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.

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 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

N3081 ТМТ5 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 ВЛ220 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-т5 Лист 3 7

3081тм-т5 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 СЗО Энергосетьпроект/	3081тм-т11

3081тм/5 л.5

Содержание тома 5.

I. Анкерно-угловые опоры для городских условий.

1. Монтажная схема опоры УС 220-5.	3081тм-т5-1[а] (л.1,2)
2. Монтажная схема опоры УС 220-5.	3081тм-т5-2[а]
3. Монтажная схема опоры УС 220-6.	3081тм-т5-3[а] (л.1,2)
4. Монтажная схема опоры УС 220-6.	3081тм-т5-4[а] л.1
5. Расчетный лист опоры УС 220-5.	3081тм-т5-5
6. Расчетный лист опоры УС 220-6.	3081тм-т5-6
7. Нижняя секция опоры УС 220-5.	3081тм-т5-7[а]
8. Нижняя секция опоры УС 220-6, Н=5,6 м.	3081тм-т5-8[а]
9. Нижняя секция опоры УС 220-6, Н=8,0 м.	3081тм-т5-9[а]
10. Средняя секция опоры УС 220-5.	3081тм-т5-10[а]

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

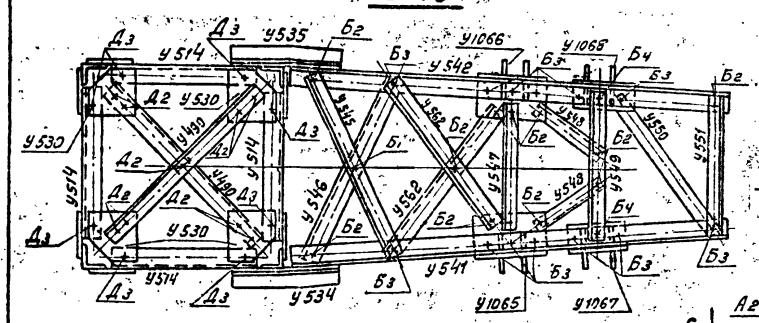
При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню:

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

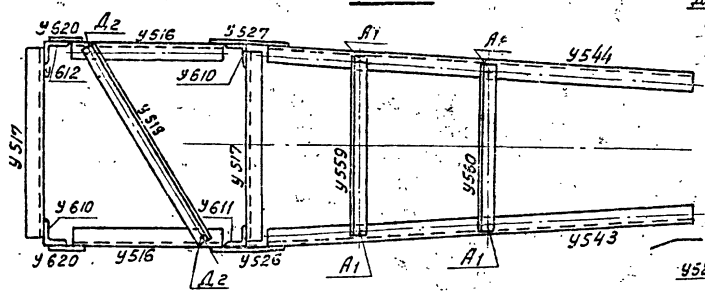
Комплектование опор с тросостойками для двух тросов см. монтажные схемы соответствующих опор нормальной высоты

