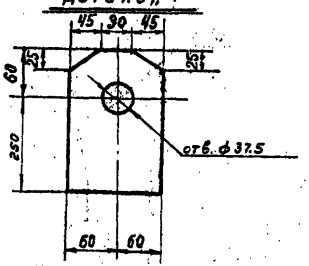
Деталь „3"



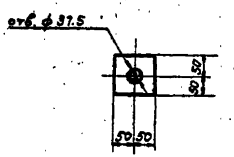
Деталь „6"



Деталь „4"



Деталь „5"



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марка	Примечан.
С1632	1	— 285×16	570	1		13.0	13	33	
	2	— 100×10	570	1		4.5	5		
	3	— 120×16	160	1		2.2	2		
	4	— 120×16	310	1		3.8	4		
	5	— 100×8	100	2		0.6	1		
	6	• ф36	800	1		8.1	8		
	7	Гайка М36	—	2		—	—		Вес учтен в табл. монт. болтов

Примечание:

1. Все швы $h_ш = 8$ мм

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлены дет. 3.4	1/XI-73г.	[signature]

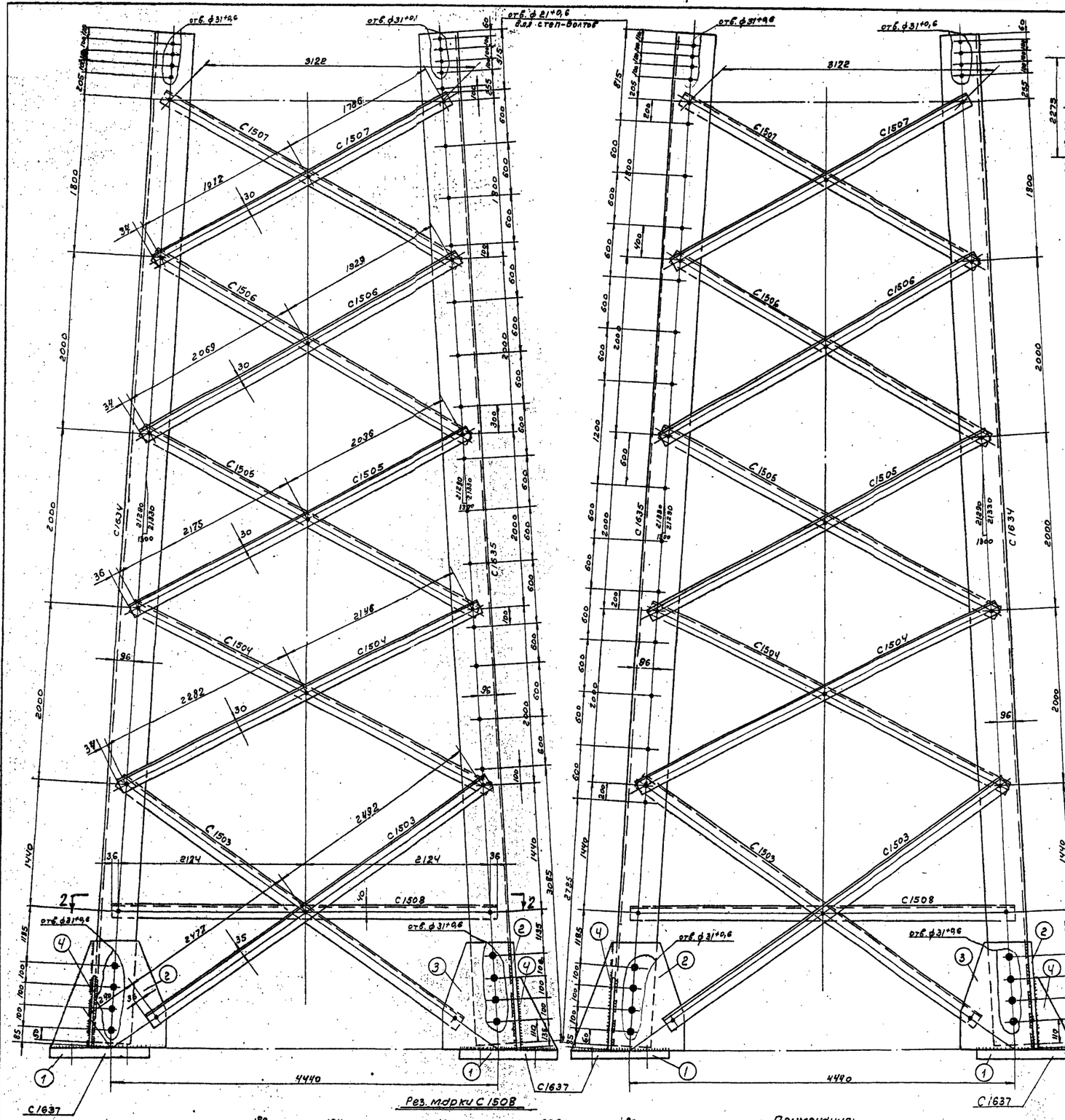
Чертеж применить в.....

19 г.

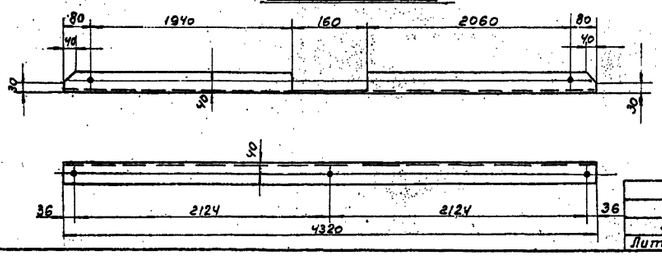
N

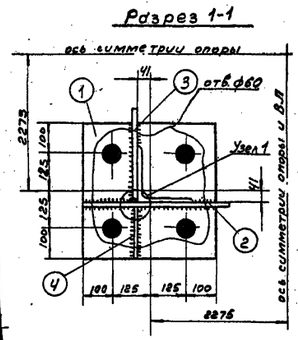
ЭСП	Энергосетьпроект. Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв	Рабочие чертежи	лист N
Ленинград 1970 г.	Нач. ОТП [signature] Синеловов	Промежуточные угловые опоры 220 кв для горных районов ПУС 220-1, ПУС-220-2 Подвеска Марка С1632		
	Гл. инж. пр. [signature] Новгородцев			
	Рук. гр. [signature] Жеглова			
	Проверил [signature] Жеглова	М 1:10, 1:5	N3081тм-т7-39	
	Исполнит [signature] Цейтлин	разм. ч.ф.	литера	а

