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 5

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ

1 корректировка 1973 г.

N 3081 тм-т5
страниц
[illegible]
чертеж [illegible]

МОСКВА - 1973 г.

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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ220 и 330кВ

3.407 - 99

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 5

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ

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.

N3081 тм т5 Лист 2 7

3081 тм-т5 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 5

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ

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-т 5 Лист 3 7

3081 тм-т 5 л. 3

Аннотация.

В настоящий том входят рабочие чертежи анкерно-угловых опор УС220-5 и УС220-6 для городских условий.

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 С30 Энергосетьпроект/	3081ТМ-Т11

3081тм/5 л.5

Содержание тома 5.

I. Анкерно-угловые опоры для городских условий.

1. Монтажная схема опоры УС 220-5.	3081 ТМ-Т5-1^{а} (л. 1, 2)
2. Монтажная схема опоры УС 220-5.	3081 ТМ-Т5-2^{а}
3. Монтажная схема опоры УС 220-6.	3081 ТМ-Т5-3^{а} (л. 1, 2)
4. Монтажная схема опоры УС 220-6.	3081 ТМ-Т5-4^{а}
5. Расчетный лист опоры УС 220-5.	3081 ТМ-Т5-5
6. Расчетный лист опоры УС 220-6.	3081 ТМ-Т5-6
7. Нижняя секция опоры УС 220-5.	3081 ТМ-Т5-7^{а}
8. Нижняя секция опоры УС 220-6, Н=5,0 м.	3081 ТМ-Т5-8^{а}
9. Нижняя секция опоры УС 220-6, Н=9,0 м.	3081 ТМ-Т5-9^{а}
10. Средняя секция опоры УС 220-5.	3081 ТМ-Т5-10^{а}

На монтажных схемах опор нормальной высоты даны также общие виды, и таблицы отправочных марок опор с тросостойками для двух тросов.

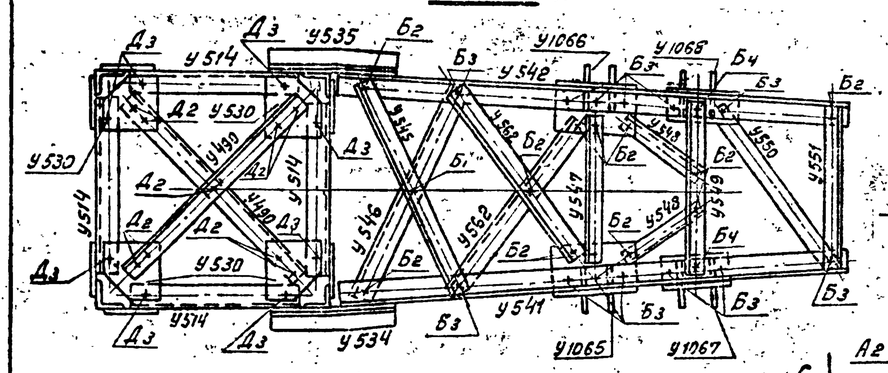
При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню:

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор	
		УС220-5	УС220-6
		Номера чертежей	
1	Монтажная схема	3081тм-т5-1(л.1,2)	3081тм-т5-3(л.1,2)
2	Монтажная схема	3081тм-т5-2	3081тм-т5-4
3	Нижняя секция	3081тм-т5-7	3081тм-т5-8
4	Нижняя секция	—	3081тм-т5-9
5	Средняя секция	3081тм-т5-10	3080тм-т7-9(л.1,2)
6	Верхняя секция	3080тм-т7-10(л.1,2)	3080тм-т7-11(л.1,2)
7	Тросостойка	3080тм-т7-13	3080тм-т7-13
8	Траверса ℓ=4,6м	3080тм-т7-14	3080тм-т7-14
9	Траверса ℓ=6,6м	3080тм-т7-15	3080тм-т7-15
10	Расчетный лист	3081тм-т5-5	3081тм-т5-6
11	Подвеска для крепления гирлянды	3080тм-т7-18	3080тм-т7-18

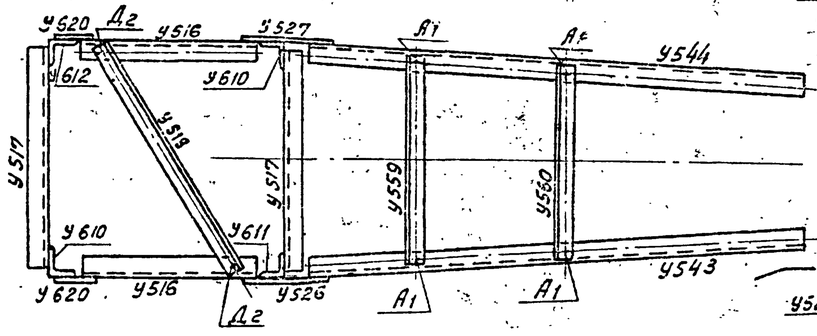
Комплектование опор с тросостойками для двух тросов см. монтажные схемы соответствующих опор нормальной высоты

Зам. N3081тм-т5

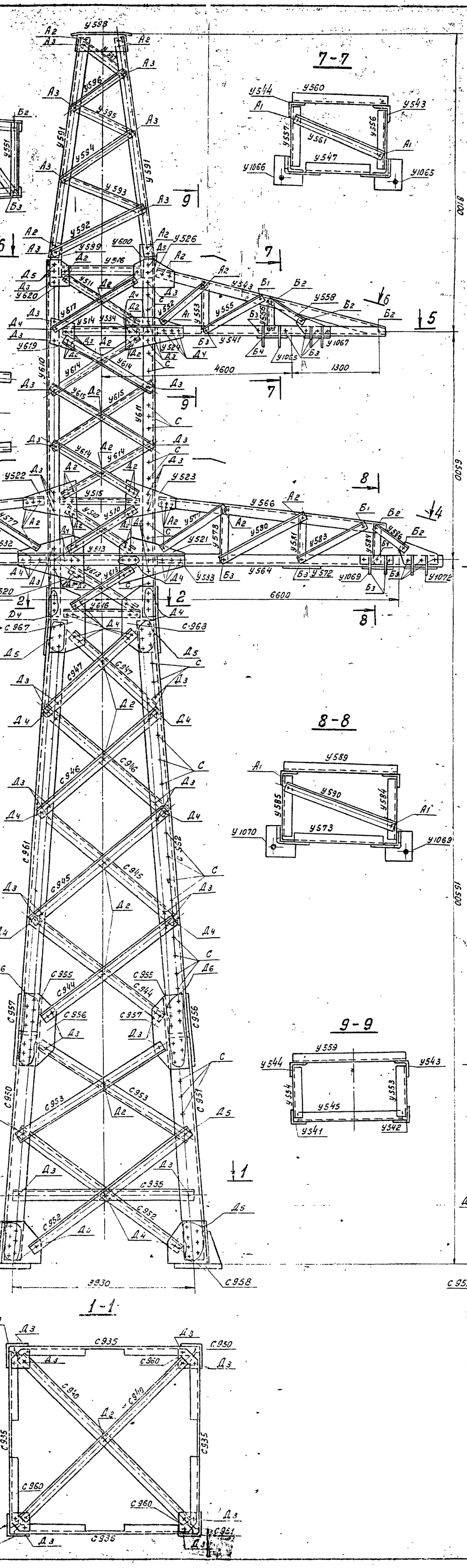
5-5



6-6



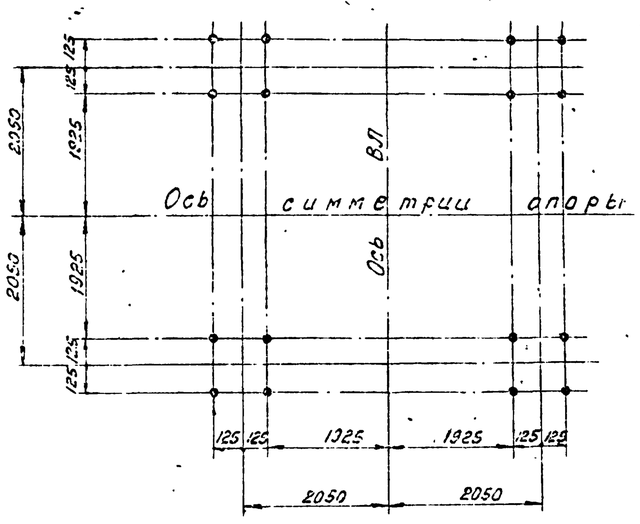
7-7



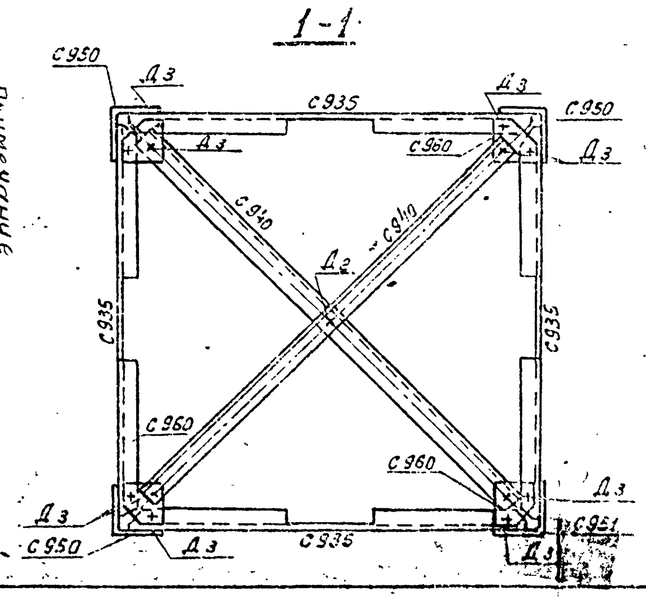
8-8

9-9

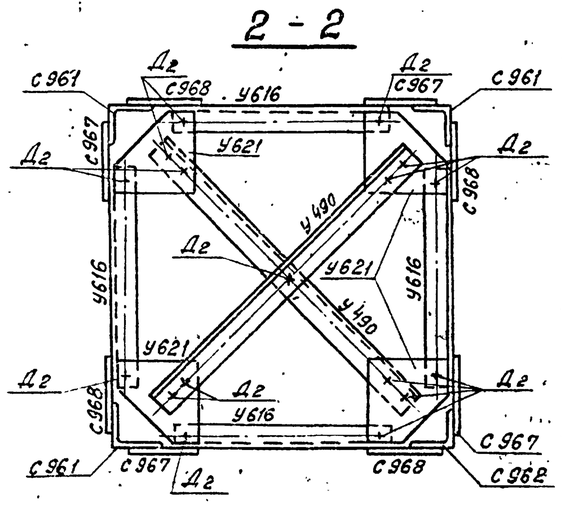
План расположения анкерных болтов



1-1



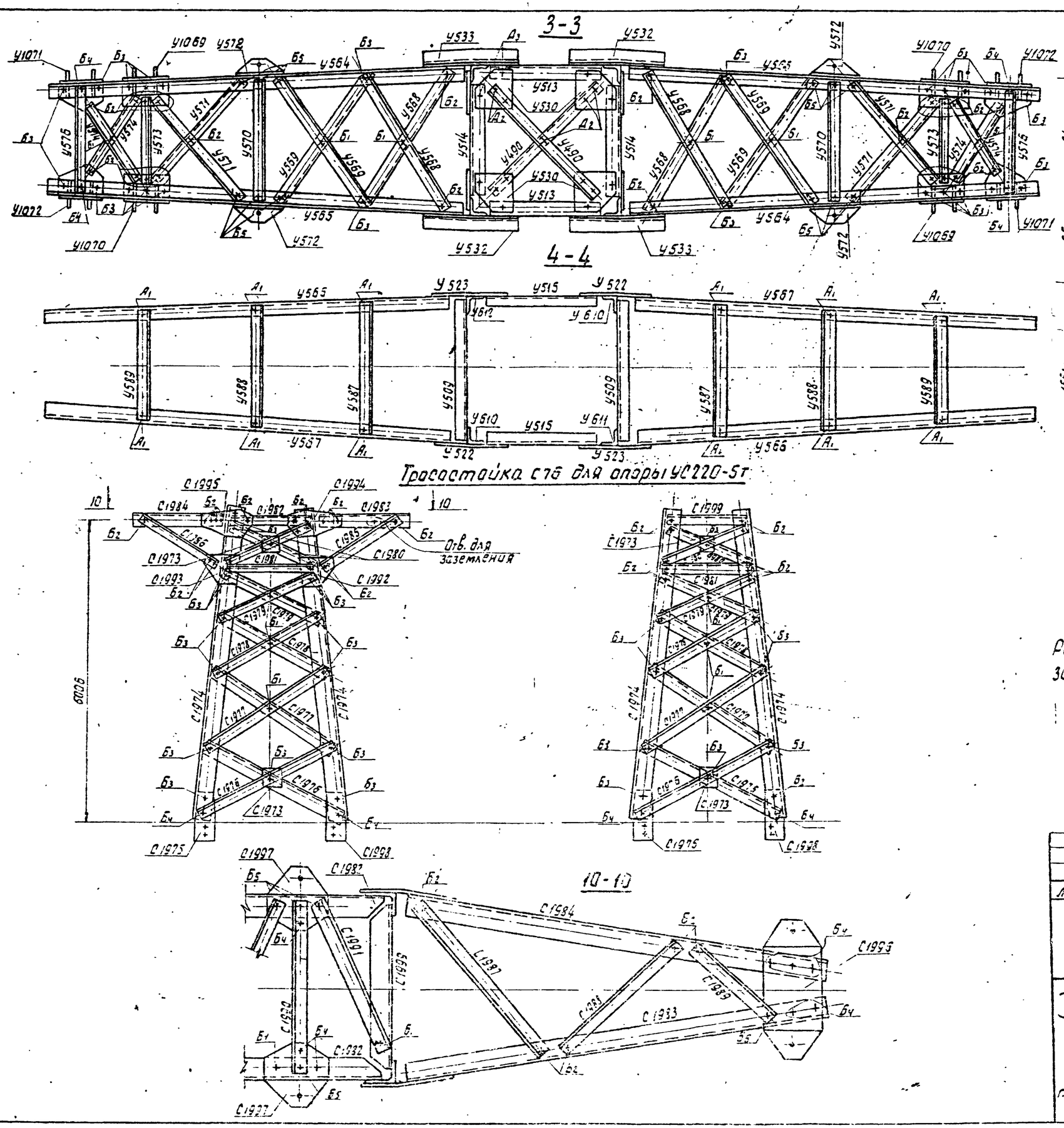
2-2

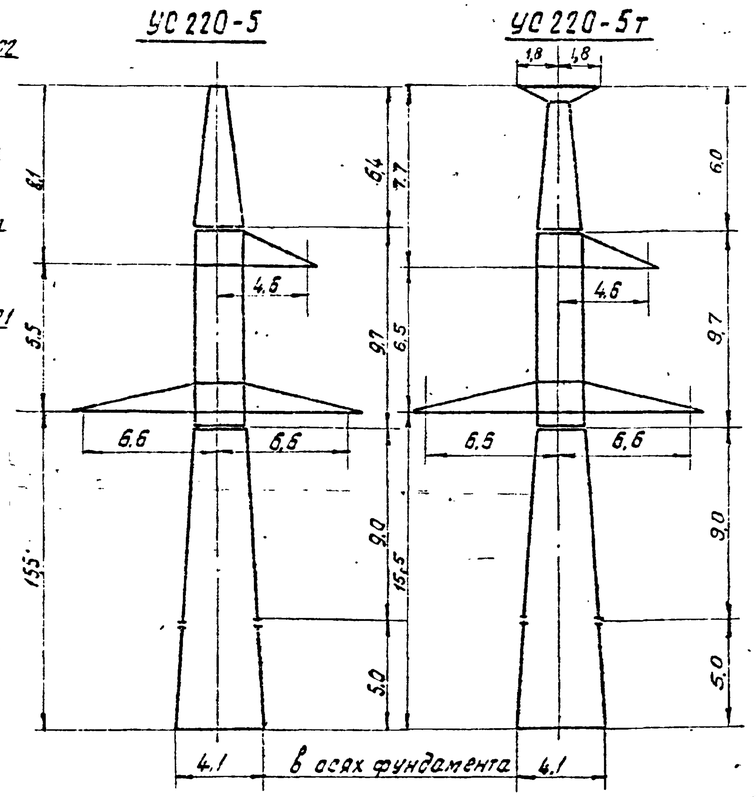


Примечание.