3081тм-т5 л.7

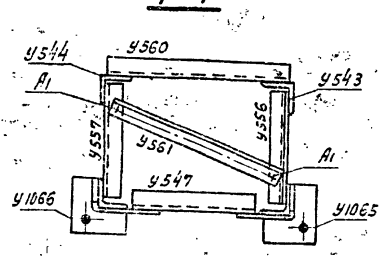
5-5



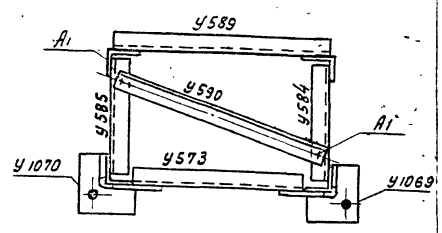
6-6



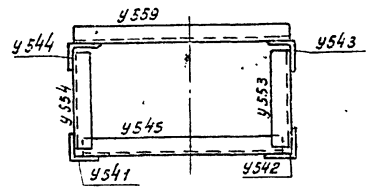
7-7



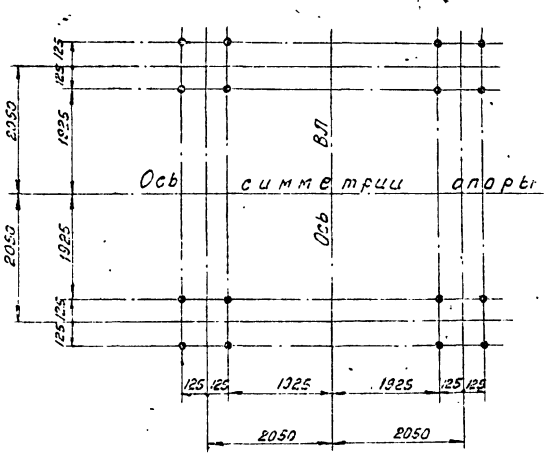
8-8

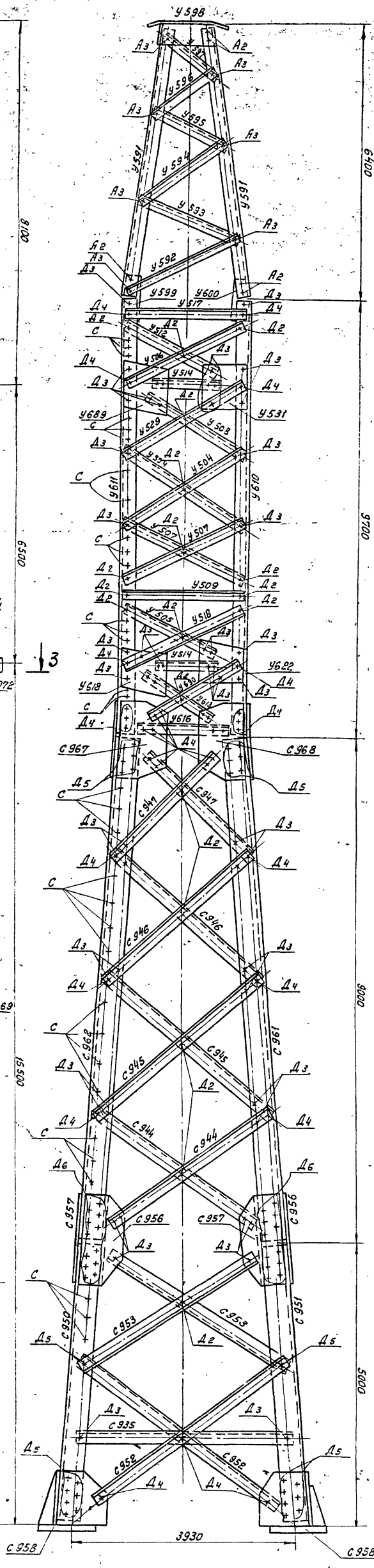


9-9

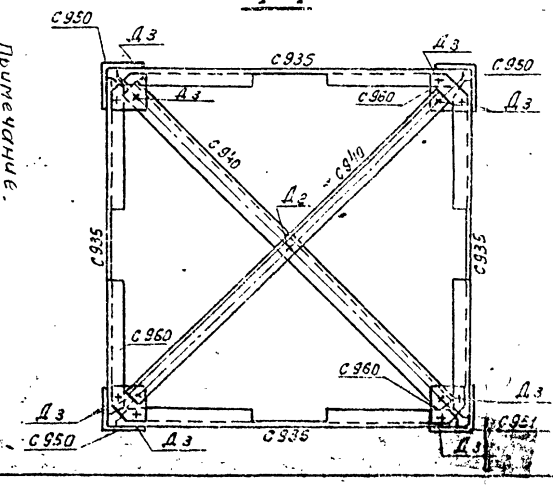


План расположения анкерных болтов