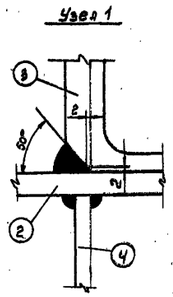
3081тм-т7 л48

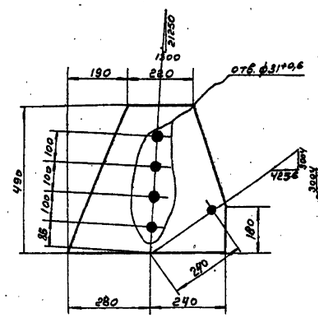


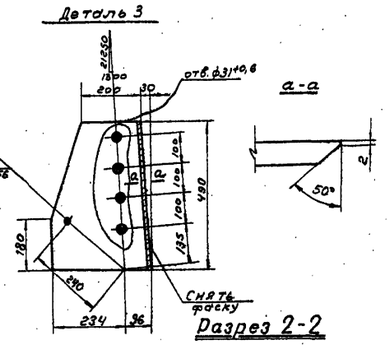
Рез. марки C1508

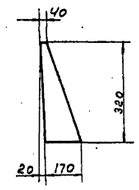


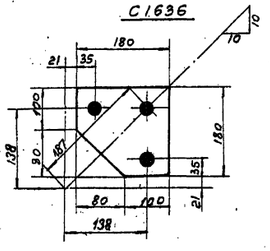


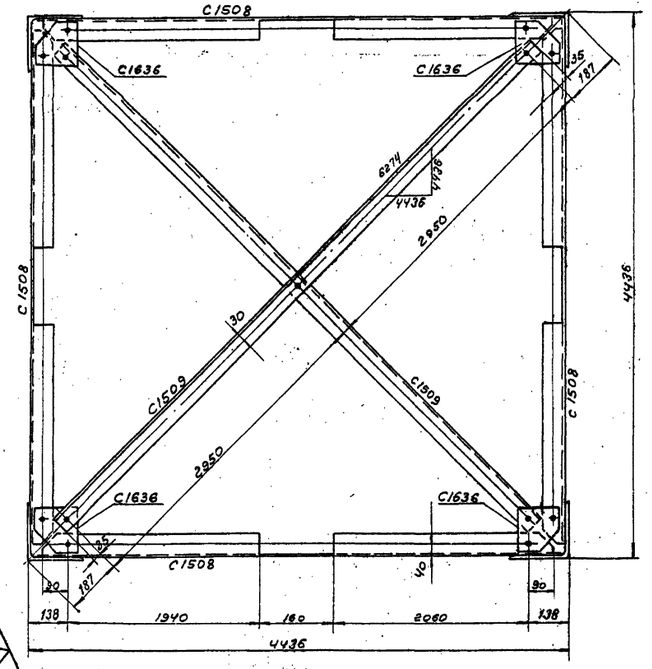




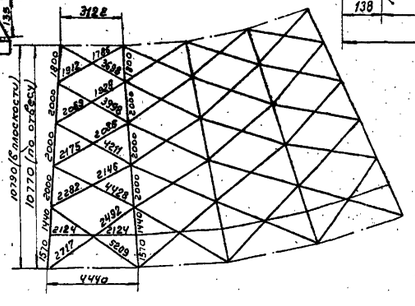








Геометрическая схема (развертка)



Примечания:

1. Все отв. ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы 33мм } оговоренных
3. Все швы h=12мм

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
C1634		∟180×11	11400	1	–	347,7	348	348	
C1635		∟180×11	11400	1	–	347,7	348	348	
C1503		∟70×6	5035	1	–	32,2	32	32	
C1508		∟70×6	4320	1	–	27,7	28	28	
C1509		∟63×5	5970	1	–	28,7	29	29	
C1504		∟63×5	4495	1	–	21,7	22	22	
C1505		∟63×5	4280	1	–	20,6	21	21	
C1506		∟63×5	4063	1	–	19,6	20	20	
C1507		∟63×5	3765	1	–	18,1	18	18	
C1636		–180×8	180	1	–	1,4	1	1	
C1637	1	–450×40	450	1	–	63,6	64	107	
	2	–490×16	520	1	–	24,0	24		
	3	–330×16	490	1	–	17,4	17		
	4	–190×10	320	1	–	2,4	2		

Требуется на опору

Марки	Кол.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
C1634	3	348	1044
C1635	1	348	348
C1503	8	32	256
C1508	4	28	112
C1509	2	29	58
C1504	8	22	176
C1505	8	21	168
C1506	8	20	160
C1507	8	18	144
C1636	4	1	4
C1637	4	107	428
Всего			2898

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Руска поясов 86 испр. на 96	9/XI-73г.	

Чертеж применить в.....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры 8Л220кв и 330кв

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1970г.

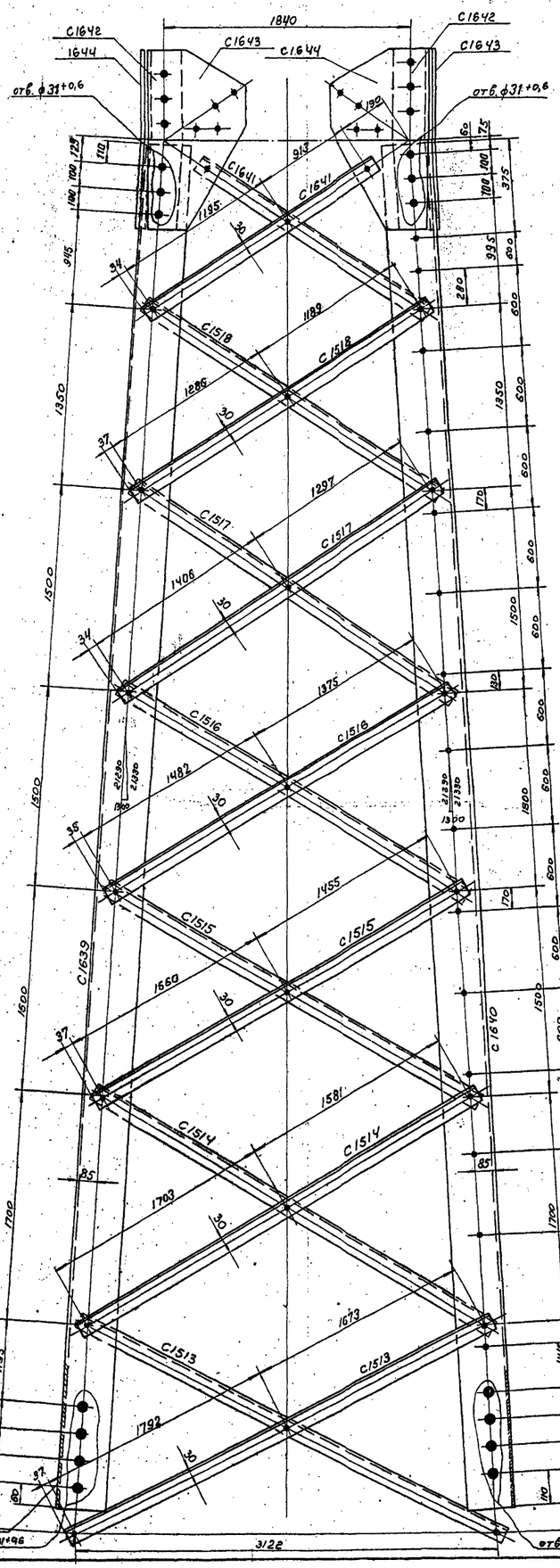
Нач. отп. Синелобов
Гл. инж. пр. Новгородцев
Рук. гр. Жеглова
Провер. Жеглова
Исполн. Каплевская

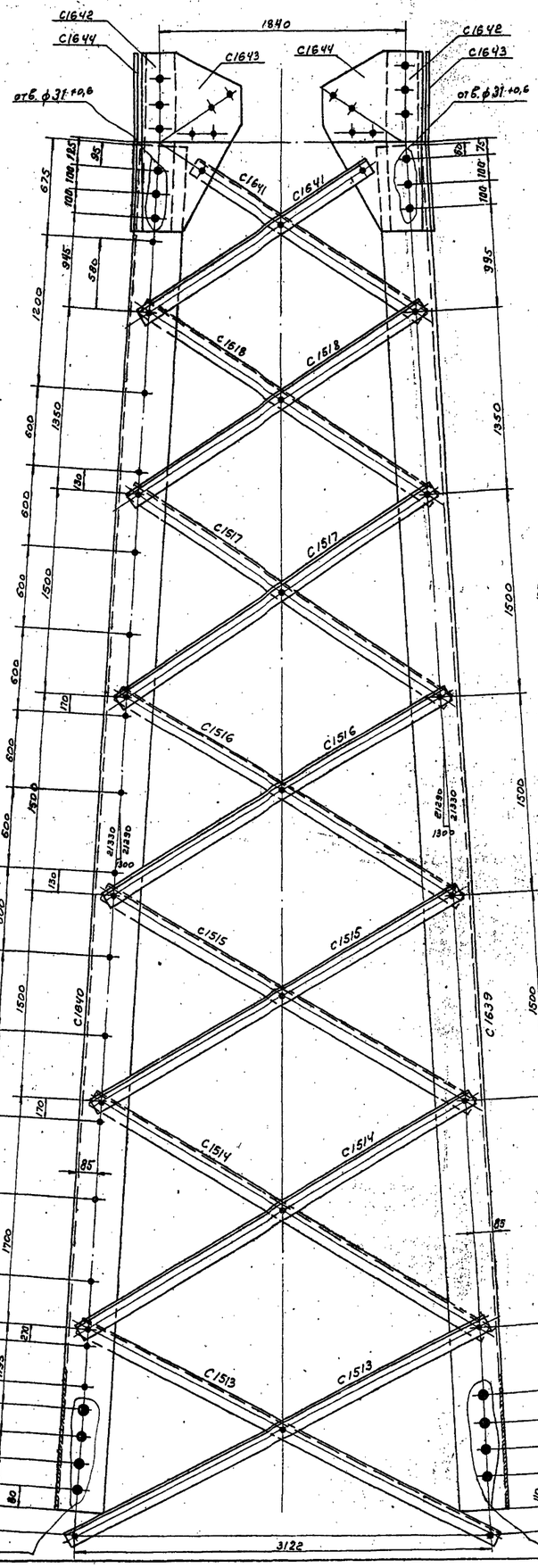
Промежуточная угловая опора 220кв для горных районов ПУС 220-2
Нижняя секция
Марки C1503÷C1509; C1634÷C1637