1. Общие примечания см. черт. 3018тм-т5-1

Работать совместно с черт. 3081тм-т5-1а (л.2), 3081тм-т5-2а





Работать совместно с черт. 3081тм-т5-1а (л1)
3081тм-т5-2а.

в			
б			
а	Корректировка дополнена по плану Госстроя СССР (см. черт 3078тм-91)	4/XII-73г.	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв	Рабочие чертежи лист N 2
г. Ленинград 1973 г	Гл. инж. отделен. Крюков; Нач-к СТП Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Руковод. группы Жеглова; Проверил Орлова; Исполнил Набель	Анкерно-угловые опоры УС220-5; УС220-5т Монтажная схема	
		М1:20; 1:10	N 3081тм-т5-1
		Разм. 4ф	литера а

3081тм-1.2 л.9

Таблица отправочных марок

Марки	N чертежа наименов. секции	Наименование монтажного элемента	Сечение	Длина марок м	Масса марок	УС 220-5 Кол-во марок	УС 220-5 Вес всех марок	УС 220-5т Кол-во марок	УС 220-5т Вес всех марок	Монтажные крепления
С950	Нижняя секция H=5,0м 3081тм-т5-7а	Пояса	L 200×12	5,0	184	3	552	3	552	Болты ф27
С951				5,0	184	1	184	1	184	
С952		Раскосы	L 110×8	4,6	62	8	496	8	496	
С953				4,0	54	8	432	8	432	
С955		Распорка	L 90×7	3,8	37	4	148	4	148	
С955		Стыковой уголок	L 200×12	0,8	28	4	112	4	112	
С956		Стыковые фасонки	— δ=10	0,8	21	4	84	4	84	
С957				0,8	21	4	84	4	84	
С958		башмак	-δ=25; δ=16; δ=10	0,6	85	4	340	4	340	
С940		диафрагма	L 80×6	5,2	38	2	76	2	76	Болты ф20
С960		фасонка	— δ 10	0,2	4	4	16	4	16	
С961	Средняя секция H=9,0м 3081тм-т5-10а	Пояса	L 200×12	9,0	333	3	999	3	999	Болты ф27
С962				9,0	333	1	333	1	333	
С944		Раскосы	L 90×7	3,9	38	8	304	8	304	
С945				3,9	38	8	304	8	304	
С946				3,6	35	8	280	8	280	
С947				3,0	29	8	232	8	232	
С967		Стыковые фасонки	— δ=16	0,8	38	4	152	4	152	
С968				0,8	38	4	152	4	152	
У610	Верхняя секция H=9,7м 3080тм-т7-10а (листы 1,2)	Пояса	L 140×9	9,8	191	2	382	2	382	Болты ф27
У611				9,8	191	1	191	1	191	
У612				9,8	191	1	191	1	191	
У613		Раскосы	L 90×7	2,4	23	6	138	6	138	
У614			L 80×6	2,7	20	8	160	8	160	
У615				3,0	22	4	88	4	88	
У616		Распорка	L 90×7	2,3	22	4	88	4	88	
У617		Раскос	L 80×6	2,8	21	2	42	2	42	
У618		Фасонки	— δ=10	0,5	11	2	22	2	22	
У619				0,3	10	2	20	2	20	
У620				0,3	6	2	12	2	12	
У621				0,3	6	4	24	4	24	
У622				0,4	11	2	22	2	22	
У689				0,5	10	2	20	2	20	
У504		Раскосы	L 90×7	3,0	29	4	116	4	116	
У505				2,7	26	2	52	2	52	
У506			L 80×6	3,0	22	2	44	2	44	
У507			L 90×7	2,9	28	4	112	4	112	
У508				2,8	27	2	54	2	54	
У509			L 80×6	2,5	18	2	36	2	36	
У510				2,5	19	4	76	4	76	
У511				2,6	19	2	38	2	38	
У512				2,8	21	2	42	2	42	
У513		Распорки	L 125×8	2,2	34	2	68	2	68	
У514			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180	
У515			L 80×6	2,2	16	2	32	2	32	
У516				2,2	16	2	32	2	32	
У517				2,5	18	2	36	2	36	
У518		Раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	
У519		Диафрагма	L 80×6	3,2	24	1	24	1	24	
У520		Фасонки	— δ=10	0,6	24	2	48	2	48	Болты ф16 и ф27
У521				0,8	24	2	48	2	48	
У522				0,7	17	2	34	2	34	
У523				0,7	17	2	34	2	34	
У524				0,8	19	1	19	1	19	
У525				0,8	19	1	19	1	19	
У526				0,5	8	1	8	1	8	
У527				0,5	8	1	8	1	8	
У529		Раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	Болты ф27
У530		фасонки	— δ=10	0,3	7	8	56	8	56	
У531				0,3	9	2	18	2	18	
У532		стыковые уголки	L 125×8	0,8	13	2	26	2	26	
У533				0,8	13	2	26	2	26	
У534			L 80×6	0,7	5	1	5	1	5	
У535				0,7	5	1	5	1	5	
У490		диафрагма		3,2	23	6	138	6	138	
У690		раскос	L 90×7	2,5	25	2	50	2	50	

Марки	N чертежа наименов. секции	Наименов. монтажного элемента	Сечение	Длина марок м	Масса марок	УС 220-5 Кол-во марок	УС 220-5 Вес всех марок	УС 220-5т Кол-во марок	УС 220-5т Вес всех марок	Монтажные крепления
У564	3080тм-т7-15а	Пояса	L 110×8	5,9	79	2	158	2	158	Болты ф27, ф20
У565				5,9	79	2	158	2	158	
У566		Тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	Болты ф20, ф16
У567				5,2	25	2	50	2	50	
У568		Раскосы		2,7	13	4	52	4	52	Болты ф20
У569				2,4	12	4	48	4	48	
У570		Распорка		1,5	7	2	14	2	14	
У571		Раскос	L 70×6	2,0	12	4	48	4	48	
У573		Распорка	L 63×5	0,8	4	2	8	2	8	
У574		Раскос		0,8	4	4	16	4	16	
У576		Распорка		0,9	4	2	8	2	8	
У577		Раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	
У578	Траверса ℓ=6,6м	Распорки	L 63×5	1,4	7	2	14	2	14	Болты ф16
У579				1,4	7	2	14	2	14	Болты ф16, ф20
У580		Раскос		2,1	10	4	40	4	40	
У581		Распорки		1,0	5	2	10	2	10	
У582				1,0	5	2	10	2	10	
У583		Раскос		1,8	9	4	36	4	36	
У584		Распорки		0,6	3	2	6	2	6	Болты ф20
У585				0,6	3	2	6	2	6	
У586		Раскос		0,7	3	4	12	4	12	
У587		Распорки		2,1	10	2	20	2	20	
У588			L 50×5	1,5	6	2	12	2	12	Болты ф16
У589				1,1	4	2	8	2	8	
У590		Диафрагма		1,1	4	2	8	2	8	
У572		фасонка	— δ 16	0,3	6	4	24	4	24	
У541	Траверса ℓ=4,6м 3080тм-т7-14а	Пояса	L 90×7	4,7	45	1	45	1	45	Болты ф27, ф20
У542				4,7	45	1	45	1	45	
У543		Тяги	L 63×5	5,0	24	1	24	1	24	Болты ф20, ф16
У544				5,0	24	1	24	1	24	
У545		Раскосы	L 70×6	2,7	17	1	17	1	17	Болты ф20
У546				2,7	17	1	17	1	17	
У562				2,2	14	2	28	2	28	
У547		Распорка	L 63×5	1,3	6	1	6	1	6	
У548		Раскосы	L 70×6	1,0	5	2	10	2	10	
У549		Распорка	L 63×5	1,3	6	1	6	1	6	
У550		Раскос		1,4	7	1	7	1	7	
У551		Распорка		0,9	4	1	4	1	4	Болты ф16
У552		Раскос	L 50×5	1,8	7	2	14	2	14	
У553		Распорки	L 63×5	1,2	6	1	6	1	6	Болты ф16, ф20
У554				1,2	6	1	6	1	6	
У555		Раскос		1,7	8	2	16	2	16	Болты ф20
У556		Распорки		0,7	3	1	3	1	3	
У557				0,7	3	1	3	1	3	
У558		Раскос		0,8	4	2	8	2	8	
У559		Распорки	L 50×5	2,0	8	1	8	1	8	Болты ф16
У560				1,5	6	1	6	1	6	
У561		Диафрагма		1,6	6	1	6	1	6	
У1065	Подвески 3080тм-т7-18а	фасонки	— δ=16	0,4	18	1	18	1	18	Болты ф20
У1066				0,4	18	1	18	1	18	
У1067				0,4	17	1	17	1	17	
У1068				0,4	17	1	17	1	17	
У1069			— δ=10	0,4	18	2	36	2	36	
У1070				0,4	18	2	36	2	36	
У1071				0,4	22	2	44	2	44	
У1072				0,4	22	2	44	2	44	
У591	Тросостойка 3080тм-т7-13а	Пояс	L 80×6	6,4	47	4	188	—	—	Болты ф16
У592		Раскосы	L 50×5	2,6	10	4	40	—	—	
У593				2,2	8	4	32	—	—	
У594				2,0	7	4	28	—	—	
У595				1,4	5	4	20	—	—	
У596				1,2	5	4	20	—	—	
У597				0,8	3	4	12	—	—	
У598		Наголовник	-δ=16, -δ=8	0,5	41	1	41	—	—	
У599		стыковые фасонки	— δ 8	0,4	3	4	12	—	—	Болты ф27, 16
У600				0,4	3	4	12	—	—	

Марка	N чертежа наименов. секции	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина марок м	Масса марок	УС 220-5 Кол-во марок	УС 220-5 Вес всех марок	УС 220-5т Кол-во марок	УС 220-5т Вес всех марок	Монтажн. крепления
С1974	Тросостойка С76 с двумя тросами 3081тм-т4-62а	пояс	L 90×7	6,2	60	—	—	4	240	Болты ф20
С1975		фасонка	— δ=10	0,4	4	—	—	4	16	Болты ф20, 27
С1976		раскосы	L 63×5	2,8	14	—	—	8	112	Болты ф20
С1977				2,4	12	—	—	8	96	
С1978				1,8	9	—	—	8	72	
С1979				1,4	7	—	—	8	56	
С1980				1,0	5	—	—	8	40	
С1981		распорка		1,0	5	—	—	4	20	
С1982		пояса	L 80×6	0,8	6	—	—	2	12	
С1983				1,5	11	—	—	2	22	
С1984				1,5	11	—	—	2	22	
С1985		тяги	L 70×6	1,5	10	—	—	2	20	
С1986				1,5	10	—	—	2	20	
С1987		раскосы		0,8	5	—	—	2	10	
С1988				0,6	4	—	—	2	8	
С1989				0,4	2	—	—	2	4	
С1990		распорка		0,8	5	—	—	1	5	
С1991		раскос	L 63×5	0,8	4	—	—	2	8	
С1992		фасонки	— δ=8	0,3	4	—	—	2	8	
С1993				0,3	4	—	—	2	8	
С1994				0,6	7	—	—	2	14	
С1995				0,6	7	—	—	2	14	
С1996			— δ=16	0,5	12	—	—	2	24	
С1997				0,2	9	—	—	2	18	
С1998			— δ=10	0,4	4	—	—	4	16	Болты ф20, 27
С1999		распорка	L 80×6	0,8	6	—	—	2	12	Болты ф20
С1973		фасонка	— δ=8	0,1	1	—	—	8	8	

Вес металла на опору	10082	10582
Вес метизов	739	788
Вес наплавленного металла	10	9
Общий вес опоры без цинкового покрытия	10831	11379
Вес цинкового покрытия	422	444
Общий вес опоры с цинковым покрытием	11253	11823

Выборка металла

Сечение	Вес кг УС 220-5	Вес кг УС 220-5	Марка стали	ГОСТ
L 200×12	2180	2180	В Ст 3	8509-72
L 140×9	764	764		
L 125×8	120	120		
L 110×8	1424	1424		
L 90×7	2084	2324		
L 80×6 **)	1062	942		
L 70×6	120	187		
L 63×5	527	931		
L 50×5	242	90		
— δ=25	160	160		82-70
— δ=16	630	646		
— δ=10	730	762		
— δ=8	39	52		
Итого:	10082	10582		

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

**) До начала поставки металлургическими заводами L80×6 применять L80×7

Общий вес металла на опору при этом составит:
УС 220-5 10082 + 165 = 10247
УС 220-5т 10582 + 146 = 10728

Длина шва дана на одну марку.

На опорах с проводами АСО-300 и двумя тросами углы поворота трассы α и напряжение в тросе σт принимаются по таблице „Расчетные данные" на опорах с проводами АСО-400 и двумя тросами: а) в I-II рл. напряжение в тросе σт = 40 кг/мм², б) в III-IV рл. при σт = 40 кг/мм² — α ≤ 55° или при α = 60° — σт ≤ 25 кг/мм².