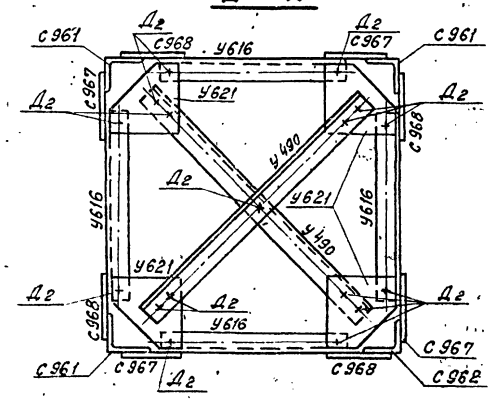




1-1

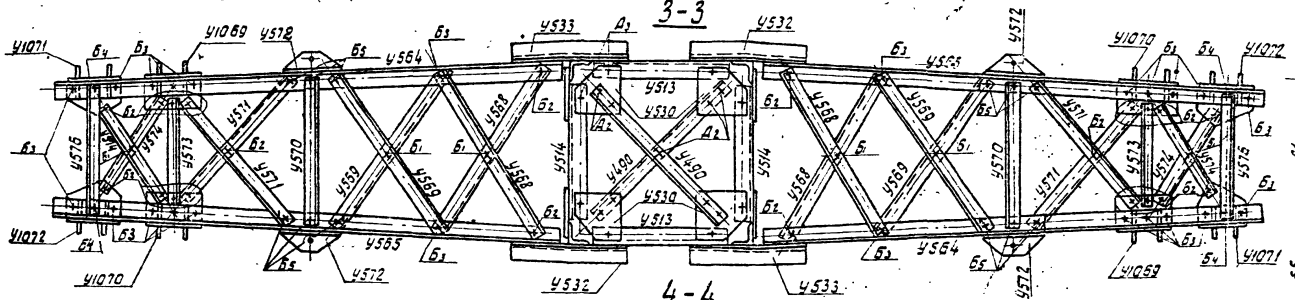


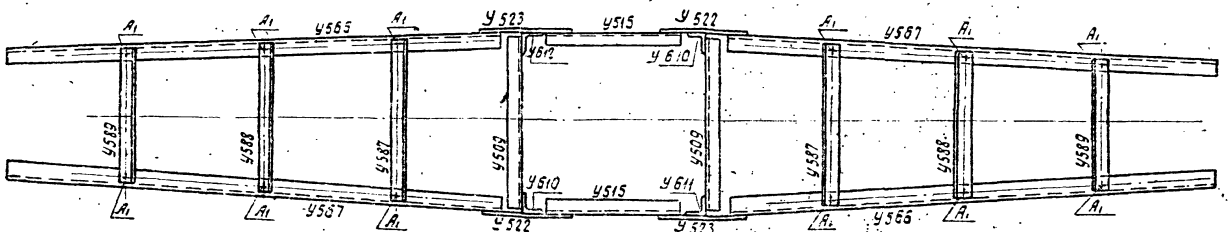
2-2



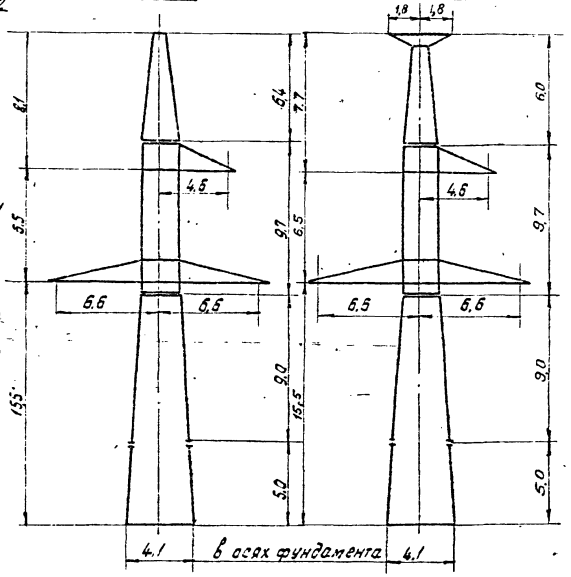
Работать совместно с черт. 3081тм-т5-1а (л.2), 3081тм-т5-2

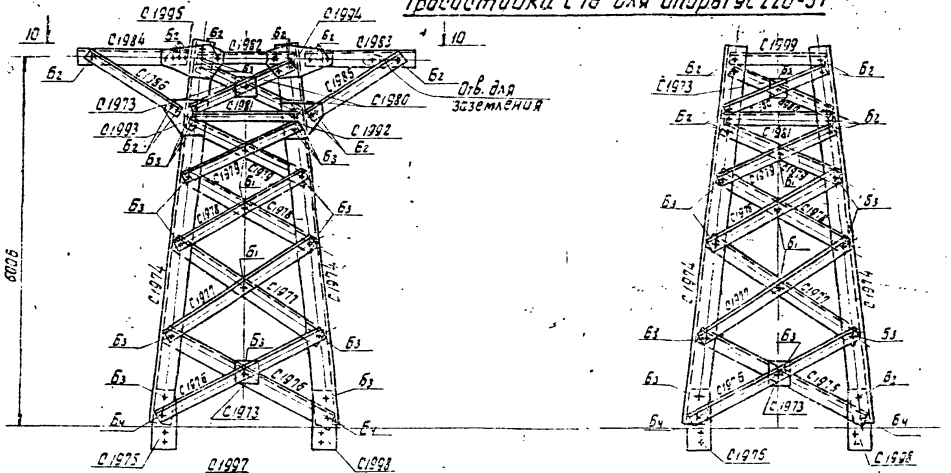
1. Общие примечания см. черт. 3081тм-т5-1