м 1:20; 1:10 | N3081тм-т7-40

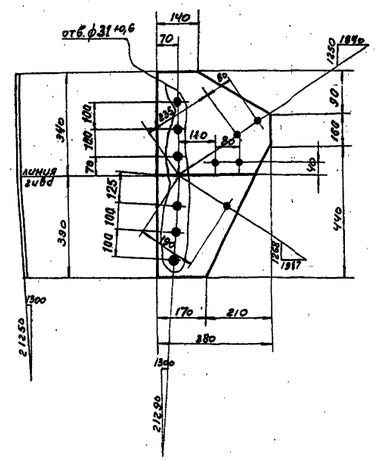
разм. 8ф. | литера | а

3081тм-т7 л. 49

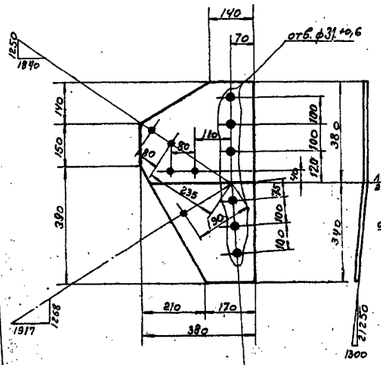




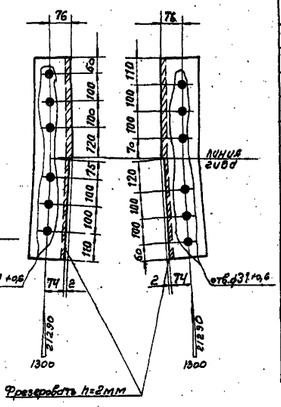
С 1643



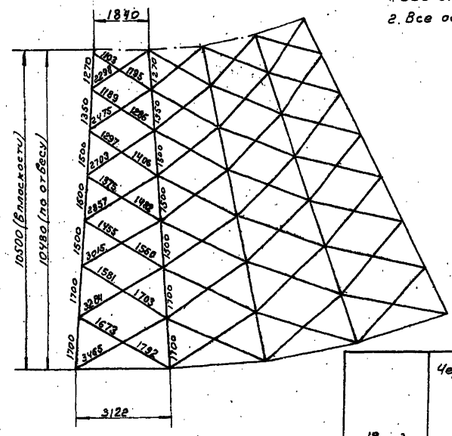
С 1644



С 1642



Геометрическая схема (развертка)



Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
С1639		∟ 180×11	10360	1	–	316.0	316	316	
С1640		∟ 180×11	10360	1	–	316.0	316	316	
С1513		∟ 63×5	3538	1	–	17.1	17	17	
С1514		∟ 63×5	3350	1	–	16.2	16	16	
С1515		∟ 63×5	3085	1	–	14.9	15	15	
С1516		∟ 63×5	2925	1	–	14.1	14	14	
С1517		∟ 63×5	2770	1	–	13.4	13	13	
С1518		∟ 63×5	2545	1	–	12.3	12	12	
С1641		∟ 63×5	2175	1	–	10.8	11	11	
С1642		∟ 125×8	765	1	–	10.4	10	10	
С1643		— 380×10	730	1	–	15.6	16	16	
С1644		— 380×10	730	1	–	15.6	16	16	

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С1639	2	316	632
С1640	2	316	632
С1513	8	17	136
С1614	8	16	128
С1515	8	15	120
С1516	8	14	112
С1517	8	13	104
С1518	8	12	96
С1641	8	11	88
С1642	4	10	40
С1643	4	16	64
С1644	4	16	64
Итого			2216

в			
б			
а	Исправлена ручка поясов 75 на 85	9/II-78г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Примечания:

1. Все отверстия ф21+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 33 } оговоренных

Чертеж применить в.....

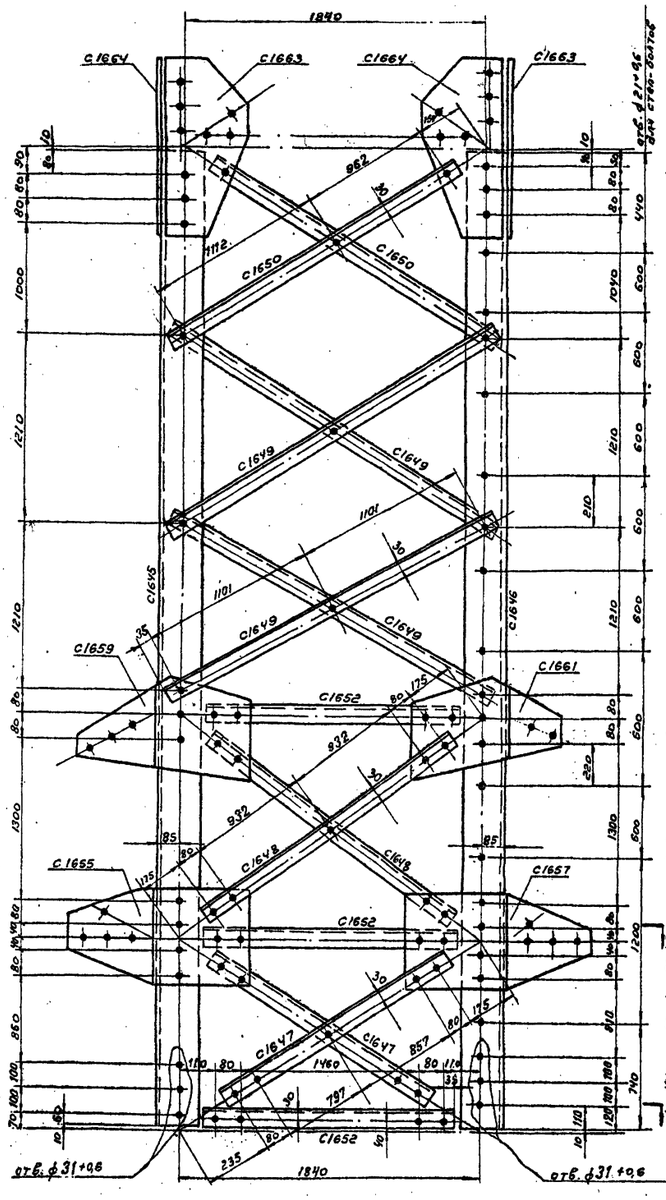
19 в.

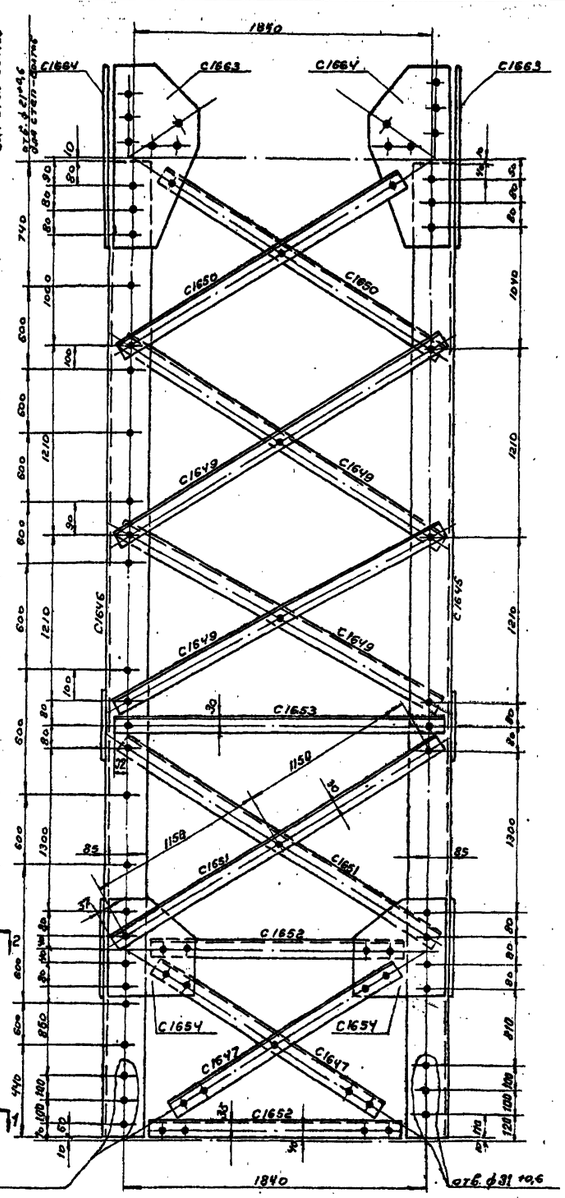
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220кВ и 330кВ		Рабочие чертежи
				лист N
	Нач. отд.	Сытовлов	Промежуточная угловая опора 220кВ для горных районов ПУС 220-2 Средняя секция.	
	Гл. инж. пр.	Новоселов		
	Рук. гр-ы	Жевлов	Марки С1513÷С1519, С1639÷С1644	
Ленинград 1970г.	Проверил	Жевлов	Железобет.	М 1:20, 1:10 N308/тм-т 7-41
	Исполнил	Колесников	Колесов	Гидрозм. 8ф. Литера а