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-И. 9-62			
Расчетные климат. усл.	Район по гололеду	I II III IV	I II 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	
		σз	6,75	
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение кг/мм²	40		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°		
	Концевой опоры	0°-60°	30°	

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры УС 220-5	Шифр опоры УС 220-5т
1	Монтажная схема	3081тм-т5-1а (листы 1,2)	
2	Монтажная схема	3081тм-т5-2а	
3	Нижняя секция	3081тм-т5-7а	
4	Средняя секция	3081тм-т5-10а	
5	Верхняя секция	3080тм-т7-10а (листы 1,2)	
6	Траверса ℓ = 6,6 м	3080тм-т7-15а	
7	Траверса ℓ = 4,6 м	3080тм-т7-14а	
8	Подвески для крепления гирлянды	3080тм-т7-18а	
9	Тросостойка	3080тм-т7-13а	—
10	Тросостойка с двумя тросами С76	—	3081тм-т4-62а

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество (штук) УС220-5	Количество (штук) УС220-5т	Вес (кг) 1 шт	Вес (кг) УС220-5	Вес (кг) УС220-5т	ГОСТ
27	Болты	Д2	80	138	138	0,536	74,0	74,0	Шайбы круглые 11371-68*
		Д3	85	232	232	0,559	129,7	129,7	
		Д4	90	162	162	0,581	94,1	94,1	
		Д5	95	120	120	0,603	72,4	12,4	
		Д6	100	96	96	0,626	60,0	60,0	
	Гайки			748	748	0,161	120,4	120,4	
	Шайбы круглые			748	748	0,053	39,6	39,6	
	Шайбы пружинные			748	748	0,042	31,4	31,4	
20	Болты	Б1	60	16	30	0,219	3,5	6,6	Гайки 5915-70*
		Б2	65	45	111	0,232	10,4	25,7	
		Б3	70	76	136	0,244	18,5	33,2	
		Б4	75	13	25	0,256	3,3	9,0	
		Б5	80	12	18	0,268	3,2	4,8	
		С*)	200	62	62	0,565	35,0	35,0	
	Гайки			286	454	0,063	18,0	28,6	
	Шайбы круглые			162	330	0,023	3,7	7,6	
	Шайбы пружинные			224	392	0,016	3,6	6,3	
16	Болты	А1	50	24	24	0,114	2,7	2,7	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		А2	55	54	30	0,122	6,6	3,7	
		А3	60	28	—	0,129	3,6	—	
	Гайки			106	54	0,033	3,5	1,8	
	Шайбы круглые			106	54	0,011	1,1	0,6	
	Шайбы пружинные			106	54	0,008	0,8	0,4	
Итого:	болтов			1078	1194		517,0	550,9	
	гаек			1140	1256		141,9	150,8	
	круглых шайб			1016	1132		44,4	47,8	
	пружинных шайб			1078	1194		35,8	38,1	
Всего	метизов			4374	4838		739,1	787,6	

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3081тм-т5-7а С958 - 4 шт		Тросостойка 3080тм-т7-13а У598-1шт	Подвески 3080тм-т7-18а У1065-У1072-12шт	Вес сварных швов на опорах в кг
	Высота шва	h = 10		h = 6	h = 8	
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т3	
	Вес одной марки / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
УС 220-5	Длина (м)	1,34	0,44	1,4	0,4	9,8
	Вес (кг)	1,28 / 5,1	0,3 / 1,2	0,52	0,25 / 3,0	
УС 220-5т	Длина (м)	1,34	0,44	—	0,4	9,3
	Вес (кг)	1,28 / 5,1	0,3 / 1,2	—	0,25 / 3,0	

Работать совместно с черт. 3081тм-т5-1а (лист 1,2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см черт. 3078тм-91)	6/XII-73г	

19 г

Чертеж применить в

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кв

Рабочие чертежи лист N

Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кв УС 220-5; УС 220-5т монтажная схема

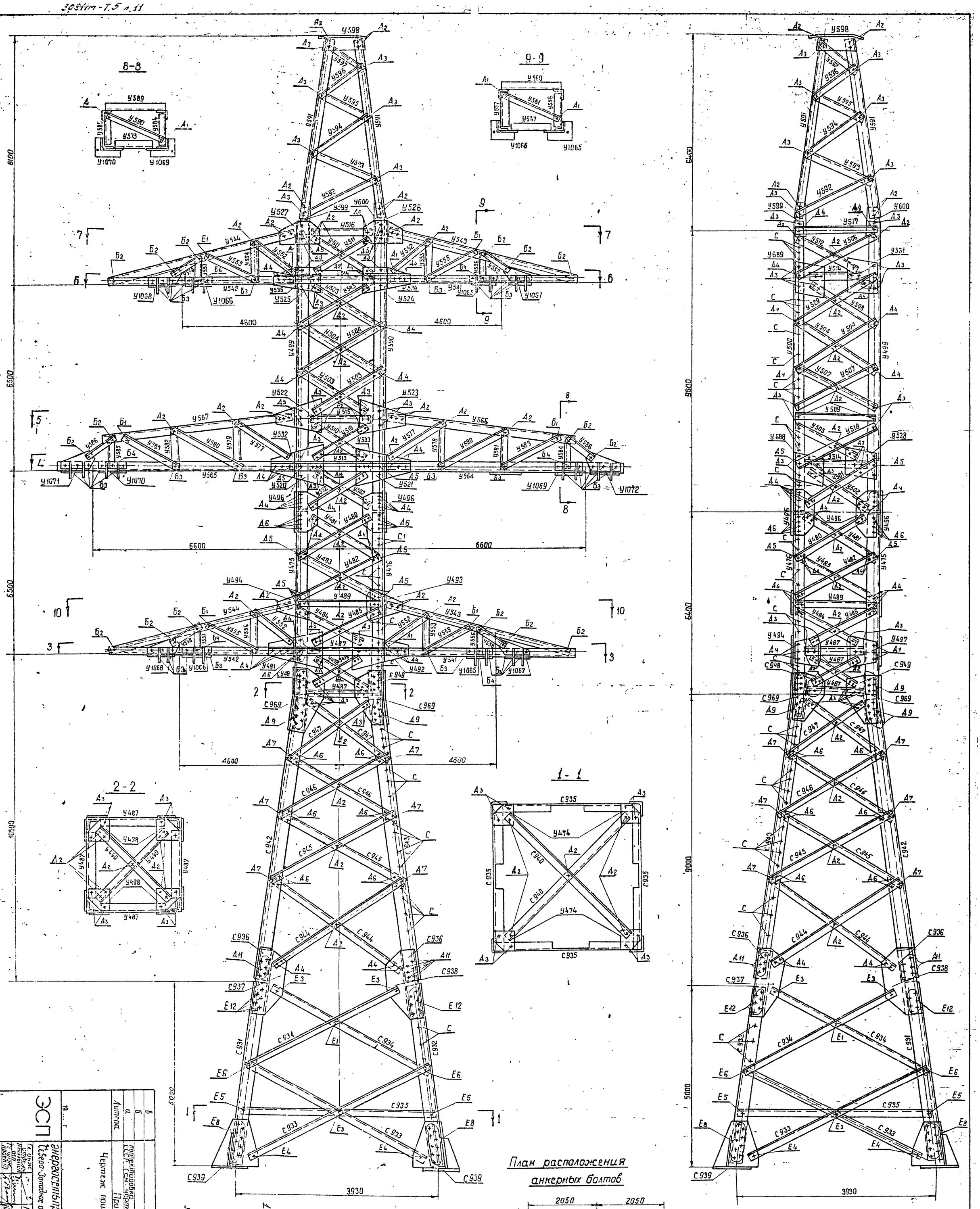
Гл. инж. отделен.		Крюков
нач-к отд. гл. инж. проекта		Штин
руковод. группы		Новгородцев
Проверил		Жеглова
Исполнил		Орлова
		Навель

г. Ленинград 1973г.

Разм. 8ф

N3081 тм-т5-2

Литера а



План расположения анкерных болтов

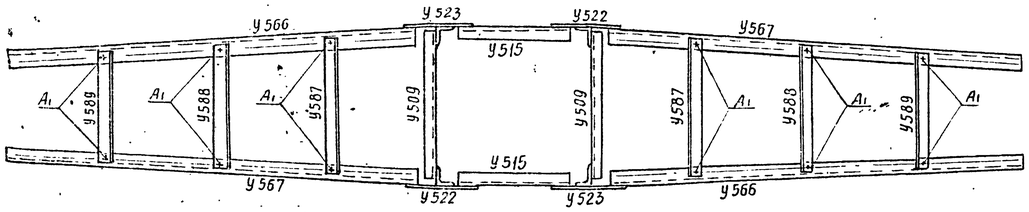
Примечание

1. Общие примечания см. черт. 3078тм-91.

Работать совместно с черт: №3081тм-т5-3ᵃ (лист 2), 3081тм-т5-4ᵃ

Гл. инж. проекта	Кирчиков			Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ		Рабочие чертежи	
Гл. спец. по металлич. конструкциям	Цепин					Лист	№ 1
Нач. отд.	Цепин			Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ УС220-6, УС220-6Т			
Инженер	Желтова			Монтажная схема			
Проверил	Орлова						
Н. контр.	Цепин						
Гл. инж.	Жданов						
Н. отд.	Цепин						
Инженер	Желтова		

5-5


У566
У523
У522
У567
У515
У589
У588
У587
У509
А1
У567
У522
У523
У566

4-4

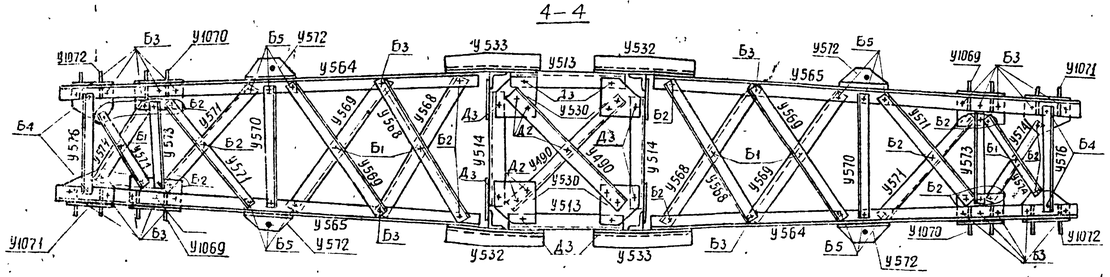

У1072
Б3
У1070
Б5
У572
У564
У533
У513
У532
У565
У1069
У1071
У1076
У1077
У1078
У1079
У1080
У1081
У1082
У1083
У1084
У1085
У1086
У1087
У1088
У1089
У1090
У1091
У1092
У1093
У1094
У1095
У1096
У1097
У1098
У1099
У1100
У1101
У1102
У1103
У1104
У1105
У1106
У1107
У1108
У1109
У1110
У1111
У1112
У1113
У1114
У1115

Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Масса марок	УС220-6 К-во марок	УС220-6 Вес всех марок	УС220-6Т К-во марок	УС220-6Т Вес всех марок
С931	Нижняя секция 3081тм-т5-8а	пояса	L 200×25	5,0	369	2	738	2	738
С932				5,0	369	2	738	2	738
С933		раскосы	L 90×7	4,5	44	8	352	8	352
С934				4,0	39	8	312	8	312
С935		распорка		3,9	37	4	148	4	148
С936		стыковой уголок	L 200×25	0,9	64	4	256	4	256
С937		фасонки	−δ=16	0,9	39	4	156	4	156
С938				0,9	39	4	156	4	156
С939		башмак	по чертежу	0,7	196	4	784	4	784
С940		диафрагма	L 80×6	5,2	38	2	76	2	76
У474		фасонка	−δ=10	0,3	4	4	16	4	16
С942	Средняя секция 3081тм-т5-9а	пояса	L 200×25	9,0	666	2	1332	2	1332
С943				9,0	666	2	1332	2	1332
С944			L 90×7	3,9	37	8	296	8	296
С945				3,9	38	8	304	8	304
С946				3,6	35	8	280	8	280
С947				3,0	29	8	232	8	232
С948		стыковые фасонки	−δ=10	0,8	27	4	108	4	108
С949				0,8	27	4	108	4	108
С969		стыковой уголок	L 200×25	0,8	57	4	228	4	228
У475	Средняя секция 3080тм-т7-9а л.1,2	пояса	L 200×16	6,4	309	2	618	2	618
У476				6,4	309	2	618	2	618
У478		раскосы	L 110×8	2,3	31	8	248	8	248
У480			L 90×7	2,7	26	4	104	4	104
У481				2,7	26	4	104	4	104
У482				2,9	28	4	112	4	112
У483				2,9	28	4	112	4	112
У484				2,7	26	4	104	4	104
У485				2,1	26	4	104	4	104
У487		распорки	L 110×8	2,1	28	8	224	8	224
У489				2,5	18	4	72	4	72
[illegible]		диафрагма	L 80×6	3,2	23	4	92	4	92
У491		фасонки	−δ=10	0,8	21	2	42	2	42
У492				0,8	21	2	42	2	42
У493			−δ=8	0,5	9	2	18	2	18
У494				0,5	9	2	18	2	18
У496		стыковая фасонка	−δ=16	0,9	36	8	288	8	288
У497		фасонки	−δ=10	0,5	13	4	52	4	52
У498				0,4	7	8	56	8	56
У536		уголки	L 80×6	0,8	6	2	12	2	12
У537				0,8	6	2	12	2	12
У490	Верхняя секция 3080тм-т7-11а	диафрагма	L 80×6	3,2	23	4	92	4	92
У499		пояса	L 160×10	9,9	245	2	490	2	490
У500				9,9	245	2	490	2	490
У501		раскосы	L 90×7	2,7	26	2	52	2	52
У502				2,5	24	6	144	6	144
У503				2,8	27	8	216	8	216
У504				3,0	29	8	232	8	232
У505				2,7	26	2	52	2	52
У506			L 80×6	3,0	22	2	44	2	44
У507			L 90×7	2,9	28	4	112	4	112
У508				2,8	27	2	54	2	54
У509		распорка	L 80×6	2,5	18	2	36	2	36
У510		раскосы		2,6	19	4	76	4	76
У511				2,6	19	4	76	4	76
У512				2,8	21	2	42	2	42
У513			L 125×8	2,2	34	2	68	2	68
У514			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180
У515		распорки	L 80×6	2,2	16	2	32	2	32
У516				2,2	16	2	32	2	32
У517				2,5	18	2	36	2	36
У518		раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58
У519		диафрагма	L 80×6	3,2	24	1	24	1	24
У520		фасонки	−δ=10	0,8	24	2	48	2	48
У521				0,8	24	2	48	2	48
У522				0,7	17	2	34	2	34
У523				0,7	17	2	34	2	34
У524				0,8	19	2	38	2	38
У525				0,8	19	2	38	2	38
У526				0,5	8	2	16	2	16
У527				0,5	8	2	16	2	[illegible]
У528				0,4	11	2	22	2	22

Марка	№№ чертежей	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Масса марки	УС220-6 К-во марок	УС220-6 Вес всех марок	УС220-6Т К-во марок	УС220-6Т Вес всех марок
У529	Верхняя секция 3080тм-т7-11а	Фасонки	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58
У530			−δ=10	0,3	7	8	56	8	56
У531				0,3	9	2	18	2	18
У532		Стыковые уголки	L 125×8	0,8	13	2	26	2	26
У533				0,8	13	2	26	2	26
У534			L 80×6	0,7	5	2	10	2	10
У535				0,7	5	2	10	2	10
У688		Фасонки	−δ10	0,5	11	2	22	2	22
У689				0,5	10	2	20	2	20
У541	Траверса 3080тм-т7-14а ℓ=4,6 м	пояса	L 90×7	4,7	45	4	180	4	180
У542				4,7	45	4	180	4	180
У543		тяги	L 63×5	5,0	24	4	96	4	96
У544				5,0	24	4	96	4	96
У545		раскосы	L 70×6	2,7	17	4	68	4	68
У546				2,7	17	4	68	4	68
У547		распорка	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24
У548		раскос	L 70×6	0,8	5	8	40	8	40
У549		распорка	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24
У550		раскос		1,4	7	4	28	4	28
У551		распорка		0,9	4	4	16	4	16
У552		раскос	L 50×5	1,8	7	8	56	8	56
У553				1,2	6	4	24	4	24
У554		распорки	L 63×5	1,2	6	4	24	4	24
У555		раскос		1,7	8	8	64	8	64
У556		распорка		0,7	3	4	12	4	12
У557		раскос		0,7	3	4	12	4	12
У558				0,8	4	8	32	8	32
У559		распорки	L 50×5	2,0	8	4	32	4	32
У560				1,5	6	4	24	4	24
У561		диафрагма		1,6	6	4	24	4	24
У562		раскос	L 70×6	2,2	14	8	112	8	112
У564	Траверса 3080тм-т7-15а ℓ=6,6 м	пояса	L 110×8	5,9	79	2	158	2	158
У565				5,9	79	2	158	2	158
У566		тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50
У567				5,2	25	2	50	2	50
У568		раскосы		2,7	13	4	52	4	52
У569				2,4	12	4	48	4	48
У570		распорка		1,5	7	2	14	2	14
У571		раскос	L 70×6	1,9	12	4	48	4	48
У572		фасонка	−δ16	0,3	6	4	24	4	24
У573		распорка	L 63×5	0,8	4	2	8	2	8
У574		раскос		0,8	4	4	16	4	16
У576		распорка		0,8	4	2	8	2	8
У577		раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28
У578		распорки	L 63×5	1,4	7	2	14	2	14
У579				1,4	7	2	14	2	14
У580		раскос		2,1	10	4	40	4	40
У581		распорки		1,0	5	2	10	2	10
У582				1,0	5	2	10	2	10
У583		раскос		1,8	9	4	36	4	36
У584		распорки		0,6	3	2	6	2	6
У585				0,6	3	2	6	2	6
У586		раскос		0,7	3	4	12	4	12
У587		распорки	L 50×5	2,1	10	2	20	2	20
У588				1,5	6	2	12	2	12
У589				1,1	4	2	8	2	8
У590				1,1	4	2	8	2	8
У591	Трасостойка 3080тм-т7-13а	пояс	L 80×6	6,4	47	4	188	—	—
У592		раскосы	L 50×5	2,6	10	4	40	—	—
У593				2,2	8	4	32	—	—
У594				2,0	7	4	28	—	—
У595				1,4	5	4	20	—	—
У596				1,2	5	4	20	—	—
У597				0,8	3	4	12	—	—
У598		Наголовник	по чертежу	0,5	41	1	41	—	—
У599		Стыковые фасонки	−δ8	0,4	3	4	12	—	—
У600				0,4	3	4	12	—	—