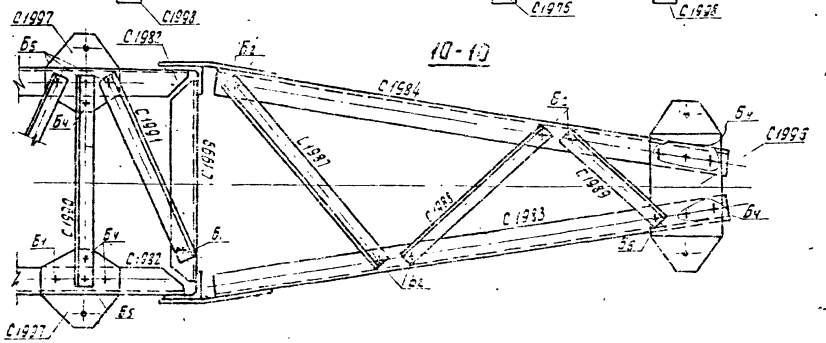




Тросостойка с 76 для опоры УС220-5т







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

в			
б			
а	корректировка вполнена по плану госстроя ппр (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 N2
г. Ленинград 1973 г	Гл. инж. отделен. Крюков; Нач-к СПО Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Руковод. группы Жеглова; Проверил Орлова; Исполнил Набель	Анкерно-угловые опоры УС.220-5; УС220-5т Монтажная схема	М1:20; 1:10; Разм. 4ф; N 3081тм-т5-1; литера а

3081ТМ-1.5 л.9

Таблица отправочных марок

Марки	№ чертежа монтажн. 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
С960	Нижняя секция Н=5,0м 3081тм-Т5-7а	Пояса	∟ 200×12	5,0	184	3	552	3	552	Болты ф27
С961				5,0	184	1	184	1	184	
С962		Раскосы	∟ 110×8	4,6	62	8	496	8	496	
С963				4,0	54	8	432	8	432	
С964		Распорка	∟ 90×7	3,8	37	4	148	4	148	
С965		Стыковой уголок	∟ 200×12	0,8	28	4	112	4	112	
С966		Стыковые фасонки	— δ=10	0,8	21	4	84	4	84	
С967				0,8	21	4	84	4	84	
С968		Башмак	-δ=25-δ=16;δ=10	0,6	85	4	340	4	340	
С969		Диафрагма	∟ 80×6	5,2	38	2	76	2	76	Болты ф20
С970		Фасонка	— δ 10	0,2	4	4	16	4	16	
С961	Средняя секция Н=3,0м 3081тм-Т5-10а	Пояса	∟ 200×12	9,0	333	3	999	3	999	Болты ф27
С962				9,0	333	1	333	1	333	
С948		Раскосы	∟ 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 Н=9,1м 3080тм-Т7-10а (листы 1,2)	Пояса	∟ 140×9	9,8	191	2	382	2	382	Болты ф16 и ф27
У611				9,8	191	1	191	1	191	
У612		Раскосы	∟ 90×7	2,4	23	6	138	6	138	
У613			∟ 80×6	2,7	20	8	160	8	160	
У614				3,0	22	4	88	4	88	
У615		Распорка	∟ 90×7	2,3	22	4	88	4	88	
У616		Раскос	∟ 80×6	2,8	21	2	42	2	42	
У617		Фасонки	— δ=10	0,5	11	2	22	2	22	
У618				0,3	10	2	20	2	20	
У619				0,3	6	2	12	2	12	
У620				0,3	6	4	24	4	24	
У621				0,4	11	2	22	2	22	
У622				0,5	10	2	20	2	20	
У589		Раскосы	∟ 90×7	3,0	29	4	116	4	116	Болты Ф 27
У506			∟ 80×6	2,7	26	2	52	2	52	
У505				3,0	22	2	44	2	44	
У507			∟ 90×7	2,9	28	4	112	4	112	
У508				2,8	27	2	54	2	54	
У509			∟ 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	∟ 125×8	2,2	34	2	68	2	68	
У514			∟ 110×8	2,2	30	6	180	6	180	
У515			∟ 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	∟ 90×7	3,0	29	2	58	2	58	
У519		Диафрагма	∟ 80×6	3,2	24	1	24	1	24	
У520		Фасонки	— δ=10	0,6	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	1	19	1	19	
У525				0,8	19	1	19	1	19	
У526				0,5	8	1	8	1	8	
У527		Раскос	∟ 90×7	3,0	29	2	58	2	58	Болты Ф 27
У529		Фасонки	— δ=10	0,3	7	8	56	8	56	
У530				0,3	9	2	18	2	18	
У531		Стыковые уголки	∟ 125×8	0,8	13	2	26	2	26	
У532			∟ 80×6	0,8	13	2	26	2	26	
У533				0,7	5	1	5	1	5	
У534				0,7	5	1	5	1	5	
У535		Диафрагма		3,2	23	6	138	6	138	
У490		Раскос	∟ 90×7	2,5	25	2	50	2	50	
У690										