308/тм-т 7-41 50

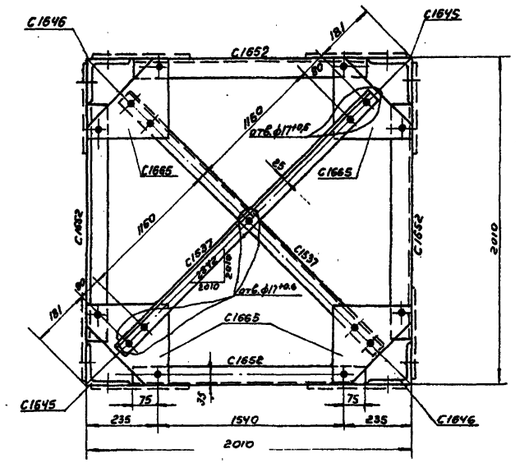
Собушка снять фаску 14×14 с=4,5

50

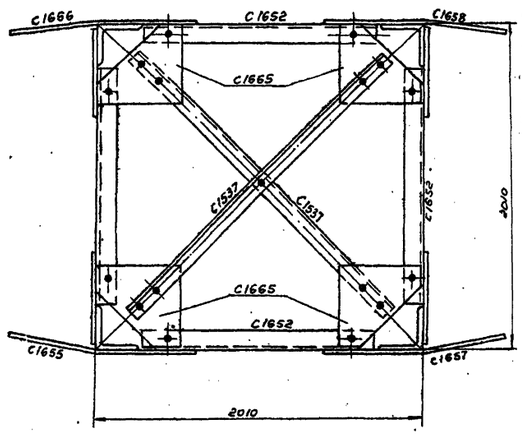


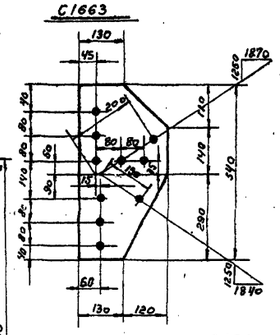


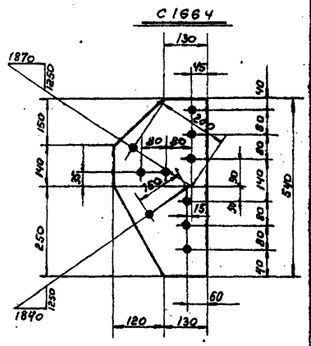
Разрез 1-1



Разрез 2-2







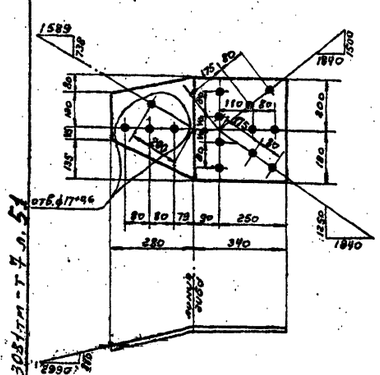
Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в мм	Кол. шт. Т	Кол. шт. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
С1645		L 140x9	6480	1	—	125,7	126	126	
С1646		L 140x9	6480	1	—	125,7	126	126	
С1647		L 63x5	1880	1	-	9,1	9	9	
С1648		L 63x5	2090	1	-	10,1	10	10	
С1649		L 63x5	2270	1	-	11,0	11	11	
С1650		L 63x5	2140	1	-	10,1	10	10	
С1651		L 63x5	2370	1	-	11,5	12	12	
С1652		L 63x5	1685	1	-	8,1	8	8	
С1537		L 50x5	2530	1	—	10,0	10	10	
С1653		L 63x5	1905	1	-	9,3	9	9	
С1654		— 300x8	340	1	—	5,8	6	6	
С1655		— 380x8	680	1	—	12,6	13	13	2 и б
С1656 обр. С1655		— 380x8	680	—	1	12,6	13	13	2 и б
С1657		— 380x10	680	1	—	15,8	16	16	2 и б
С1658 обр. С1657		— 380x10	680	—	1	15,8	16	16	2 и б
С1659		— 325x8	580	1	—	8,7	9	9	2 и б
С1660 обр. С1659		— 325x8	580	—	1	8,7	9	9	2 и б
С1661		— 325x8	510	1	—	7,9	8	8	2 и б
С1662 обр. С1661		— 325x8	510	—	1	7,9	8	8	2 и б
С1663		— 250x10	540	1	—	8,5	9	9	
С1664		— 250x10	540	1	—	8,5	9	9	
С1665		— 265x8	265	1	—	3,3	3	3	

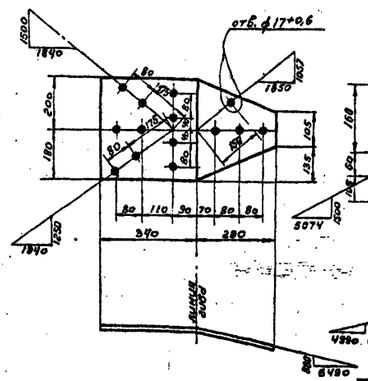
Требуется на опору

Марка	К-во шт.	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С1645	2	126	252
С1646	2	126	252
С1647	8	9	72
С1648	4	10	40
С1649	16	11	176
С1650	8	10	80
С1651	4	12	48
С1652	10	8	80
С1537	4	10	40
С1653	2	9	18
С1654	4	6	24
С1655	1	13	13
С1656	1	13	13
С1657	1	16	16
С1658	1	16	16
С1659	1	9	9
С1660	1	9	9
С1661	1	8	8
С1662	1	8	8
С1663	4	9	36
С1664	4	9	36
С1665	8	3	24
Итого			1270

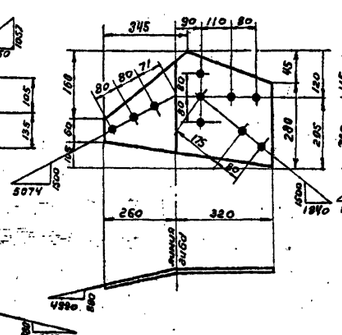
С1655, С1656 (обр. С1655)



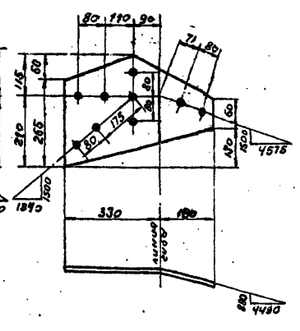
С1657, С1658 (обр. С1657)



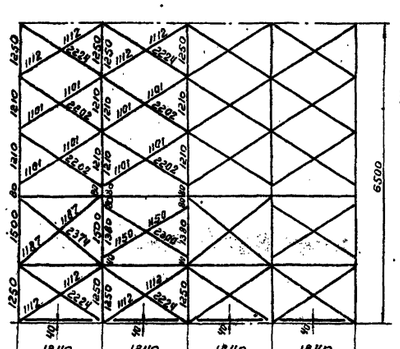
С1659, С1660 (обр. С1659)



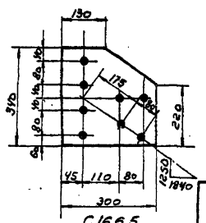
С1661, С1662 (обр. С1661)



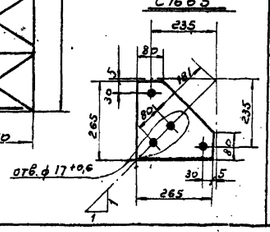
Геометрическая схема (развертка)



С1654



С1665



Примечания

1. Все отв. ф 21+0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 33 мм } оговоренных

51

в			
б			
а	Исправлена риска поясов 75 на 85	5/XI-73 г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить в

1970 г.