Марка	№№ чертежей	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина в м	Масса марки	УС220-6 К-во марок	УС220-6 Вес всех марок	УС220-6Т К-во марок	УС220-6Т Вес всех марок
С1974	3081тм-т4-62а Трасостойка с двумя тросами	Пояс	L 90×7	6,2	60	—	—	4	240
С1975		Фасонка	−δ10	0,4	4	—	—	4	16
С1976		Раскосы	L 63×5	2,8	14	—	—	8	112
С1977				2,4	12	—	—	8	96
С1978				1,9	9	—	—	8	72
С1979				1,4	7	—	—	8	56
С1980				1,0	5	—	—	8	40
С1981		распорки	L 80×6	1,0	5	—	—	4	20
С1982				0,8	6	—	—	2	12
С1983		Пояса		1,5	11	—	—	2	22
С1984				1,5	11	—	—	2	22
С1985		Тяги	L 70×6	1,5	10	—	—	2	20
С1986				1,5	10	—	—	2	20
С1987				0,8	5	—	—	2	10
С1988				0,6	4	—	—	2	8
С1989				0,4	2	—	—	2	4
С1990		распорка		0,8	5	—	—	1	5
С1991		раскос	L 63×5	0,8	4	—	—	2	8
С1992		Фасонки	−δ8	0,3	4	—	—	2	8
С1993				0,3	4	—	—	2	8
С1994				0,6	7	—	—	2	14
С1995				0,6	7	—	—	2	14
С1996			−δ16	0,5	12	—	—	2	24
С1997				0,2	9	—	—	2	18
С1998			−δ10	0,4	4	—	—	4	16
С1999		распорка	L 80×6	0,8	6	—	—	2	12
С1973		фасонка	−δ8	0,1	1	—	—	8	8
У1065	Подвески 3080тм-т7-18а	Фасонки	−δ=16 −δ=10	0,4	18	4	72	4	72
У1066				0,4	18	4	72	4	72
У1067				0,4	17	4	68	4	68
У1068				0,4	17	4	68	4	68
У1069				0,4	18	2	36	2	36
У1070				0,4	18	2	36	2	36
У1071				0,4	22	2	44	2	44
У1072				0,4	22	2	44	2	44
Вес металла на опору						17121		17621	
Вес метизов						1582		1724	
Вес наплавленного металла						21		21	
Общий вес опоры без цинкового покрытия						18724		19366	
Вес цинкового покрытия						730		774	
Общий вес опоры с цинковым покрытием						19454		20140	

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Вес кг УС220-6	Вес кг УС220-6Т	Марка стали	ГОСТ
1	L 200×25	4624	4624	В Ст3	8509-72
2	L 200×16	1236	1236		
3	L 160×10	980	980		
4	L 125×8	120	120		
5	L 110×8	968	968		
6	L 90×7	3902	4142		
7	L 80×6*)	962	842		
8	L 70×6	336	403		
9	L 63×5	866	1270		
10	L 50×5	344	192		
11	−δ=40	380	380		82-70
12	−δ=20	372	372		
13	−δ=16	898	914		
14	−δ=10	1058	1090		
15	−δ=8	75	88		
Итого:		17121	17621		

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7

Общий вес металла при этом составит:

на опоры УС220-6 17121 + 148 = 17269 кг

УС220-6Т 17621 + 131 = 17752 кг

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина мм	Количество шт. УС220-6	Количество шт. УС220-6Т	Вес в кг 1 шт	Вес в кг Всех УС220-6	Вес в кг Всех УС220-6Т	ГОСТ
30	болты	E_1	90	4	4	0,747	3,0	3,0	Болты 7798-70*
		E_3	95	12	12	0,775	9,3	9,3	
		E_4	100	8	8	0,8028	6,4	6,4	
		E_5	105	8	8	0,8306	6,65	6,65	
		E_6	110	8	8	0,858	6,86	6,86	
		E_8	120	72	72	0,9139	65,7	65,7	
		E_{12}	140	48	48	1,025	48,1	48,1	
	гайки			160	160	0,2845	36,0	36,0	
	шайбы круглые			160	160	0,0671	10,7	10,7	
	шайбы пружинные			160	160	0,06087	9,8	9,8	
27	болты	$Д_2$	80	145	145	0,5361	77,8	77,8	Гайки 5915-70*
		$Д_3$	85	246	246	0,5586	137,3	137,3	
		$Д_4$	90	232	232	0,581	134,8	134,8	
		$Д_5$	95	48	48	0,6035	29,0	29,0	
		$Д_6$	100	84	84	0,626	52,5	52,5	
		$Д_7$	105	24	24	0,6485	15,6	15,6	Шайбы круглые 11371-68*
		$Д_9$	115	96	96	0,6935	66,5	66,5	
		$Д_{11}$	125	48	48	0,7385	35,4	35,4	
	гайки			923	923	0,1614	149,0	149,0	
	шайбы круглые			923	923	0,0529	48,9	48,9	
	шайбы пружинные			923	923	0,04176	38,6	38,6	
20		$Б_1$	60	34	48	0,219	7,4	10,5	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		$Б_2$	65	90	156	0,2315	20,8	36,2	
		$Б_3$	70	148	208	0,2438	36,0	50,7	
		$Б_4$	75	28	50	0,2561	7,2	12,8	
		$Б_5$	80	12	18	0,2681	3,2	4,8	
		С*	200	156	156	0,5646	88,0	88,0	
	Гайки			624	792	0,0626	391,0	496,0	
	шайбы круглые			312	480	0,0229	7,1	11,0	
	шайбы пружинные			468	636	0,01575	7,3	10,0	
16		$А_1$	50	48	48	0,1136	5,5	5,5	
		$А_2$	55	72	48	0,1215	8,8	5,8	
		$А_3$	60	28	—	0,1294	3,6	—	
	Гайки			148	96	0,03317	4,9	3,2	
	шайбы круглые			148	96	0,0113	1,67	1,1	
	шайбы пружинные			148	96	0,008	1,2	0,77	
Итого болтов				1699	1815		875,4	909,2	
—"— гаек				1855	1971		580,9	684,2	
—"— круглых шайб				1543	1659		68,37	71,7	
—"— пружинных шайб				1699	1815		56,9	59,1	
							~1582	1724	

С* – степ-болт для подъема на опору

Степ-болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция №3081тм-т5-8а Марка С939 (4шт.)		Трасостойка 3080тм-т7-13а Марка У598 (1шт.)		Подвески 3080тм-т7-18а 24шт		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	T_3	T_6	T_3		T_3		
	Вес на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
УС220-6	Длина (м)	1,4	0,75	2,56		0,48		21
	Вес (кг)	1,85 / 7,4	0,48 / 1,92	0,47 / 0,47		0,46 / 11,5		
УС220-6Т	Длина (м)	1,4	0,75	—		0,48		21
	Вес (кг)	1,85 / 7,4	0,48 / 1,92	—		0,46 / 11,5		

Работать совместно с черт. №3081тм-т5-3а (листы 1 и 2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. 3078тм-91)	6/XII-73	[signature]

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ220 и 330кВ

Рабочие чертежи

лист N

Анкерно-угловые опоры ВЛ220кВ УС220-6, УС220-6Т Монтажная схема

г. Ленинград 1973 г

Гл. инж. пр.	[signature]	Крюков
Нач. отд.	[signature]	Цитин
Гл. инж. пр.	[signature]	Новгородцев
Рук. гр.	[signature]	Жеглова
Проверил	[signature]	Орлова
Исполнит.	[signature]	Пацино

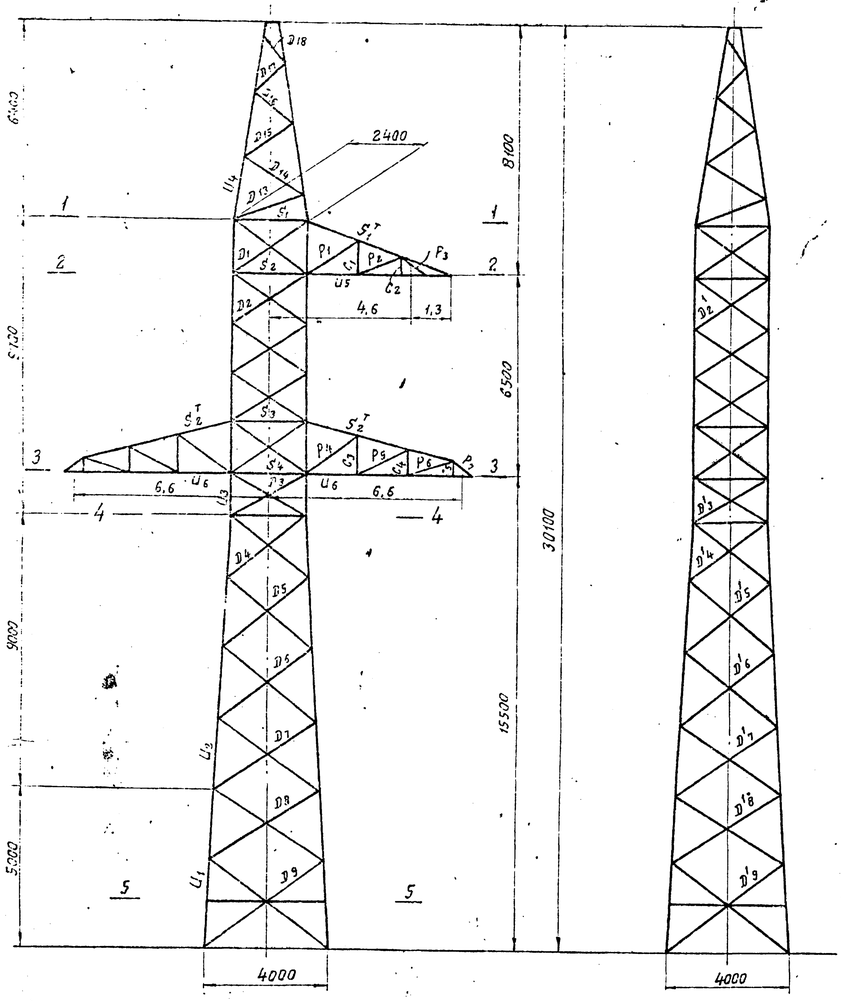
М

Разм. 8ф.

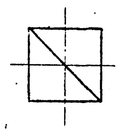
N 3081тм-т5-4

литера а

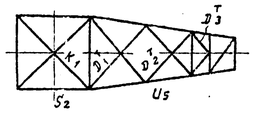
УС 220-5



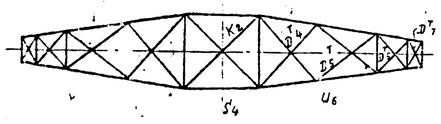
Сечение 1-1



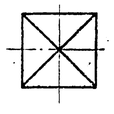
Сечение 2-2



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5

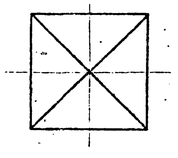
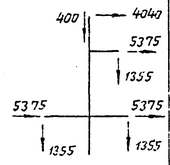
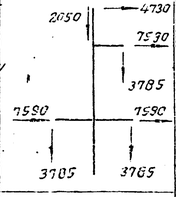
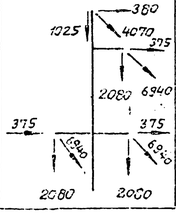
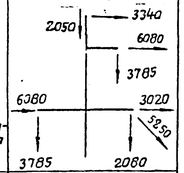
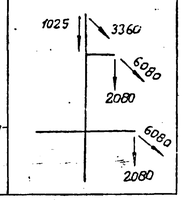