Марки	№ 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
У564	3080тм-Т7-15а l=6,6м Траверса	Пояса	∟ 110×8	5,9	179	2	158	2	158	Болты ф27, ф20
У565				5,9	79	2	158	2	158	
У566		Тяги	∟ 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	
У569				2,4	12	4	48	4	48	
У570		Распорка		1,5	7	2	14	2	14	
У571		Раскос	∟ 70×6	2,0	12	4	48	4	48	Болты ф20
У573		Распорка	∟ 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	∟ 50×5	1,9	7	4	28	4	28	
У578		Распорки	∟ 63×5	1,4	7	2	14	2	14	Болты ф16
У579				1,4	7	2	14	2	14	
У580		Раскос		2,1	10	4	40	4	40	Болты ф16, ф20
У581		Распорки		1,0	5	2	10	2	10	
У582		Раскос		1,0	5	2	10	2	10	
У583				1,8	9	4	36	4	36	
У584		Распорки	∟ 63×5	0,6	3	2	6	2	6	Болты ф20
У586				0,6	3	2	6	2	6	
У586		Раскос		0,7	3	4	12	4	12	
У587				2,1	10	2	20	2	20	
У588		Распорки	∟ 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	3080тм-Т7-14а l=4,6м Траверса	Пояса	∟ 90×7	4,7	45	1	45	1	45	Болты ф27, ф20
У542				4,7	45	1	45	1	45	
У543		Тяги	∟ 63×5	5,0	24	1	24	1	24	Болты ф20, ф16
У544				5,0	24	1	24	1	24	
У545		Раскосы	∟ 70×6	2,7	17	1	17	1	17	
У546				2,7	17	1	17	1	17	
У562				2,2	14	2	28	2	28	Болты ф20
У547		Распорка	∟ 63×5	1,3	6	1	6	1	6	
У548		Раскосы	∟ 70×6	1,0	5	2	10	2	10	
У549		Распорка	∟ 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	∟ 50×5	1,8	7	2	14	2	14	
У553		Распорки	∟ 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	
У556		Распорки		0,7	3	1	3	1	3	Болты ф20
У557				0,7	3	1	3	1	3	
У558		Раскос		0,8	4	2	8	2	8	
У559		Распорки	∟ 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 — δ=10	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				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	Трассостойка 3080тм-Т7-13а	Пояс	∟ 80×6	6,4	47	4	188	—	—	Болты ф16
У592		Раскосы	∟ 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										

Марки	№ 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
С1974	3081тм-Т4-62а Трассостойка С76 с двумя тросами	Пояс	∟ 90×7	6,2	60	—	—	4	240	Болты ф20
С1975		Фасонка	— δ=10	0,4	4	—	—	4	16	Болты ф20,27
С1976		Раскосы	∟ 63×5	2,8	14	—	—	8	112	
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	∟ 80×6	0,8	6	—	—	2	12	
С1983				1,5	11	—	—	2	22	
С1984				1,5	11	—	—	2	22	
С1985		Тяги		1,5	10	—	—	2	20	
С1986			∟ 70×6	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	∟ 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	∟ 80×6	0,8	6	—	—	2	12	Болты ф20
С1973		Фасонка	— δ=8	0,1	1	—	—	8	8	

Вес металла на опору	10082		10562
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 220-5т	Марка стали	ГОСТ
∟ 200×12	2480	2480	В Ст 3	8509-72
∟ 140×9	764	764		
∟ 125×8	120	120		
∟ 110×8	1424	1424		
∟ 90×7	2634	2324		
∟ 80×6 **)	1062	942		
∟ 70×6	120	187		
∟ 63×5	527	931		
∟ 50×5	242	30		
— δ=25	160	160		
— δ=16	630	646		82-70
— δ=10	730	762		
— δ=8	39	52		
Итого:	10082	10582		

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

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

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 400-300 и двумя тросами 9 и 11 поясные трассы с Ст применяются в трассе Ст, применяются по таблице. Расчетные данные "на опорах с проводами 400-400 и двумя тросами 9,1 и 11 - для напряжения в трассе Ст = 10 кг/мм², в Ст - для: при Ст = 40 кг/мм² и t = 50° с = 60° - Ст = 25 кг/мм².