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N

Ленинград 1970 г.

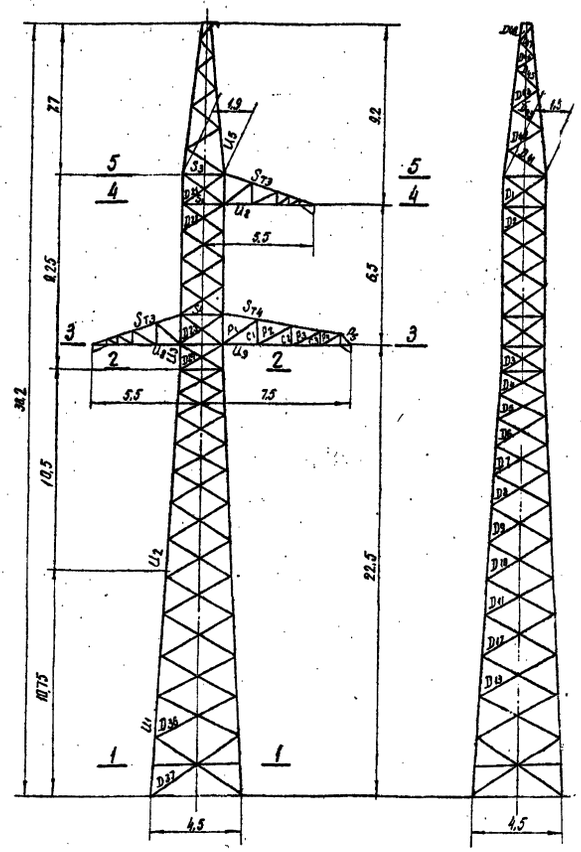
Нач. отп.		Синелобов	Промежуточная угловая опора 220 кв для горных районов ПУС220-2
Гл. инж. пр.		Новгородцев	Средняя секция
Рук. гр-пы		Жеглова	Марки С1537, С1645 ÷ С1665
Проверил		Жеглова	м 1:20, 1:10
Исполнил		Завадская	разм. 8 ф

N 3081 тм-т 7-42

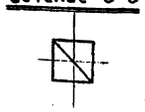
литера а

3081 тм-т 7 л. 51

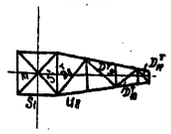
ПУС 220-1



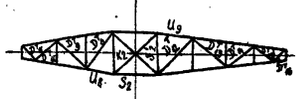
Сечение 5-5



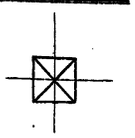
Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1

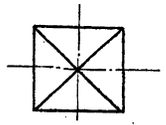
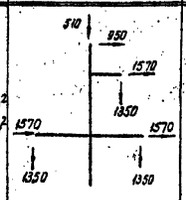
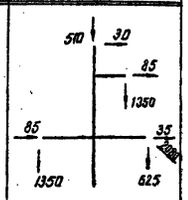
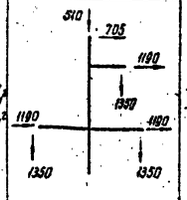
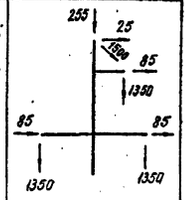
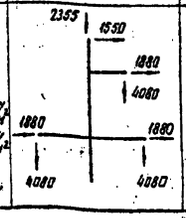