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименован. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий 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}	$i=\frac{J_{yo}}{F_{геом}}$	$K=\frac{ih}{lp}$	M_h / M_p	Гибкость $\lambda_p=\mu_p\lambda$ / $\lambda_n=\mu_n\lambda$	Гибкость [λ]	Коэфф. сниж. допуск. напряжения при продольном изгибе	Коэфф. условий работы m	$F\varphi$ или $F\varphi_m$	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 (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		
Нижняя секция	Пояс	U_1	75,36	—	—	II	L 200×12	47,1	—	—	—	3,99	150	38	—	—	—	—	38	120	0,924	0,9	39,2	1920	—	1920	2100	12м27	89,28
	Раскос	D_8	5,52	5,52	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	220	101	—	—	—	0,937	95	200	0,645	0,75	8,3	670	—	670	2100	1м27	8,21*
	Раскос	D_9	5,33	5,33	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,895	103	150	0,576	0,75	7,4	720	—	720	2100	1м27	8,21*
	Раскос	D'_8	8,2	8,2	—	IIIк	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	220	101	—	—	—	0,937	95	200	0,645	0,75	8,3	990	—	990	2100	1м27	8,21*
	Раскос	D'_9	7,84	7,84	—	IIIк	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,895	103	150	0,576	0,75	7,4	1060	—	1060	2100	1м27	8,21*
Средняя секция	Пояс	U_2	65,95	—	—	II	L 200×12	47,1	—	—	—	3,99	240	60	749	3,1	—	—	60	120	0,86	1,0	40,5	1630	—	1630	2100	10м27	74,4
	Раскос	D_4	8,08	8,08	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	170	96	38,9	0,23	13,5	0,856	82	197	0,738	0,75	6,8	1190	—	1190	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_5	7,41	7,41	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	180	101	38,9	0,216	14,3	0,837	85	198	0,72	0,75	6,6	1130	—	1130	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_6	6,94	6,94	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	200	113	38,9	0,195	16,0	0,801	91	198	0,681	0,75	6,26	1110	—	1110	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_7	6,22	6,22	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	220	124	38,9	0,177	17,5	0,772	96	200	0,636	0,75	5,86	1060	—	1060	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_4	11,93	11,93	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	170	96	38,9	0,23	13,5	0,856	82	186	0,738	0,75	6,8	1760	—	1760	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_5	11,0	11,0	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	180	101	38,9	0,216	14,3	0,837	85	188	0,72	0,75	6,6	1660	—	1660	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_6	10,3	10,3	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	200	113	38,9	0,195	16,0	0,801	91	188	0,681	0,75	6,26	1640	—	1640	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_7	9,28	9,28	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	220	124	38,9	0,177	17,5	0,772	96	190	0,636	0,75	5,86	1580	—	1580	2100	2м27	12,86
Верхняя секция	Пояс	U_3	36,9	—	—	II	L 140×9	24,7	—	—	—	2,79	150	54	192	1,28	—	—	54	120	0,848	1,0	21,7	1700	—	1700	2100	6м27	49,56
	Раскос	D_1	2,7	2,7	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	560	—	560	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_2	4,95	4,95	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	1030	—	1030	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_3	9,65	9,65	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	145	92	23,5	0,162	7,9	0,872	80	186	0,75	0,75	5,25	1830	—	1830	2100	2м27	11,02
	Раскос	D'_2	7,15	7,15	—	IIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	199	0,732	0,75	6,76	1060	—	1060	2100	1м27	7,18*
	Раскос	D'_3	12,85	12,85	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	145	82	38,9	0,268	4,8	0,941	77	186	0,768	0,75	7,10	1810	—	1810	2100	2м27	14,68
	Распорка	S_1	—	2,13	—	II	L 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	280	—	280	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_2	12,67	—	—	IIк	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,8	92	192	0,672	0,75	8,7	1460	—	1460	2100	2м27	14,68
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	L 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	880	—	880	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIк	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	250	105	—	—	—	0,8	84	180	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3м27	22,0
	Диафрагма	K_1	2,4	—	—	IIIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	111	200	0,513	0,75	3,62	660	—	660	2100	1м27	5,18
	Диафрагма	K_2	4,35	—	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	111	197	0,513	0,75	3,62	1200	—	1200	2100	1м27	5,18
Тросостойка	Пояс	U_4	6,95	—	—	II	L 80×6	9,38	—	—	2,47	—	250	101	—	—	—	1,14	116	120	0,478	1,0	4,48	1550	—	1550	2100	2м20	8,16
	Раскос	D_{13}	0,36	0,36	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	255	260	—	—	—	0,77	200	200	0,19	0,75	0,69	520	—	520	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	220	224	—	—	—	0,77	173	200	0,251	0,75	0,91	510	—	510	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{15}	0,65	0,65	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	185	189	—	—	—	0,776	147	200	0,332	0,75	1,20	540	—	540	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{16}	0,92	0,92	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	200	0,43	0,75	1,56	590	—	590	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	105	200	0,56	0,75	2,03	750	—	750	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{18}	2,28	2,28	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,994	82	200	0,738	0,75	2,66	860	—	860	2100	1м16	2,56
Траверса $l=4,6$ м	Пояс	U_5	13,67	—	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	84	120	0,726	0,75	6,7	2040	—	2040	2100	3м27	19,3
	Тяга	S_1^T	—	4,6	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	870	—	870	2100	2м16	5,22
	Раскос	P_1	0,96	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	175	178	—	—	—	—	178	199	0,236	0,75	0,85	1130	—	1130	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_2	2,15	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	—	153	183	0,311	0,75	1,12	1920	—	1920	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_3	—	3,05	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	600	—	600	2100	1м20	3,2
	Стойка	C_1	—	0,83	—	II	L 50×5	4,8	3,93	—	—	0,98	105	107	—	—	—	—	107	350	—	1,0	3,93	210	—	2100	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_2	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_1^T	2,86	2,86	4400	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	150	110	—	—	—	—	110	191	0,52	0,75	3,18	900	600	1500	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_2^T	3,68	3,68	3900	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	—	—	—	95	192	0,645	0,75	3,92	940	530	1470	2100	1м20	3,84
	Раскос	D_3^T	4,5	4,5	3200	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	100	73	—	—	—	—	73	194	0,792	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1м20	4,56*
Траверса $l=6,6$ м	Пояс	U_6	21,4	—	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	—	—	—	—	69	120	0,815	0,75	10,6	2020	—	2020	2100	3м27	22,0
	Тяга	S_2^T	—	6,9	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	1310	—	1310	2100	3м16	7,83
	Раскос	P_4	0,9	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	194	198	0,202	0,75	0,73	1230	—	1230	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_5	1,55	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	180	184	—	—	—	—	184	183	0,222	0,75	0,8	1940	—	1940	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_6	3,35	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	180	0,344	0,75	1,59	2100	—	2100	2100	1м20	3,8*
	Раскос	P_7	—	3,1	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1м20	3,2
	Стойка	C_3	—	0,7	—	II	L 50×5	4,3	3,93	—	—	0,98	130	132	—	—	—	—	132	350	—	1,0	3,93	180	—	160	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_4	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	90	72	—	—	—	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_5	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_4^T	1,95	1,95	4500	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_5^T	2,74	2,74	3900	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	130	104	—	—	—	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_6^T	4,3	4,3	3600	IIк	L 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	—	—	—	95	200	0,645	0,75	3,94	1090	490	1580	2100	1м20	4,56*
	Раскос	D_7^T	3,7	3,7	1800	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,2	65	52	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1м20	3,8*

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d

Схема расчетных нагрузок на опору (Провод АСО-400, трос С-70)

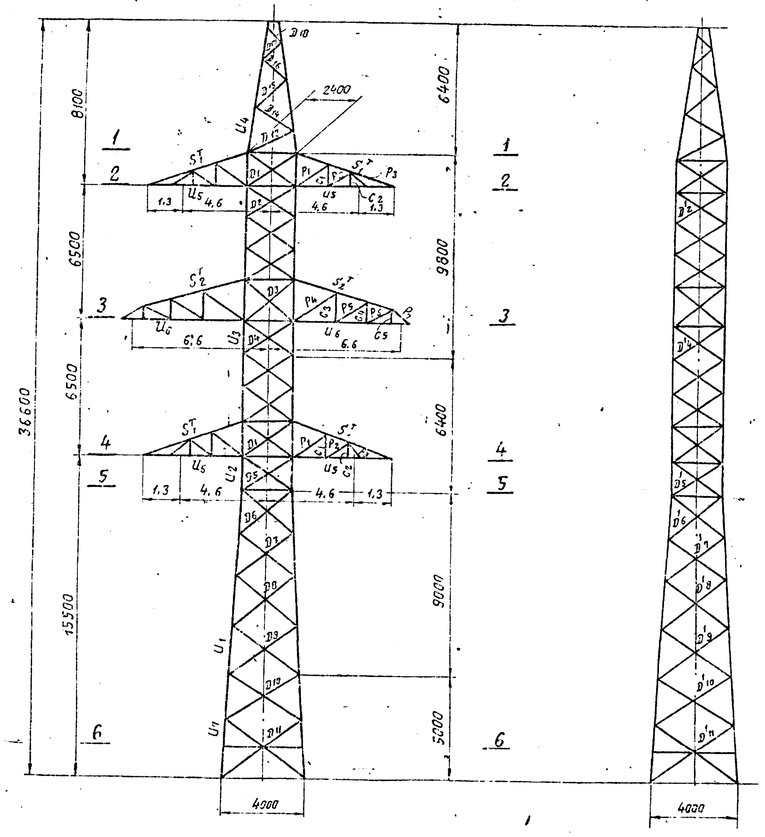
№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс, $t°=-5°C$; $C=0$, $q_n^н=50$ кг/м², $q_т^н=75$ кг/м²; I р-н гололеда; $\alpha=60°$; без разности тяжений	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q_n^н=14,0$ кг/м², $q_т^н=18,75$ кг/м²; IV р-н гололеда $\alpha=60°$; без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, тросостойки и решетки боковых граней траверс	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм; $q_n^н=14,0$ кг/м², $q_т^н=18,75$ кг/м²; IV р-н гололеда $\alpha=0°$; Схема является расчетной для раскосов траверс, распорок	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван $t=-5°C$; $C=20$ мм. $q=0$; IV р-н гололеда $\alpha=60°$; Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов траверс	
IIIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q=0$; IV р-н гололеда, $\alpha=0°$; Схема является расчетной для раскосов ствола опоры и диафрагм	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=4220$ кг. по схеме I.

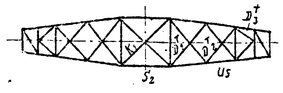
19 г.	Чертеж применить в	N	
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи; лист N
г. Ленинград 1970 г.	Нач. отп. Синелобов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. гр. Груздев; Проверил Токарева; Исполнитель Груздев	Анкерно-угловая опора для городских условий УС220-5. Расчетный лист.	м 1:10; N 3081тм-т5-5; Разм. 8 ф.; литера

УС 220-6

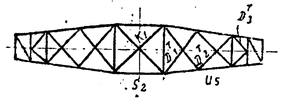


Сечение 1-1

Сечение 4-4

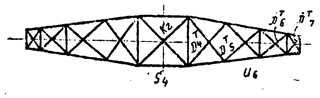


Сечение 2-2



Сечение 5-5

Сечение 3-3



Сечение 6-6

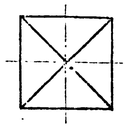
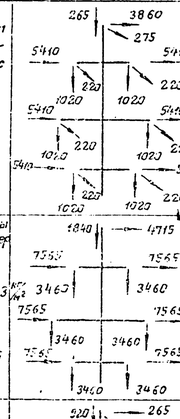


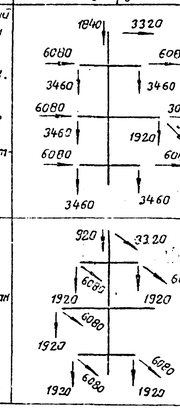
Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по расч. схеме (см)	Гибкость λ	λ_{yo}	$i=\frac{\lambda_{yo}}{\lambda_{эф}}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	m_n (m_p)	Гибкость $\frac{(r_n/r_p)\ell}{(r_n/r_p)}$	Гибкость $[\lambda]$	Коэф. снижения расчетного сопр. стали пояса	Коэф. усл. 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 H=5м	Пояс	U_7	154,1	—	—	II	L 200×25	94,3	—	—	3,91	150	33		—	—	—			39	120	0,926	0,9	18,4	1970	—	1970	2100	18м30	165,6
	Раскос	D_{10}	7,47	7,47	—	II	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	123		—	—	—	0,872	107	191	0,544	0,75	5,0	1500	—	1500	2100	1м30	7,38*
	Раскос	D_{11}	7,2	7,2	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	250	141		—	—	—	0,828	116	150	0,478	0,75	4,4	1640	—	1640	2100	1м30	7,38*
	Раскос	D'_{10}	7,54	7,54	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	123		—	—	—	0,872	107	191	0,544	0,75	5,0	1510	—	1510	2100	1м30	7,38*
	Раскос	D'_{11}	7,32	7,32	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	250	141		—	—	—	0,828	116	150	0,478	0,75	4,4	1670	—	1670	2100	1м30	7,38*
Нижняя секция H=9м	Пояс	U_1	142,74	—	—	II	L 200×25	94,3	—	—	3,91	240	62	438,0	6,0	—	—	—	62	120	0,85	1,0	80,0	1780	—	1780	2100	12м27	176,0
	Раскос	D_6	10,85	10,85	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	170	96	38,9	0,23	26	0,856	82	194	0,855	0,75	7,9	1370	—	1370	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_7	10,0	10,0	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	180	101	38,9	0,22	27	0,837	85	189	0,720	0,75	6,65	1550	—	1550	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_8	9,34	9,34	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	200	113	38,9	0,2	30	0,801	91	191	0,681	0,75	6,3	1510	—	1510	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_9	8,37	8,37	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	124	38,9	0,18	33	0,772	95	193	0,645	0,75	5,95	1410	—	1410	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_8	11,0	11,0	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	170	96	38,9	0,23	26	0,856	82	193	0,855	0,75	7,9	1390	—	1390	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_9	10,17	10,17	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	180	101	38,9	0,22	27	0,837	85	191	0,720	0,75	6,5	1530	—	1530	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_8	9,5	9,5	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	200	113	38,9	0,2	30	0,801	91	191	0,681	0,75	6,3	1510	—	1510	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_9	8,5	8,5	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	124	38,9	0,18	33	0,772	95	192	0,645	0,75	5,95	1430	—	1430	2100	2м27	12,86
Средняя секция	Пояс	U_2	95,3	—	—	II	L 200×16	62,0	—	—	3,96	150	38	970	6,47	—	—	—	38	120	0,926	1,0	57,5	1660	—	1660	2100	12м27	176,0
	Раскос	D_5	14,65	14,65	—	III	L 110×8	17,2	—	—	2,18	145	67	81,8	0,56	11,5	0,92	62	194	0,85	0,75	11,0	1330	—	1330	2100	2м27	14,68
	Раскос	D'_5	14,67	14,67	—	IIIК	L 110×8	17,2	—	—	2,18	145	67	81,8	0,56	11,5	0,92	62	194	0,85	0,75	11,0	1330	—	1330	2100	2м27	14,68
	Распорка	S_1	—	4,25	—	II	L 80×6	9,38	7,66	—	1,58	250	158	—	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	560	—	560	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_2	14,36	—	—	IIК	L 110×8	17,2	—	—	2,18	250	115	—	—	—	—	0,8	92	188	0,672	0,75	8,7	1650	—	1650	2100	2м27	14,68
	Диафрагма	K_1	2,4	—	—	IIК	L 80×6	9,38	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	—	111	200	0,513	0,75	3,62	660	—	660	2100	2м27	11,02
Верхняя секция	Пояс	U_3	47,0	—	—	II	L 180×10	31,4	—	—	3,19	160	50	319	1,99	—	—	—	50	120	0,89	1,0	28,0	1680	—	1680	2100	8м27	59,5
	Раскос	D_1	2,7	2,7	—	III	L 80×6	9,38	—	—	1,58	150	95	—	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	560	—	560	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_2	6,77	6,77	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,76	1000	—	1000	2100	1м27	7,18*
	Раскос	D_4	11,6	11,6	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	38,9	0,259	7,7	0,904	76	190	0,774	0,75	7,15	1620	—	1620	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_2	6,32	6,32	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,76	930	—	930	2100	1м27	7,18*
	Раскос	D'_4	11,33	11,33	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	38,9	0,259	7,7	0,904	76	190	0,774	0,75	7,15	1590	—	1590	2100	2м27	12,86
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	L 80×6	9,38	7,66	—	1,58	250	158	—	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	880	—	880	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIК	L 125×8	19,7	—	—	2,49	250	105	—	—	—	—	0,8	84	180	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3м27	22,0
	Диафрагма	K_2	4,35	—	—	IIК	L 80×6	9,38	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	—	111	197	0,513	0,75	3,62	1200	—	1200	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_3	8,98	8,98	—	III	L 80×5	9,38	—	—	1,58	150	95	23,5	0,157	12,6	0,86	82	189	0,738	0,75	5,18	1730	—	1730	2100	2м27	11,02
Тросостойка	Пояс	U_4	6,95	—	—	II	L 80×6	9,38	—	—	2,47	—	250	101	—	—	—	1,14	116	120	0,478	1,0	4,48	1550	—	1550	2100	2м20	8,16
	Раскос	D_{13}	0,36	0,36	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	255	260	—	—	—	0,77	200	200	0,19	0,75	0,69	520	—	520	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	220	224	—	—	—	0,77	173	200	0,251	0,75	0,91	510	—	510	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{15}	0,65	0,65	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	185	189	—	—	—	0,776	147	200	0,332	0,75	1,2	540	—	540	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{16}	0,92	0,92	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	200	0,43	0,75	1,56	590	—	590	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	105	200	0,56	0,75	2,03	750	—	750	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{18}	2,28	2,28	—	II	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,994	82	200	0,738	0,75	2,66	860	—	860	2100	1м16	2,56
Траверса c=4,5м	Пояс	U_5	13,67	—	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	—	84	120	0,726	0,75	6,7	2040	—	2040	2100	3м27	19,3
	тяга	S'_1	—	4,6	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	1,25	160	128	—	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	870	—	870	2100	2м16	5,22
	Раскос	P_1	0,96	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	175	178	—	—	—	—	—	178	193	0,236	0,75	0,85	1130	—	1130	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_2	2,15	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	150	153	—	—	—	—	—	153	183	0,311	0,75	1,12	1920	—	1920	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_3	—	3,05	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	1,25	80	64	—	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	600	—	600	2100	1м20	3,2
	Стойка	C_1	—	0,83	—	II	L 50×5	4,8	3,93	—	0,98	105	107	—	—	—	—	—	107	350	—	1,0	3,93	210	—	210	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_2	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	1,25	50	40	—	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1м20	3,2
	Раскос	D''_1	2,86	2,86	4400	IIК	L 70×6	8,15	—	7,4	1,37	150	110	—	—	—	—	—	110	191	0,52	0,75	3,18	900	600	1500	2100	1м20	3,64
	Раскос	D''_2	3,60	3,68	3900	IIК	L 70×6	8,15	—	7,4	1,37	130	95	—	—	—	—	—	95	192	0,645	0,75	3,92	940	530	1470	2100	1м20	3,64
	Раскос	D''_3	4,5	4,5	3200	IIК	L 70×6	8,15	—	7,4	1,37	100	73	—	—	—	—	—	73	194	0,792	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1м20	4,56*
Траверса c=6,6м.	Пояс	U_6	21,4	—	—	III	L 110×8	17,2	—	—	2,18	150	69						69	120	0,815	0,75	10,6	2020	—	2020	2100	3м27	22,0
	тяга	S'_2	—	6,9	—	II	L 63×5	6,13	5,26	—	1,25	160	128	—	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	1310	—	1310	2100	3м16	7,83
	Раскос	P_4	0,9	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	—	194	198	0,202	0,75	0,73	1230	—	1230	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_5	1,55	—	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	180	184	—	—	—	—	—	184	184	0,222	0,75	0,8	1940	—	1940	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_6	3,35	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	1,25	180	144	—	—	—	—	—	144	180	0,344	0,75	1,59	2100	—	2100	2100	1м20	3,8*
	Раскос	P_7	—	3,1	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	1,25	80	64	—	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1м20	3,2
	Стойка	C_3	—	0,7	—	II	L 50×5	4,8	3,93	—	0,98	130	132	—	—	—	—	—	132	350	—	1,0	3,93	180	—	180	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_4	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	1,25	90	72	—	—	—	—	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_5	—	1,0	—	II	L 63×5	6,13	5,06	—	1,25	50	40	—	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1м20	3,2
	Раскос	D''_4	1,95	1,95	4500	IIК	L 63×5	6,13	—	5,06	1,25	150	120	—	—	—	—	—	120	165	0,45	0,75	2,07	540	650	1830	2100	1м20	3,2
	Раскос	D''_5	2,74	2,74	3900	IIК	L 63×5	6,13	—	5,06	1,25	130	104	—	—	—	—	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1м20	3,2
	Раскос	D''_6	4,3	4,3	3600	IIК	L 70×6	8,15	—	7,4	1,37	130	95	—	—	—	—	—	95	200	0,145	0,75	3,94	1090	490	1580	2100	1м20	4,56*
	Раскос	D''_7	3,7	3,4	1900	IIК	L 63×5	6,13	—	5,05	1,25	65	52	—	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1м20	3,8*