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-А. 9-62		
Расчетные климат. усл.	Район по гололеду	I II III IV I II III IV	
	Район по ветру	III	
Марка		АС0-300	АС0-400
Провода: Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11,3	
	σ_-	10,0	
	$\sigma_э$	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

№№ 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	Трассостойка	3080тм-Т7-13а	—
10	Трассостойка с двумя тросами С76	—	3081тм-Т4-62а

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество (штук) УС 220-5	УС 220-5т	Вес (кг) 1 шт	УС 220-5	УС 220-5т	ГОСТ
27	Болты	$Д_2$	80	138	138	0,536	74,0	74,0	Шайбы круглые 11371-68*
		$Д_3$	85	232	232	0,559	129,7	129,7	
		$Д_4$	90	162	162	0,581	94,1	94,1	
		$Д_5$	95	120	120	0,603	72,4	72,4	
		$Д_6$	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	$Б_1$	60	16	30	0,219	3,5	6,6	Шайбы пружинные 6402-70*
		$Б_2$	65	45	111	0,232	10,4	25,7	
		$Б_3$	70	76	136	0,244	18,5	33,2	
		$Б_4$	75	13	25	0,256	3,3	9,0	
		$Б_5$	80	12	13	0,268	3,2	4,8	
		С*)	200	62	62	0,565	35,0	35,0	
	Гайки			286	454	0,069	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	$А_1$	50	24	24	0,114	2,7	2,7	Болты 7798-70* Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		$А_2$	55	54	30	0,122	6,6	3,7	
		$А_3$	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	

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

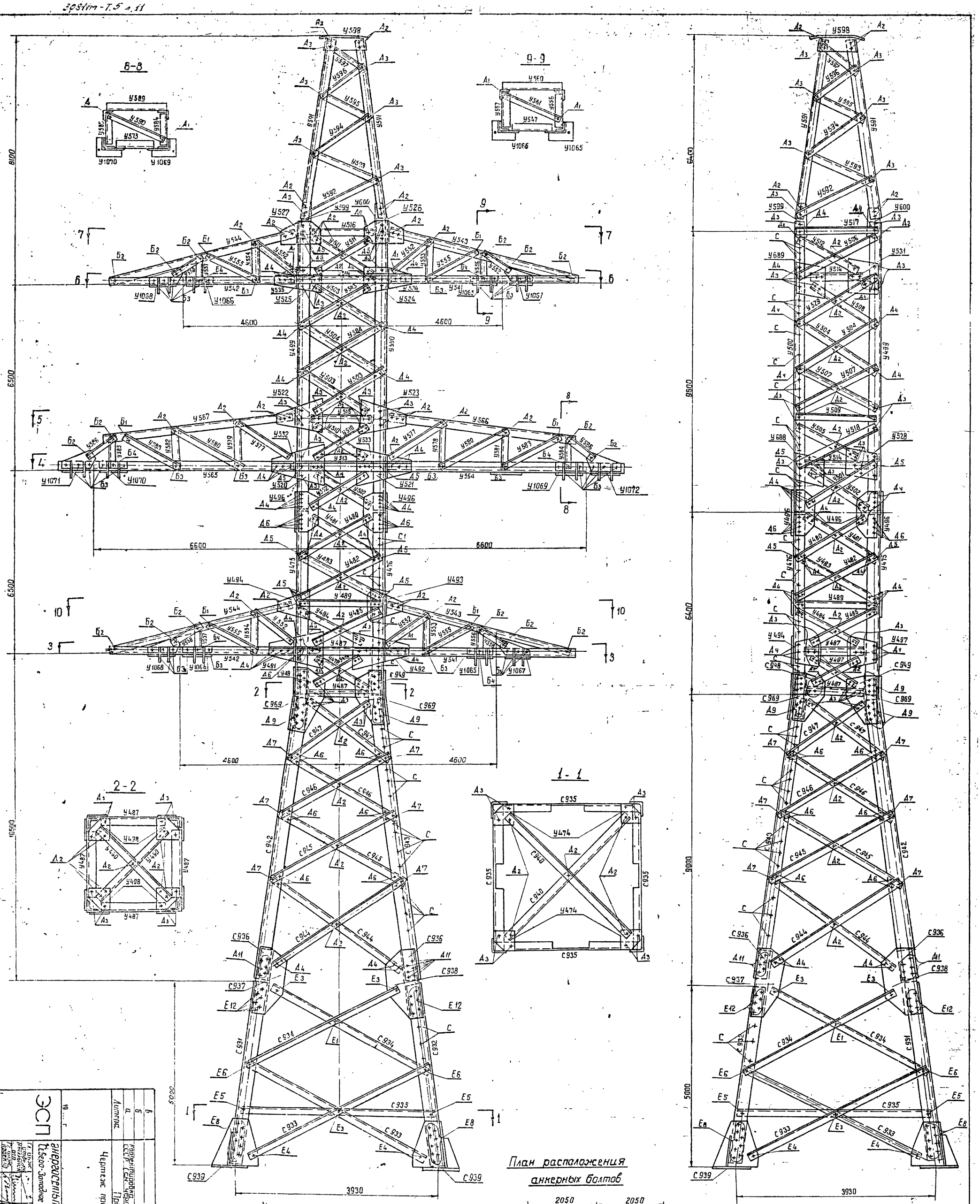
Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3081тм-Т5-7а С 958 - 4 шт				Трассостойка 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	$Т_3$		$Т_6$		$Т_3$	$Т_3$	
	вес одной марки / всех	одной	всех	одной	всех	одной	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)