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i = \frac{J_{yo}}{l_{геом}}$	$K = \frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = M_p \lambda$ / $\lambda_n = M_n \lambda$	Гибкость [λ]	Коэфф. сниж. допуск. напряжен. при продольн. изгибе	Коэфф. услов. работы m	$F\varphi m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	пояс	U_1	40,86	—	—	I^а	L 140×9	24,7	—	—	—	2,79	200	72	—	—	—	—	72	120	0,798	—	19,70	2080		2080	2100	8М24	47,04
	раскос	D_{11}	1,62	1,62	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,80	128	200	0,41	0,75	1,88	860	—	860	2100	1М20	3,20
	раскос	D_{12}	1,50	1,50	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	210	168	—	—	—	0,788	132	200	0,392	0,75	1,80	830	—	830	2100	1М20	3,20
	раскос	D_{13}	1,39	1,39	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	220	176	—	—	—	0,782	138	200	0,368	0,75	1,70	820	—	820	2100	1М20	3,20
	раскос	D_{36}	1,31	1,31	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	230	184	—	—	—	0,778	143	200	0,348	0,75	1,61	810	—	810	2100	1М20	3,20
	раскос	D_{37}	1,55	1,55	—	I	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	270	196	—	—	—	0,772	150	150	0,32	0,75	1,96	790	—	790	2100	1М20	3,84
Средняя секция	пояс	U_2	33,8	—	—	I^а	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	170	69	—	—	—	—	69	120	0,815	—	16,10	2100		2100	2100	6М24	35,28
	раскос	D_4	2,72	2,72	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	125	100	—	—	—	0,94	94	200	0,654	0,75	3,00	910	—	910	2100	1М20	3,20
	раскос	D_5	2,52	2,52	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	135	108	—	—	—	0,916	99	200	0,609	0,75	2,80	900	—	900	2100	1М20	3,20
	раскос	D_6	2,34	2,34	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,880	106	200	0,552	0,75	2,54	920	—	920	2100	1М20	3,20
	раскос	D_7	2,14	2,14	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	155	124	—	—	—	0,870	108	200	0,536	0,75	2,46	870	—	870	2100	1М20	3,20
	раскос	D_8	1,98	1,98	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,850	112	200	0,506	0,75	2,33	850	—	850	2100	1М20	3,20
	раскос	D_9	1,86	1,86	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	2,19	850	—	850	2100	1М20	3,20
	раскос	D_{10}	1,70	1,70	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	185	148	—	—	—	0,818	121	200	0,445	0,75	2,05	830	—	830	2100	1М20	3,20
Верхняя секция	пояс	U_3	24,5	—	—	II	L 100×7	13,8	—	—	—	1,98	125	64	38,9	0,311	—	—	64	120	0,84	—	11,6	2100	—	2100	2100	6М20	24,48
	раскос	D_1	0,61	0,61	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	104	200	0,568	0,75	2,05	300	—	300	2100	1М16	2,56
	раскос	D_2	2,41	2,41	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	104	197	0,568	0,75	2,05	1180	—	1180	2100	1М16	2,56
	раскос	D_3	3,0	3,0	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,964	89	200	0,696	0,75	3,21	960	—	960	2100	1М16	3,01*
	раскос	D_{21}	3,93	3,93	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	4,63	0,04	7,8	0,786	91	190	0,681	0,75	2,45	1600	—	1600	2100	2М16	5,22
	раскос	D_{22}	1,04	1,04	—	I	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	104	200	0,568	0,75	2,05	510	—	510	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{23}	5,65	5,65	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	9,52	0,083	3,8	0,91	84	188	0,726	0,75	3,35	1700	—	1700	2100	2М20	6,8
	раскос	D_{24}	2,44	2,44	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,964	89	200	0,696	0,75	3,21	760	—	760	2100	1М20	3,8*
	распорка	S_1	2,49	—	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152	—	—	—	0,8	121	197	0,445	0,75	2,04	1220	—	1220	2100	2М20	6,8
	распорка	S_1'	1,04	—	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152	—	—	—	0,8	121	200	0,445	0,75	2,04	510	—	510	2100	1М16	2,56
	распорка	S_2	5,3	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	190	138	—	—	—	0,8	110	189	0,520	0,75	3,18	1670	—	1670	2100	2М20	8,16
	распорка	S_2'	2,27	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	190	152	—	—	—	0,8	121	200	0,445	0,75	2,04	1110	—	1110	2100	1М16	2,56
	распорка	S_3	—	3,1	—	II	L 63×5	6,13	5,33	—	—	1,25	190	152	—	—	—	—	152	350	—	—	5,33	600	—	600	2100	2М20	6,8
	распорка	S_4	—	2,55	—	II	L 70×6	8,15	6,85	—	—	1,38	190	138	—	—	—	—	138	350	—	—	6,85	1100	—	1100	2100	2М20	8,16
	диафрагма	K_1	1,39	—	—	III	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	125	128	—	—	—	—	128	200	0,410	0,75	1,48	940	—	940	2100	2М16	5,22
	диафрагма	K_2	3,2	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	125	100	—	—	—	—	100	198	0,600	0,75	2,76	1160	—	1160	2100	2М16	5,22
Тросостойка	пояс	U_5	3,2	—	—	IV	L 70×6	8,15	—	—	2,15	—	220	103	—	—	—	1,14	118	200	0,464	—	3,79	850	—	850	2100	4М16	10,44
	раскос	D_{41}	0,35	0,35	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	210	215	—	—	—	0,77	165	200	0,275	0,75	0,99	350	—	350	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{42}	0,41	0,41	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	0,773	150	200	0,32	0,75	1,15	360	—	360	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{43}	0,52	0,52	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	170	174	—	—	—	0,783	136	200	0,376	0,75	1,35	390	—	390	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{44}	0,65	0,65	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,810	124	200	0,430	0,75	1,54	420	—	420	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{45}	0,96	0,96	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	135	138	—	—	—	0,835	115	200	0,485	0,75	1,74	550	—	550	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{46}	1,33	1,33	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	0,904	101	200	0,592	0,75	2,13	630	—	630	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{47}	2,61	2,61	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	90	92	—	—	—	0,964	89	200	0,696	0,75	2,51	1040	—	1040	2100	1М16	3,01*
	раскос	D_{48}	2,92	2,92	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	70	72	—	—	—	1,0	72	200	0,798	0,75	2,87	1020	—	1020	2100	1М16	3,01*
Траверса $l = 5,5$ м	пояс	U_8	7,46	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	130	73	—	—	—	—	73	120	0,792	0,75	7,3	1020	—	1020	2100	3М20	12,24
	тяга	S_{T3}	—	6,85	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	135	108	—	—	—	—	108	250	—	—	5,05	1360	—	1360	2100	2М20	6,80
	раскос	D_{7}^{I}	0,4	0,4	6800	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	210	168	—	—	—	—	168	185	0,266	0,75	1,23	325	1340	1665	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{7}^{II}	0,72	0,72	5850	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	188	0,344	0,75	1,58	460	1150	1610	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{7}^{III}	1,68	1,68	4720	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	145	116	—	—	—	—	116	186	0,478	0,75	2,19	765	930	1695	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{7}^{IV}	2,60	2,60	2110	III	L 50×5	4,8	—	3,14	—	0,98	65	67	—	—	—	—	67	188	0,825	0,75	2,97	875	670	1545	2100	1М16	3,01*
Траверса $l = 7,5$ м	пояс	U_9	10,25	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	170	96	—	—	—	—	96	120	0,636	0,75	5,88	1750	—	1750	2100	3М20	12,24
	тяга	S_{T4}	—	9,4	—	II	L 70×6	8,15	6,91	—	—	1,38	175	127	—	—	—	—	127	250	—	—	6,91	1360	—	1360	2100	3М20	12,24
	раскос	D_{12}^{I}	0,45	0,45	7800	III	L 70×6	8,15	—	7,42	—	1,38	240	174	—	—	—	—	174	193	0,248	0,75	1,51	300	1050	1350	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{12}^{II}	0,69	0,69	6660	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	205	164	—	—	—	—	164	183	0,278	0,75	1,28	540	1310	1850	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{12}^{III}	1,21	1,21	5520	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	170	136	—	—	—	—	136	184	0,376	0,75	1,72	705	1090	1795	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{12}^{IV}	2,42	2,42	4230	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	130	104	—	—	—	—	104	185	0,568	0,75	2,61	925	835	1760	2100	1М16	2,56
	раскос	D_{12}^{V}	2,95	2,95	2270	III	L 63×5	6,13	—	5,07	—	1,25	70	56	—	—	—	—	56	197	0,872	0,75	4,02	735	450	1185	2100	1М16	2,56
	раскос	P_1	1,23	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	215	172	—	—	—	—	172	196	0,254	0,75	1,17	1050	—	1050	2100	1М16	3,01*
	раскос	P_2	1,7	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	195	156	—	—	—	—	156	192	0,302	0,75	1,39	1230	—	1230	2100	1М16	3,01*
	раскос	P_3	2,4	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	—	132	189	0,392	0,75	1,80	1340	—	1340	2100	1М16	2,56
	раскос	P_4	3,0	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	125	100	—	—	—	—	100	195	0,6	0,75	2,76	1090	—	1090	2100	1М20	3,8*
	раскос	P_5	—	3,0	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	85	68	—	—	—	—	68	350	—	—	5,05	600	—	600	2100	2М16	5,22
	стойка	C_1	—	0,9	—	II	L 50×5	4,8	3,92	—	—	0,98	125	128	—	—	—	—	128	350	—	—	3,92	230	—	280	2100	1М16	2,56
	стойка	C_2	—	1,1	—	II	L 50×5	4,8	3,92	—	—	0,98	100	102	—	—	—	—	102	350	—	—	3,92	280	—	280	2100	1М16	2,56
	стойка	C_3	—	1,4	—	II	L 63×5	6,13	5,05	—	—	1,25	75	60	—	—	—	—	60	350	—	—	5,05	280	—	280	2100	1М16	2,56

* Одноболтовое соединение с обрезом 2d

Схемы расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, трос с-70)

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения	NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п^н = 80$ кг/м², $q_т^н = 120$ кг/м². III р-н гололеда, $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры.		III	Оборван один провод дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; III р-н гололеда $\alpha = 2°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры и траверс	
I^а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс $t = -5°C$; $C = 0$; $q_п^н = 80$ кг/м², $q_т^н = 120$ кг/м². III р-н гололеда, $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры		IV	Оборван один трос $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; III р-н гололеда $\alpha = 2°$. Схема явл. расчетной для элементов тросостойки	
II	Провода и трос не оборваны и покрыть гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t = -5°C$; $C = 20$ мм; $q_п^н = 20$ кг/м², $q_т^н = 30$ кг/м². IV р-н гололеда $\alpha = 8°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм, поясов и тяг траверс, поясов ствола опоры				

Примечания:

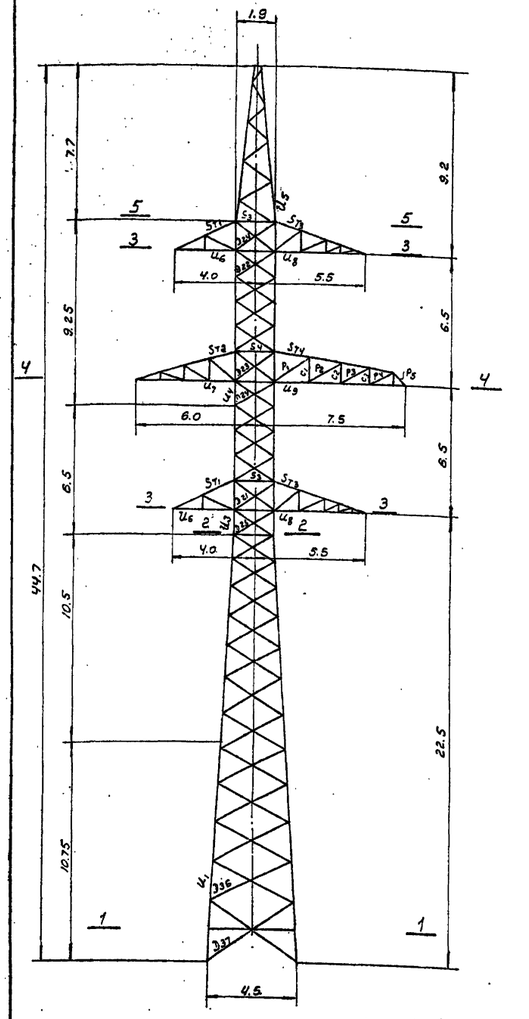
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р = 7860$ кг по схеме I; $P_\perp = 6740$ кг; $P_{\parallel} = 6400$ кг – по схеме I^а

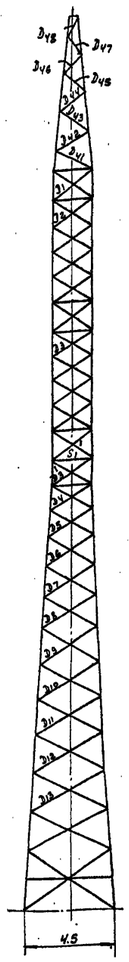
52

19 г.	Чертеж применить в	N	
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	рабочие чертежи лист N
Ленинград 1970 г.	Нач. отд. Сенелобов; гл. инж. проекта Новгородов; Рук. гр. Жеглова; Проверил Токарева; Исполнит. Жеглова	Промежуточная угловая опора ПУС 220-1. Расчетный лист	М. 1:150; Разм. 8ф; N 3081 тм-т 7-43; литера