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2 d

Схемы расчетных нагрузок на опору (провод АСО-400, трос С-70)

№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t°=-5°C$; $C=0$; $q_n^н=60\ кг/м^2$ $q_т^н=81\ кг/м^2$ I район гололеда $\alpha=60°$ разность тяжений	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t°=-5°C$ $C=20$мм, $q_n^н=15\ кг/м^2$ $q_т^н=20{,}3\ кг/м^2$ IV р-н гололеда $\alpha=60°$ без разности тяжений: Схема является расчетной для поясов, ствола опоры, тросостоек и раскосов траверс.	
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс, $t=-5°C$, $C=20$мм $q_n^н=15\ кг/м^2$ $q_т^н=81\ кг/м^2$ IV район гололеда, $\alpha=0°$ Схема является расчетной для раскосов траверс, распорок и диафрагм.	

№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t=-5°C$; $C=20$мм; $q=0$ IV р-н гололеда, $\alpha=60°$ Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов траверс.	
IIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t=-5°C$, $C=20$мм, $q=0$ IV р-н гололеда $\alpha=0°$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры	

Примечания:

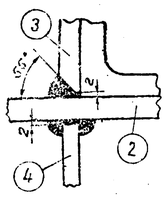
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=6215$ кг по схеме I.
3. Определение усилий в элементах тросостойки, траверс и элементах диафрагм приведена в расчете опоры У220-1 (3080тм-т3).

Чертеж применить в ..... 19 г.

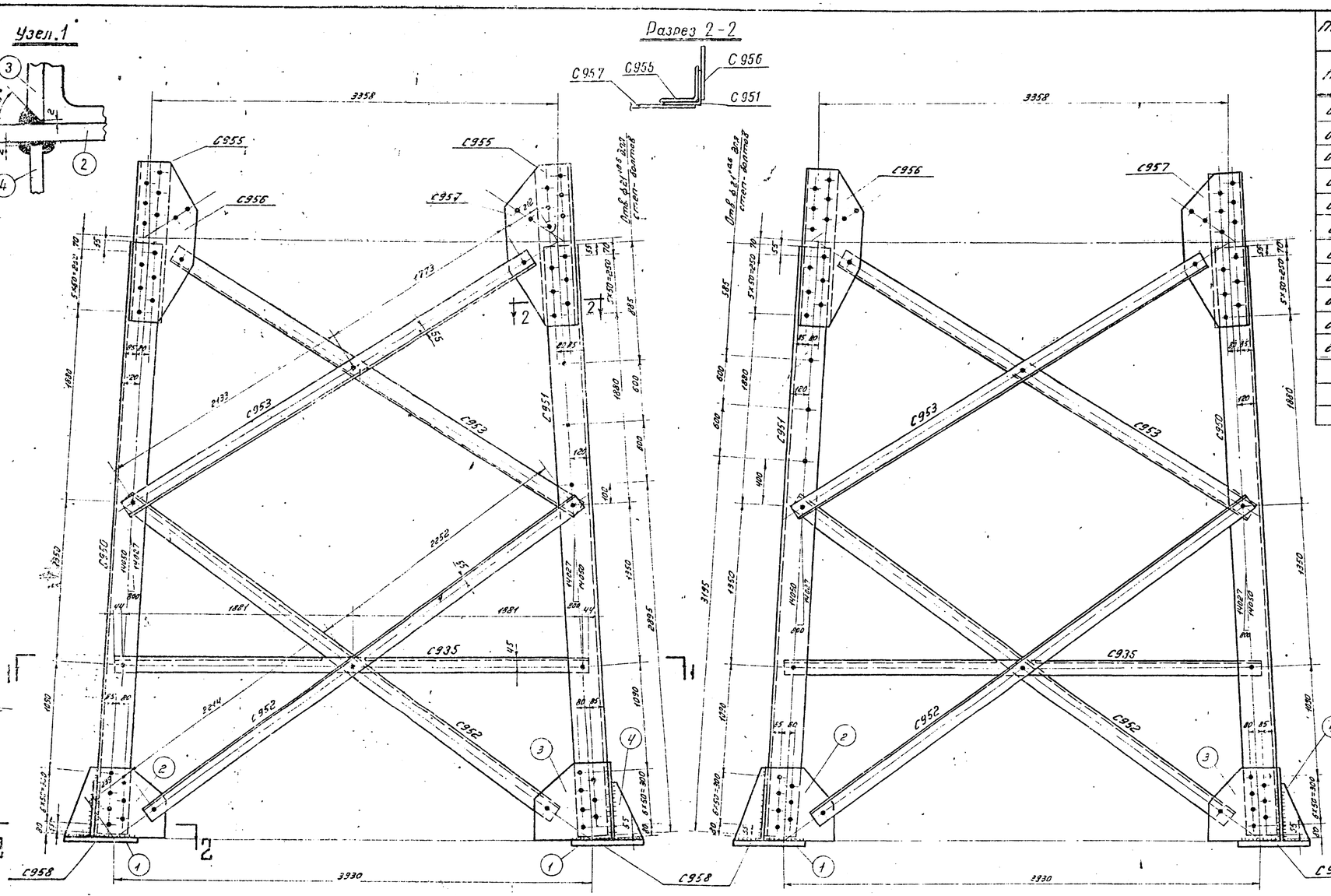
N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи. Лист N
г. Ленинград 1970г.	Нач. ОТП Семенов; Гл. инж. проекта Новожилов; Гук. гр. Груздев; Проверил Покарев; Исполнил Груздев	Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6. Расчетный лист	М 1:15; Разм. 8 ф. N 3081тм-т5-6 литера

Узел 1



Разрез 2-2



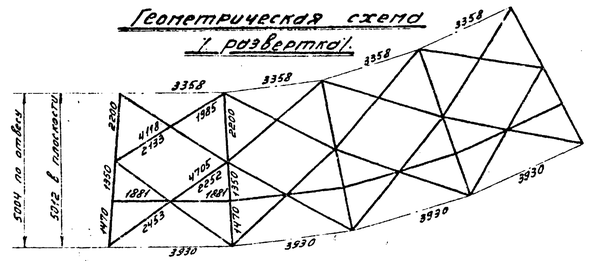
Требуется на опору

Марка	Кол. шт.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С950	3	184	552
С951	1	184	184
С952	8	62	496
С953	8	54	432
С935	4	37	148
С955	4	28	112
С956	4	21	84
С957	4	21	84
С958	4	85	340
С940	2	38	76
С960	4	4	16
Итого:			2524

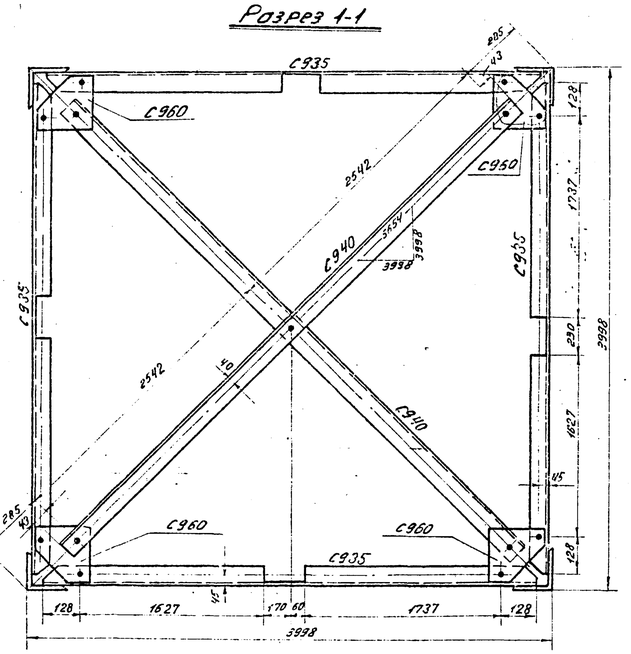
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
С950		∟ 200×12	4980	1		184,0	184	184	
С951		∟ 200×12	4980	1		184,0	184	184	
С952		∟ 110×8	4580	1		62,0	62	62	
С953		∟ 110×8	4020	1		54,2	54	54	
С935		∟ 90×7	3850	1		36,7	37	37	Рез полки
С955		∟ 200×12	750	1		27,7	28	28	Снять фаску 12×12
С956		— 410×10	760	1		21,3	21	21	
С957		— 410×10	760	1		21,3	21	21	
С958	1	— 450×25	450	1		39,6	40	85	"
	2	— 440×16	560	1		23,5	24		
	3	— 370×16	440	1		18,0	18		Снять фаску 14×14
	4	— 190×10	330	1		3,0	3		
С940		∟ 80×6	5170	1		38,2	38	38	
С960		— 235×10	235	1		4,0	4	4	

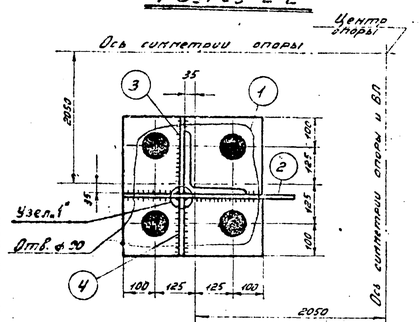
Геометрическая схема (с развертка)



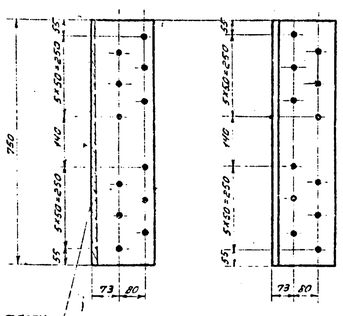
Разрез 1-1



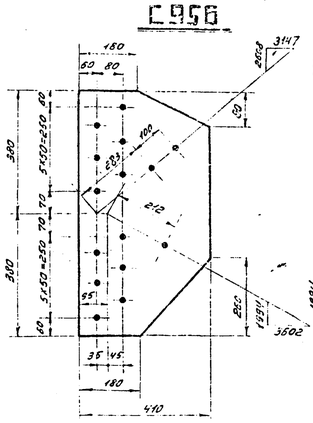
Разрез 2-2



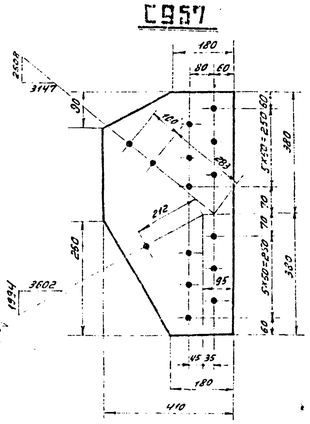
С955



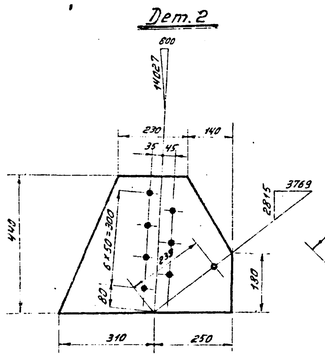
С956



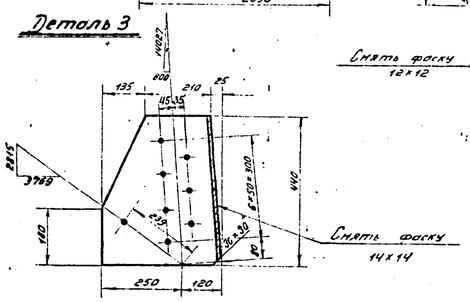
С957



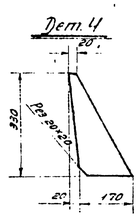
Дет. 2



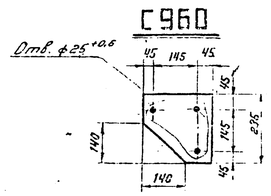
Деталь 3



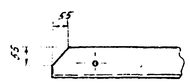
Дет. 4



С960



Рез С935



Примечания:

1. Все отверстия ф 28 +0,6
2. Все обрезы уголков 57мм
3. Все швы h=10мм

} кроме оговоренных

Чертеж применить в

19 г

в					
б					
а	Исправлены марки С954, С959 на С935, С940	12/XI-73г	Ленинград	19 г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись		

ЭСП

Энергосетьпроект Севера-Западное отделение

Унифицированные стальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

Лист N

Нач. ОТП — Шепелев

Гл. инж. пр. — Невзоров

Рук. гр. — Грузев

Провер. — Грузев

Исполн. — Орлова

Анкерно-угловая опора для гололедных условий, УБ220-5

Нижняя секция

Марки С935; С940; С950÷С953; С955÷С958; С960

М 1:20; 1:10

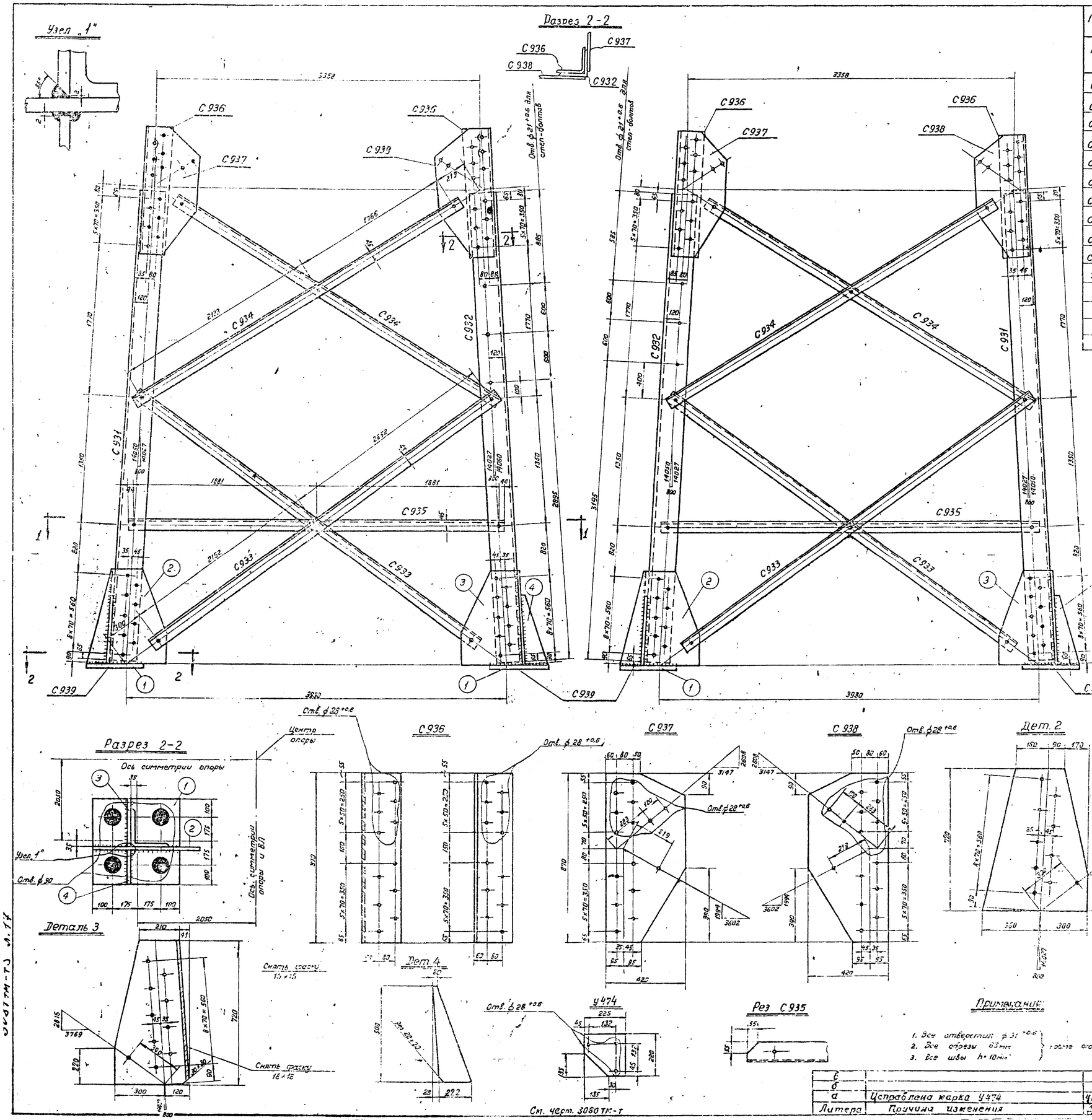
N 3081тм-т 5-7

Разм. 8 ф.

Литера а

3081тм-т5 л. 16

Перин

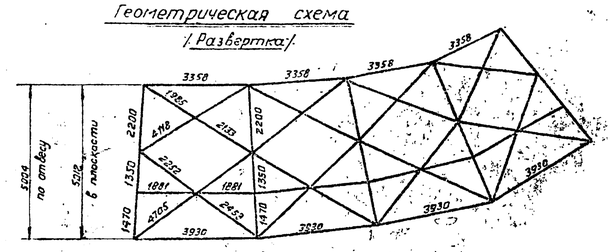


Требуется на опору			
Марка	Кол. шт.	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
С931	2	369	738
С932	2	369	738
С933	8	44	352
С934	8	39	312
С935	4	37	148
С936	4	64	256
С937	4	39	156
С938	4	39	156
С939	4	196	784
С940	2	38	76
У474	4	4	16
	Итого		3732

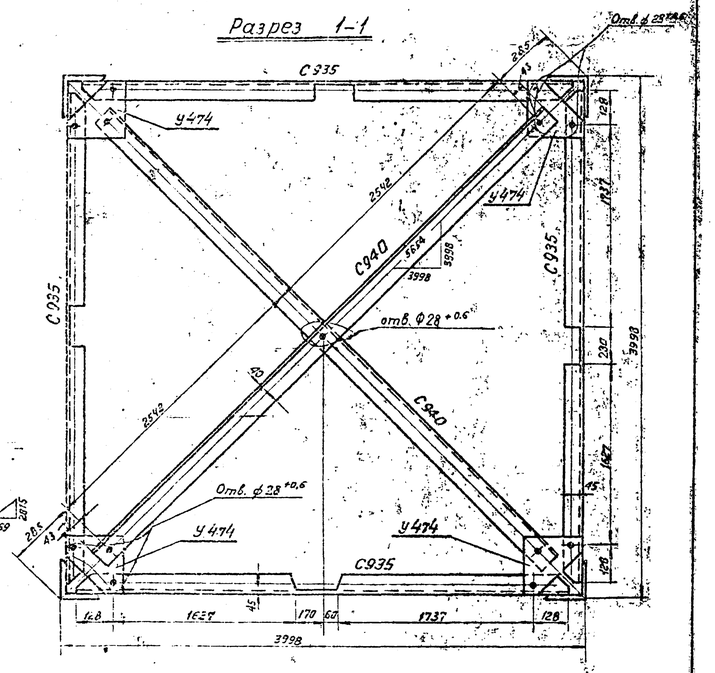
Спецификация									
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечание
С931		L 200×25	4980	1		369,0	369	369	
С932		L 200×25	4980	1		369,0	369	369	
С933		L 90×7	4530	1		44,3	44	44	
С934		L 90×7	4025	1		39,0	39	39	
С935		L 90×7	3850	1		37,2	37	37	Рез полки
С936		L 200×25	870	1		64,4	64	64	Снять фаску 15×15
С937		−420×16	870	1		39,0	39	39	
С938		−420×16	870	1		39,0	39	39	
С939	1	−550×40	550	1		95,0	95	196	
	2	−660×20	720	1		54,0	54		
	3	−420×20	720	1		38,6	39		Снять фаску 18×18
	4	−250×16	500	1		7,7	8		
С940		L 80×6	5170	1		38,2	38	38	
У474		−225×10	225	1		4,0	4	4	

Геометрическая схема

/Развертка/



Разрез 1-1



Примечания:

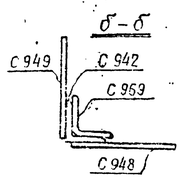
1. Все отверстия ф 31 +0.6
2. Все обрезы 63 мм
3. Все швы h=10 мм

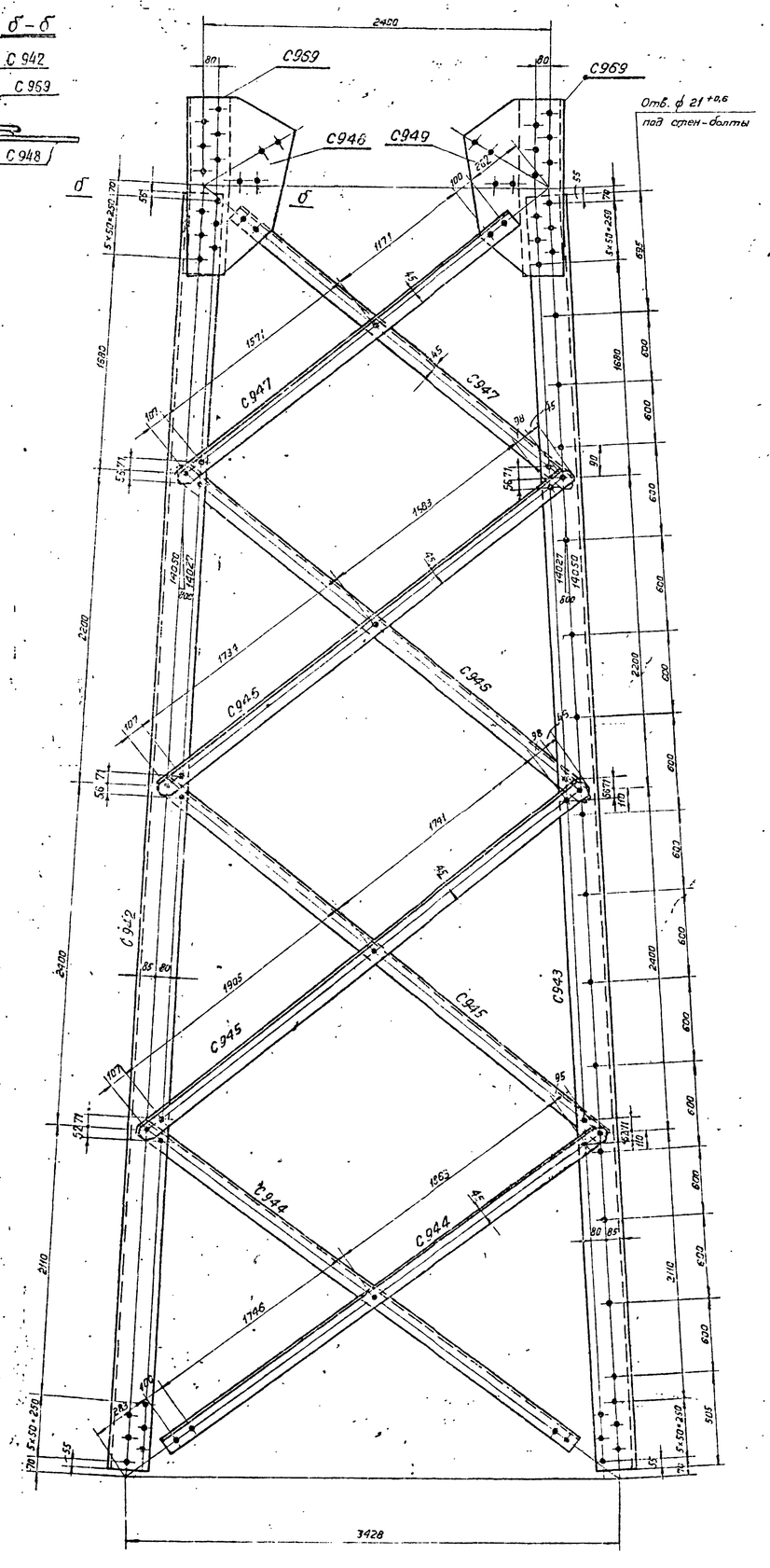
} кроме оговоренных

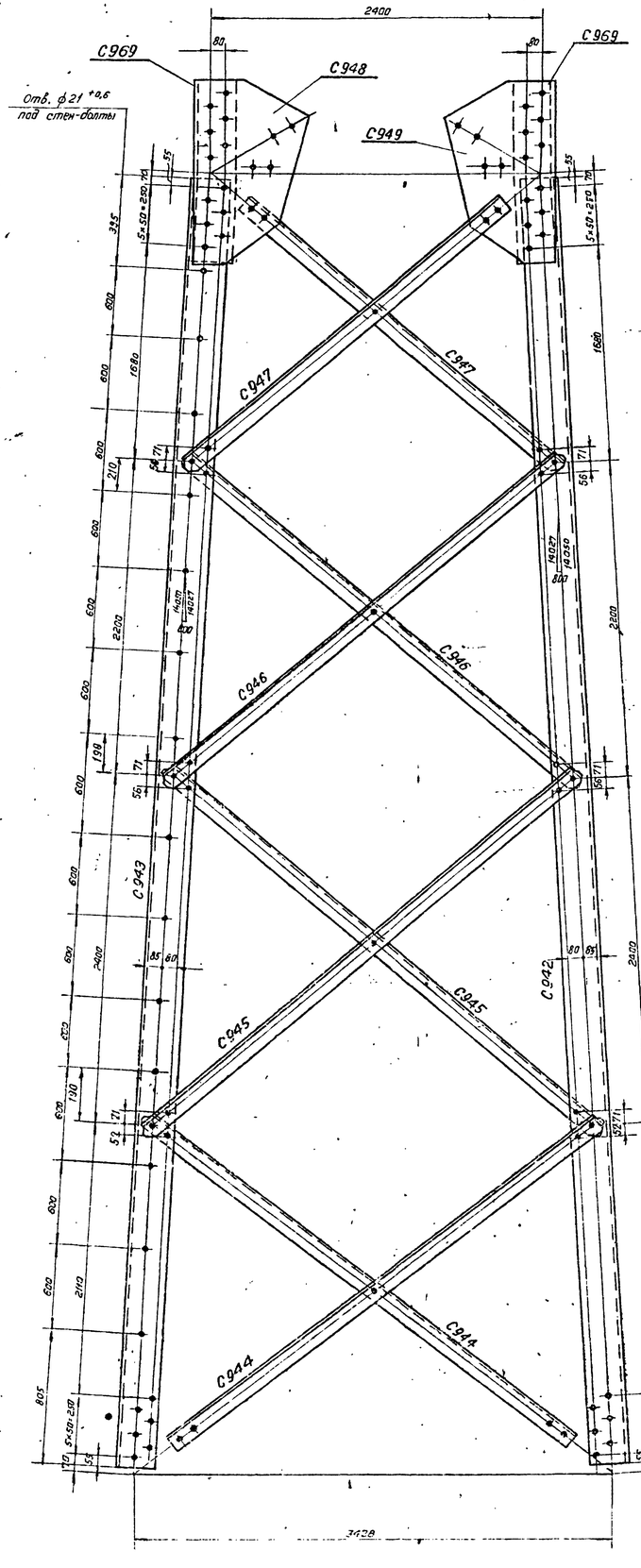
в			
б			
а	Исправлена марка У474	4/XII-72г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