в			
б			
а	Корректировка выпущена по плану 20ССТ ЭОЯ СССР (см. черт. 3078тм-ЭМ)	6[illegible]-73г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
19 г	Чертеж применить в		N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные, нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ	Рабочие чертежи	
	Зам. нач. отделения	Кинкаев	Анкерно-угловые опоры ВЛ-220кВ УС 220-5; УС 220-5т монтажная схема	Лист N
	Нач-к отд. гл. инж. проекта	Штин		
	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Руководитель группы	Жеглова		
г. Ленинград 1973г	Проверил	Орлова		N 3081 тм-Т5-2
	Исполнил	Набель	Разм. 8Ф	Литера а



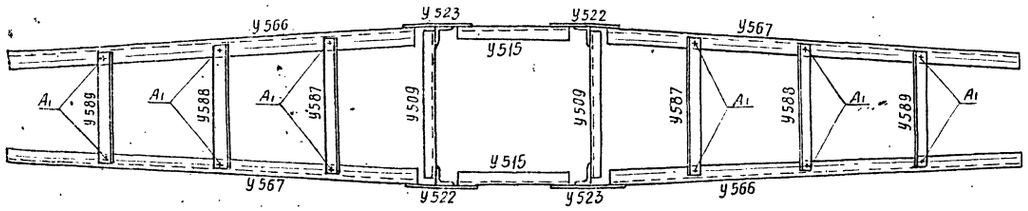
Примечание:

1. Общие примечания см. черт. 308ITM-T.5-4 л.

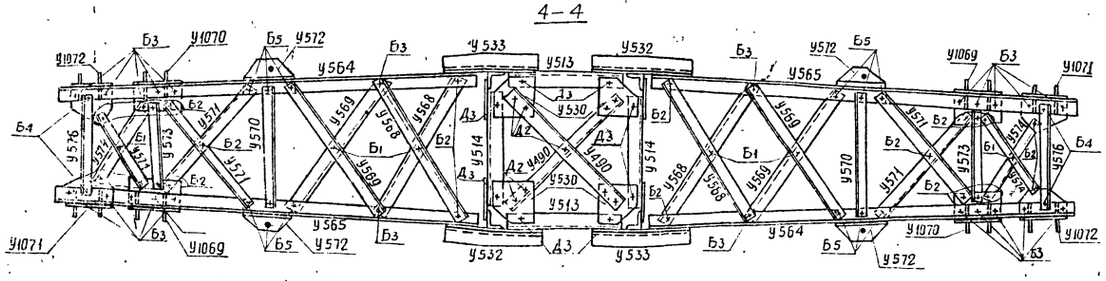
Работать совместно с черт. №308ITM-T.5-3а (лист 2), 308ITM-T.5-4 л.