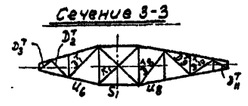
3081 тм-т 7-43

ПУС 220-2

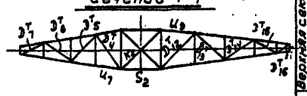




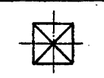
Сечение 3-3



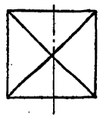
Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Сечение 5-5



Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N[т] сжат.	Расчетное усилие N[т] раст.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элем. в плоскости (см)	Гибкость λ	φ	$\frac{\gamma_{yo}}{\gamma_{yo}=1}$	$\lambda\sqrt{\frac{R}{E}}$	M_n / M_p	Гибкость λ_x / $\lambda_{x,доп}$	Гибкость λ_y / $\lambda_{y,доп}$	[λ]	Коэффициенты условия работы m	γ_y или γ_{ym}	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болта (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_5	71.0	—	—	I^a	L180×11	38.8				3.69	800	56									53.8	2100	—	2100		8м30	73.44
	Раскос	D_{11}	1.55	1.55	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	800	160	—	—	—	0.800	128	200	0.41	0.75	1.88	825	—	825	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{12}	1.45	1.45	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	810	168	—	—	—	0.788	132	200	0.398	0.75	1.80	805	—	805	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{13}	1.33	1.33	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	220	176	—	—	—	0.782	138	200	0.368	0.75	1.70	785	—	785	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{36}	1.68	1.68	—	I	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	230	184	—	—	—	0.778	143	200	0.348	0.75	1.61	1040	—	1040	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{37}	1.63	1.63	—	I	L70×6	8.15	—	—	—	1.38	270	196	—	—	—	0.772	150	190	0.32	0.75	1.96	840	—	840	2100	1м20	3.84
Средняя секция	Пояс	U_8	64.65	—	—	I^a	L180×11	38.8	—	—	—	3.69	170	48	—	—	—	—	48	120	0.896	—	34.7	1870	—	1870	2100	8м30	73.44
	Раскос	D_4	2.69	2.69	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	128	100	—	—	—	0.94	84	200	0.654	0.75	3.0	865	—	865	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_5	2.41	2.41	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	135	108	—	—	—	0.916	89	200	0.608	0.75	2.80	860	—	860	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_6	2.24	2.24	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	150	120	—	—	—	0.880	106	200	0.558	0.75	2.54	880	—	880	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_7	2.05	2.05	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	165	132	—	—	—	0.870	108	200	0.536	0.75	2.46	835	—	835	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_8	1.89	1.89	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.26	165	132	—	—	—	0.850	112	200	0.506	0.75	2.33	815	—	815	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_9	1.71	1.71	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.26	175	140	—	—	—	0.83	116	200	0.478	0.75	2.18	810	—	810	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{10}	1.63	1.63	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	185	148	—	—	—	0.818	121	200	0.446	0.75	2.06	800	—	800	2100	1м20	3.20
Верхняя секция H=6.5м	Пояс	U_9	45.98	—	—	I^a	L140×9	24.7	—	—	—	2.78	125	45	198	1.54	—	—	45	120	0.905	—	22.4	2050	—	20.50	2100	6м30	55.08
	Раскос	D_{35}	3.0	3.0	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	115	82	9.52	0.083	18.5	0.87	80	200	0.75	0.75	3.45	880	—	880	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_{38}	4.82	4.82	—	I	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	115	82	9.52	0.083	18.5	0.87	80	194	0.75	0.75	3.45	1330	—	1330	2100	2м20	6.8
	Распорка	S_1	3.74	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	180	152	—	—	—	0.8	121	185	0.945	0.75	2.04	1830	—	1810	2100	2м20	6.8
	Распорка	S_1'	1.6	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	190	152	—	—	—	0.8	121	190	0.945	0.75	2.04	780	—	780	2100	2м20	6.8
	Распорка	S_3	—	6.34	—	II	L63×5	6.13	5.33	—	—	1.26	180	152	—	—	—	—	152	250	—	—	5.33	1000	—	1000	2100	2м20	6.8
	Диафрагма	K_1	2.26	—	—	II	L60×5	4.8	—	—	—	0.98	125	128	—	—	—	—	128	180	0.910	0.75	1.48	1530	—	1530	2100	2м16	5.22
Верхняя секция H=2.25м	Пояс	U_4	81.21	—	—	I^a	L100×7	13.8	—	—	—	1.98	125	64	38.3	0.311	—	—	64	120	0.84	—	11.6	1840	—	1840	2100	6м20	64.48
	Раскос	D_1	0.61	0.61	—	IV	L50×5	4.8	—	—	—	0.98	115	118	—	—	—	0.886	104	200	0.568	0.75	2.05	300	—	300	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_2	2.41	2.41	—	III	L50×6	4.8	—	—	—	0.98	116	118	—	—	—	0.886	104	197	0.568	0.75	2.05	1180	—	1180	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{21}	3.83	3.83	—	II	L60×5	4.8	—	—	—	0.98	115	118	4.63	0.04	7.9	0.786	81	130	0.681	0.76	6.45	1600	—	1600	2100	2м16	5.22
	Раскос	D_{22}	1.61	1.61	—	I	L60×5	4.8	—	—	—	0.98	115	118	—	—	—	0.886	104	200	0.568	0.75	2.05	780	—	780	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{23}	5.65	5.65	—	II	L63×6	6.13	—	—	—	1.25	115	92	9.52	0.083	3.8	0.91	84	188	0.726	0.75	3.35	1680	—	1680	2100	2м20	6.8
	Раскос	D_{24}	3.33	3.33	—	I	L63×6	6.13	—	—	—	1.25	115	92	—	—	—	0.964	89	200	0.696	0.75	3.21	1040	—	1040	2100	1м20	3.80*
	Распорка	S_2	5.5	6.5	—	II	L70×6	8.15	—	—	—	1.38	190	138	—	—	—	0.8	110	187	0.520	0.75	3.18	1730	—	1730	2100	2м20	8.16
	Распорка	S_2	2.34	2.36	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	190	152	—	—	—	0.8	121	198	0.945	0.76	2.04	1160	—	1160	2100	1м16	2.56
	Распорка	S_4	—	7.38	—	II	L70×6	8.16	6.85	—	—	1.38	190	138	—	—	—	—	188	250	—	—	6.85	1140	—	1140	2100	2м20	8.16
	Диафрагма	K_2	3.31	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	125	100	—	—	—	—	100	197	0.620	0.75	2.76	1210	—	1210	2100	2м16	5.22
	Раскос	D_3	3.0	3.0	—	III	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	115	92	—	—	—	0.964	89	200	0.696	0.75	3.21	960	—	960	2100	1м16	3.01*
Трапеция	Пояс	U_6	3.20	—	—	IV	L70×6	8.15	—	—	2.15	—	220	109	—	—	—	1.14	118	180	0.964	—	3.79	850	—	850	2100	4м16	10.44
	Раскос	D_{41}	0.35	0.35	—	IV	L50×5	4.8	—	—	—	0.98	210	215	—	—	—	0.77	165	200	0.275	0.75	0.99	350	—	350	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{42}	0.41	0.41	—	IV	L50×5	4.8	—	—	—	0.98	190	194	—	—	—	0.723	160	200	0.32	0.75	1.15	360	—	360	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{43}	2.62	0.52	—	IV	L50×5	4.8	—	—	—	0.98	170	174	—	—	—	0.783	136	200	0.376	0.75	1.35	390	—	390	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{44}	0.68	0.68	—	IV	L50×5	4.8	—	—	—	0.98	150	153	—	—	—	0.810	124	200	0.430	0.75	1.54	420	—	420	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{45}	0.96	0.96	—	IV	L60×5	4.8	—	—	—	0.98	135	138	—	—	—	0.835	115	200	0.485	0.75	1.74	550	—	550	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{46}	1.33	1.33	—	IV	L50×6	4.8	—	—	—	0.98	110	112	—	—	—	0.901	101	200	0.598	0.75	2.13	680	—	680	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{47}	2.61	2.61	—	IV	L60×5	4.8	—	—	—	0.98	90	92	—	—	—	0.964	89	200	0.696	0.75	2.61	1040	—	1040	2100	1м16	3.01*
	Раскос	D_{48}	2.82	2.82	—	IV	L60×6	4.8	—	—	—	0.98	70	72	—	—	—	1.0	72	200	0.798	0.75	2.87	1020	—	1020	2100	1м16	3.01*
Трапеция e=4.0м	Пояс	U_7	6.25	—	—	II	L70×6	8.16	—	—	—	1.38	150	109	—	—	—	—	108	120	0.828	0.75	3.23	1630	—	1630	2100	3м16	7.83
	Тяга	ST_1	—	5.89	—	II	L63×5	6.13	5.25	—	—	1.25	170	136	—	—	—	—	136	250	—	—	5.25	1120	—	1120	2100	3м16	7.83
	Раскос	D_1'	0.58	0.58	6800	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	210	168	—	—	—	0.788	168	186	0.666	0.75	1.23	470	1340	1810	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_2'	1.15	1.15	3570	III	L50×5	4.8	—	3.14	—	0.98	110	113	—	—	—	0.913	113	185	0.989	0.7	1.67	890	1140	1830	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_3'	1.73	1.73	1620	III	L50×5	4.8	—	3.14	—	0.98	50	51	—	—	—	0.887	51	199	0.887	0.7	2.98	580	520	1100	2100	1м16	1.56
Трапеция e=6.0м	Пояс	U_7	8.7	—	—	II	L70×6	8.16	—	—	—	1.38	125	91	—	—	—	—	91	120	0.681	0.75	4.16	2090	—	2090	2100	3м20	12.24
	Тяга	ST_2	—	9.1	—	II	L63×5	6.13	5.05	—	—	1.25	135	108	—	—	—	—	108	250	—	—	5.05	1800	—	1800	2100	3м20	10.2
	Раскос	D_4'	0.39	0.39	6800	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	210	168	—	—	—	0.788	168	189	0.666	0.75	1.23	330	1340	1660	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_5'	0.68	0.68	5500	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	170	136	—	—	—	0.876	136	193	0.876	0.75	1.73	340	1080	1420	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_6'	1.1	1.1	4700	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	145	116	—	—	—	0.978	116	193	0.978	0.75	2.2	500	930	1430	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_7'	2.44	2.44	3870	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	110	88	—	—	—	—	88	193	0.702	0.75	3.24	750	700	1450	2100	1м16	2.56
Трапеция e=6.0м •	Пояс	U_8	7.46	—	—	II	L90×7	12.3	—	—	—	1.78	180	73	—	—	—	—	73	120	0.792	0.75	7.39	1020	—	1020	2100	3м20	12.24
	Тяга	ST_3	—	6.89	—	II	L63×5	6.13	5.05	—	—	1.25	135	108	—	—	—	—	108	250	—	—	5.05	1360	—	1360	2100	2м20	8.16
	Раскос	D_8'	0.4	0.4	6800	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	210	168	—	—	—	0.788	168	189	0.266	0.75	1.23	325	1340	1665	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_9'	0.78	0.78	5850	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	180	144	—	—	—	0.844	144	190	0.344	0.75	1.58	460	1150	1610	2100	1м16	2.51
	Раскос	D_{10}'	1.68	1.68	4720	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	145	116	—	—	—	0.978	116	188	0.478	0.75	2.19	765	930	1695	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{11}'	2.6	2.6	2110	III	L50×5	4.8	—	3.14	—	0.98	65	67	—	—	—	—	67	200	0.825	0.75	2.97	875	670	1545	2100	1м16	3.01*
Трапеция e=7.5м	Пояс	U_9	10.25	—	—	II	L90×7	12.3	—	—	—	1.78	170	96	—	—	—	—	96	120	0.636	0.75	5.88	1750	—	1760	2100	3м20	12.24
	Тяга	ST_4	—	9.4	—	II	L70×6	8.15	6.91	—	—	1.38	175	127	—	—	—	—	127	250	—	—	6.91	1360	—	1360	2100	3м20	12.24
	Раскос	D_{12}'	0.45	0.45	7800	III	L70×6	8.15	—	7.42	—	1.38	240	174	—	—	—	1.74	174	194	0.248	0.75	1.51	300	1080	1380	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{13}'	0.69	0.69	6660	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	205	164	—	—	—	1.26	164	186	0.278	0.75	1.28	540	1310	1850	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{14}'	1.21	1.21	5520	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	170	136	—	—	—	1.26	136	186	0.376	0.75	1.72	705	1090	1795	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{15}'	2.42	2.42	4230	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	130	104	—	—	—	1.26	104	187	0.568	0.75	2.61	925	835	1760	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{16}'	2.95	2.95	2870	III	L63×5	6.13	—	5.07	—	1.25	70	56	—	—	—	1.26	56	196	0.872	0.75	4.08	735	460	1185	2100	1м16	3.01*
	Раскос	P_1	1.23	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	215	172	—	—	—	—	172	200	0.454	0.75	1.17	1050	—	1080	2100	1м16	3.01*
	Раскос	P_2	1.7	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	195	156	—	—	—	—	156	196	0.302	0.75	1.39	1230	—	1230	2100	1м16	2.56
	Раскос	P_3	2.4	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	165	132	—	—	—	—	132	196	0.392	0.75	1.80	1340	—	1740	2100	1м16	3.01*
	Раскос	P_4	3.0	—	—	II	L63×5	6.13	—	—	—	1.25	125	100	—	—	—	—	100	200	0.6	0.75	2.76	1090	—	1090	2100	1м20	3.80*
	Раскос	P_5	—	3.0	—	II	L63×5	6.13	5.05	—	—	1.25	85	68	—	—	—	—	68	250	—	—	5.05	600	—	600	2100	2м16	3.22
	Стойка	C_1	—	0.9	—	II	L50×5	4.8	3.92	—	—	0.98	125	128	—	—	—	—	128	250	—	—	3.92	230	—	230	2100	1м16	2.56
	Стойка	C_2	—	1.1	—	II	L50×5	4.8	3.92	—	—	0.98	100	102	—	—	—	—	102	250	—	—	3.92	280	—	280	2100	1м16	2.56
	Стойка	C_3	—	1.4	—	II	L63×6	6.13	5.05	—	—	1.25	75	60	—	—	—	—	60	250	—	—	5.05	280	—	280	2100	1м16	2.56