См. черт. 3080 ТМ-Т

19 г.	Чертеж применить в..		N
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные, специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи лист N
	Нач. ОТП Синелодов	Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6. Нижняя секция Н=5м. Марки С931 – С940; У474	
	Гл. инж. проекта Новгородцев		
	Руковод. группы Груздев		
Ленинград 19 г.	Проверил Орлова	М1:20; 1:15	N 3081 ТМ-Т5-8
	Исполнит. Груздев	Разм. 8 ф.	литера а



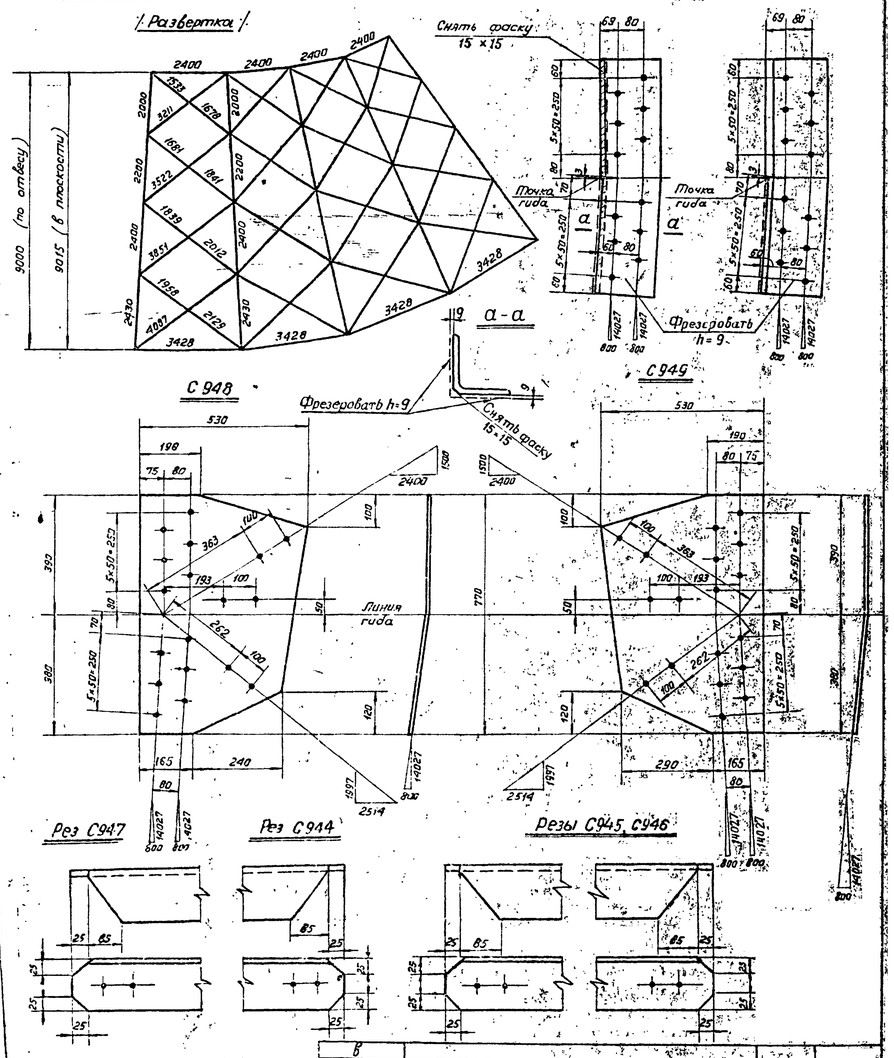




Требуется на опору			
Марка	Кол. шт	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
С942	2	666	1332
С943	2	666	1332
С944	8	37	296
С945	8	38	304
С946	8	35	280
С947	8	29	232
С948	4	27	108
С949	4	27	108
С969	4	57	228
		Итого	4220

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
С942		∟200×25	9000	1		666	666	666	
С943		∟200×25	9000	1		666	666	666	
С944		∟90×7	3890	1		36,9	37	37	Резы полок
С945		∟90×7	3940	1		38.0	38	38	Резы полок
С946		∟90×7	3610	1		34,8	35	35	Резы полок
С947		∟90×7	3035	1		29,2	29	29	Резы полок
С948		−530×10	770	1		27,4	27	27	гнуть
С949		−530×10	770	1		27,5	27	27	гнуть
С969		∟200×25	770	1		57,0	57	57	гнуть

Геометрическая схема



Примечания:

1. Все отв. ф 28 +0,6 мм
2. Все обрезы уголков 43 мм.

} кроме оговоренных

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлены резы марок С944 ÷ С947	6/XII-73г.	

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 — Синелобов
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. груп — Груздев
Проверил — Орлова
Исполнит — Груздев

Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6
Средняя секция H=9 м.
Марки С942 ÷ С949, С969

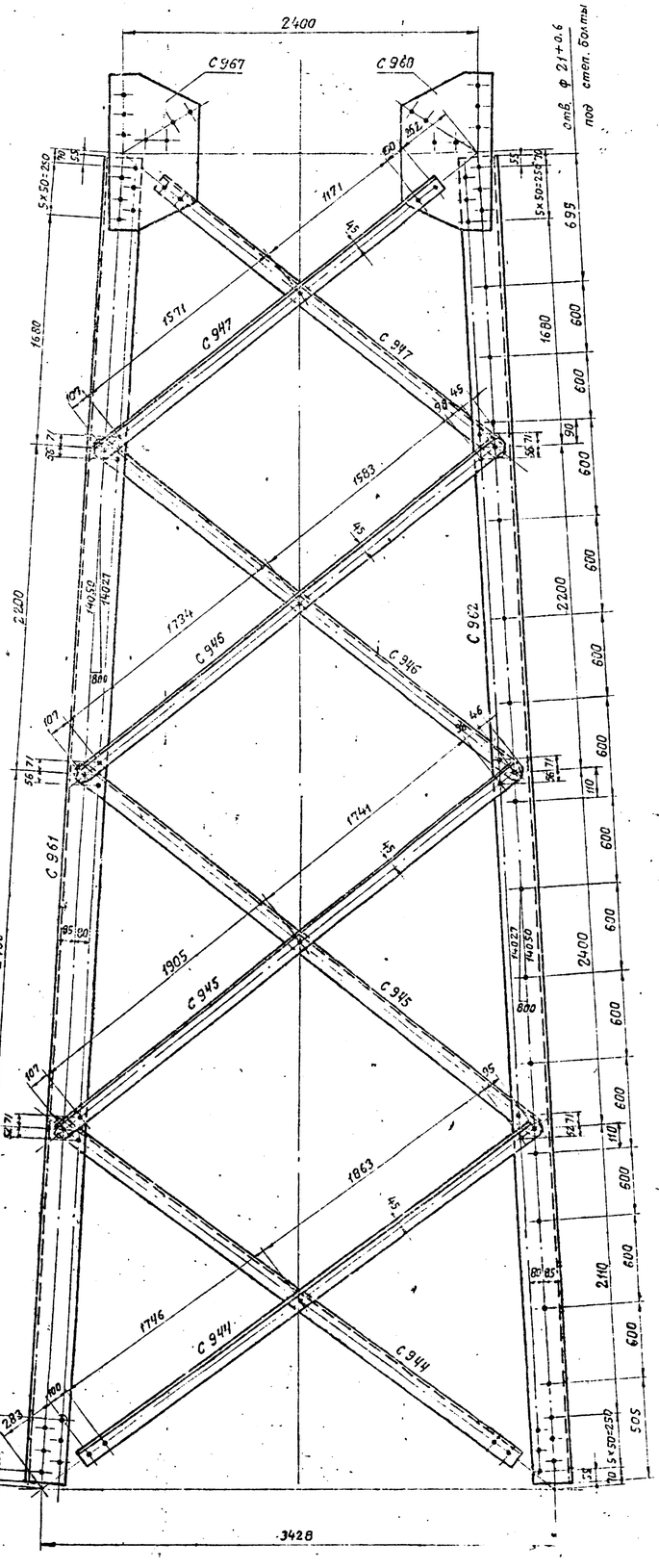
М1:20; 1:10

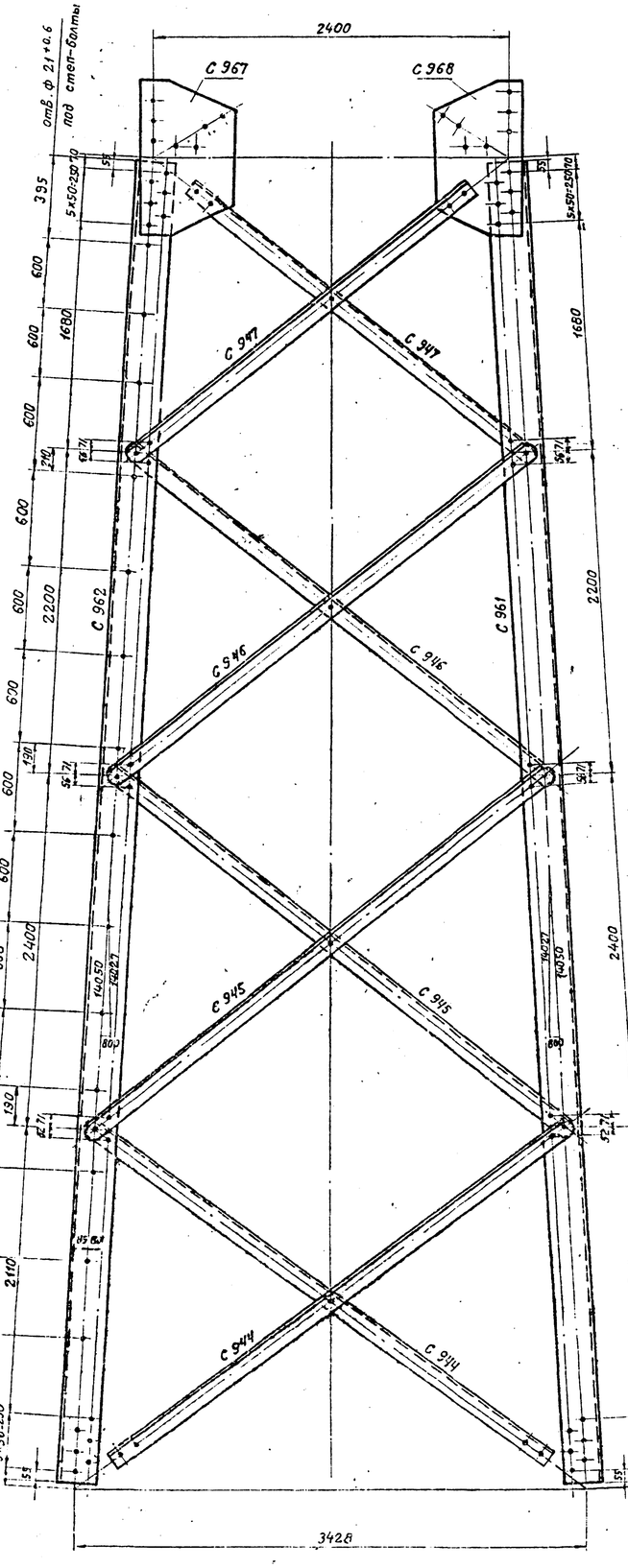
Разм 8 ф.

N 3081 тм-т5-9

литера а

Ленинград 1970г.





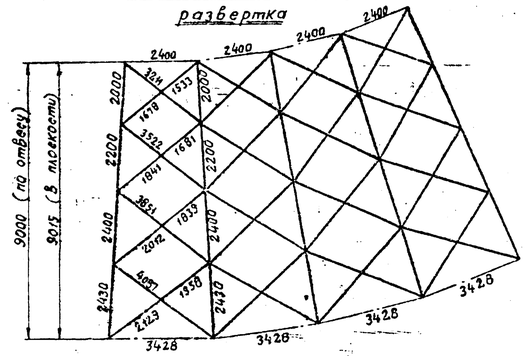
Требуется на опору			
Марка	Кол. шт.	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
С 961	3	333	999
С 962	1	333	333
С 944	8	38	304
С 945	8	38	304
С 946	8	35	280
С 947	8	29	232
С 967	4	38	152
С 968	4	38	152
		Итого	2756

Спецификация

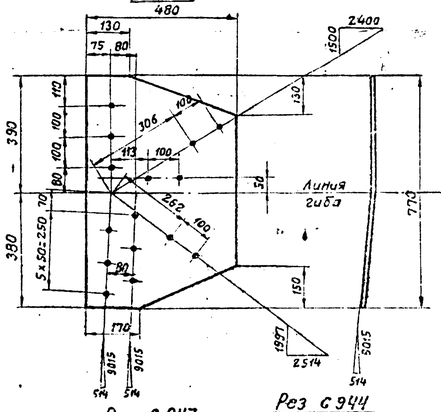
Марка	Nдет.	Сечение	Длина мм	Колич. шт. т.	Колич. шт. н.	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. всех	Вес в кг. марки	Примечание
С 961		∟ 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С 962		∟ 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С 944		∟ 90×7	3890	1		37,8	38	38	рез полок
С 945		∟ 90×7	3940	1		38,0	38	38	рез полок
С 946		∟ 90×7	3610	1		34,8	35	35	рез полок
С 947		∟ 90×7	3035	1		29,4	29	29	рез полок
С 967		— 480×16	770	1		37,5	38	38	гнуть
С 968		— 480×16	770	1		37,5	38	38	гнуть

Геометрическая схема

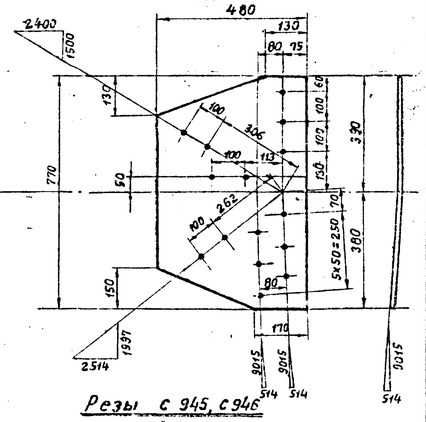
разбертка



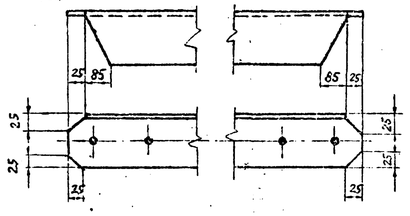
С967



С968

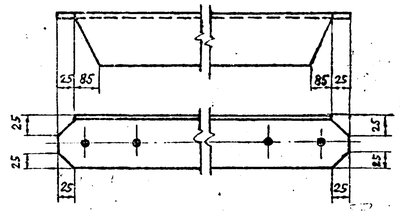


Рез С947



Рез С944

Резы С945, С946



Примечания:

1. Все отверстия ф 28 +0.6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 43 мм }

в			
б			
а	Исправлены резы марок С944÷С947	12/XI-73	
Литера	Причина исправлений	Дата	Подпись

Чертеж применить в:.....

N

19 г.

ЭСП

Ленинград 1970 г.

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ.

Рабочие чертежи

Лист N

Начальник отдела		Синеоков
Гл. инж. проекта		Новородов
Руковод. группы		Грузде в
Проверил		Грузде в
Инженер		Орлова

Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-5 средняя секция. Марки С961÷С968

м 1:200; 1:15

N 3081 тм-т5-10

Разм. Вф.

литера а

3081тм-т5 л. 19