* Одноболтовое соединение с обрезом фасок.

Схемы расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, Трос С-70)

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$ $q_n^H=36$ кг/м³ $q_n^H=130$ кг/м². III р-н гололеда; $d=8°$ Схема абл. расчетной для раскосов ствола опоры	385 880 1580 1040 1580 1040 1040 1580 1040 1580 1040 1040	III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору $t=-5°C$; $e=0$; $q_n^H=0$; III р-н гололеда; $d=2°$ Схема абл. расчетной для раскосов ствола опоры и траверс	385 30 85 85 1040 1040 35 35 570 2000 85 85 1040 1040
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. $t=-5°C$ $e=0$; $q_n^H=36$ кг/м² $q_n^H=139$ кг/м² III р-н гололеда $d=8°$ Схема абл. расчетной для поясов ствола опоры	385 655 1210 1040 1210 1040 1210 1040 1210 1040 1040	IV	Оборван один трос $t=-5°C$; $e=0$; $q_n^H=0$; III р-н гололеда $d=2°$ Схема абл. расчетной для элементов троса стойки	190 25 1600 86 85 1040 1040 85 85 1040 1040 85 85 1040 1040
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t=-5°C$; $e=20$мм $q_n^H=24$кг/м² $q_T^H=32,5$кг/м² IV р-н гололеда $d=8°$ Схема абл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм, пояса 6, тяг 8, раскосов и траверс.	2385 1450 1890 4080 1890 4080 1890 4080 1890 4080			

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_p=10895$кг по схеме I; $P_\perp=9500$кг; $P_\parallel=8945$кг - по схеме I^a

53

	Чертеж применить в.....		
19 г.			N
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1970г.	Нач. отд. Сунгуровский; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. Желобов; Провер. Желобов; Исполнил Цейтлин	Промежуточная условная опора ПУС 220-2 Расчетный лист.	м 1:150 N 3081тм-т7-44 литера

3081тм-т7 л. 53

gost.e-ecolog.ru