План расположения анкерных болтов

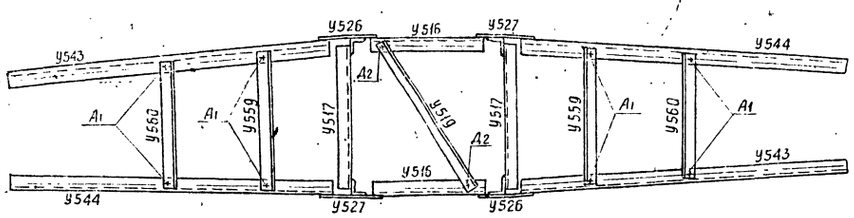
5-5



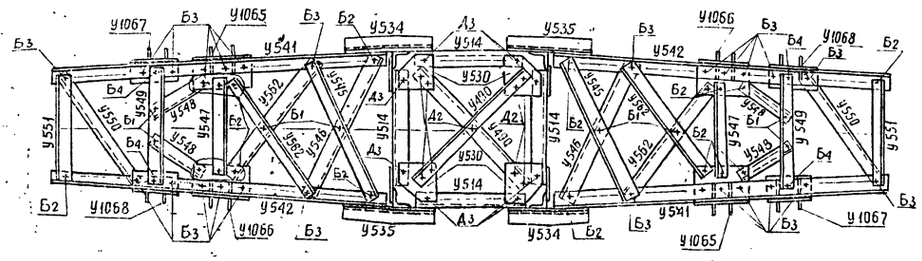
4-4



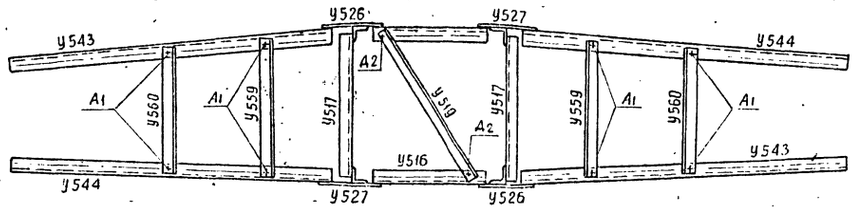
7-7



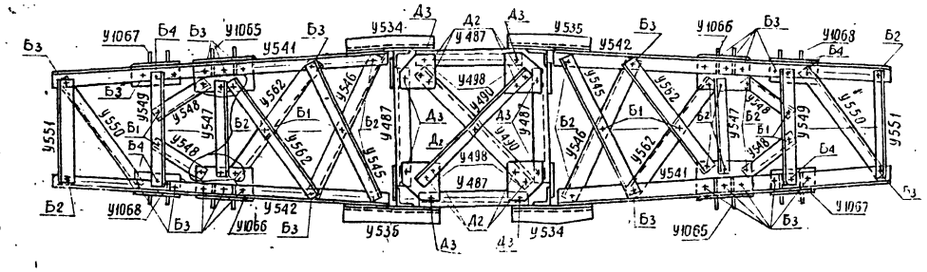
6-6



10-10



3-3



Тросостойка С76

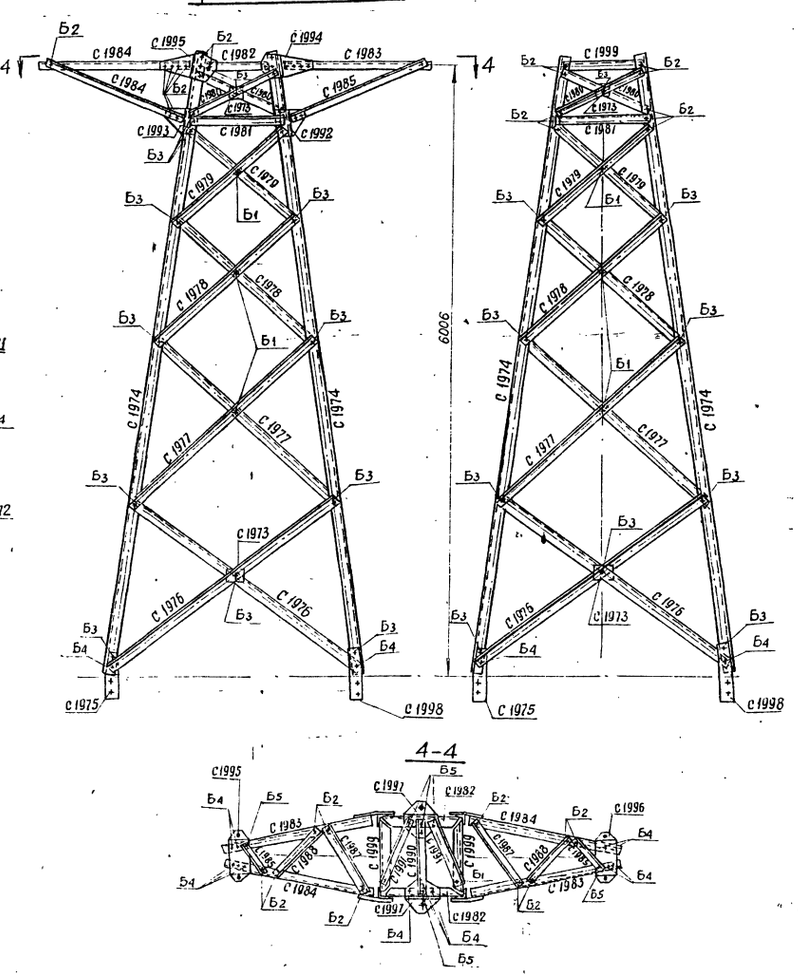


Таблица чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры УС220-6	Шифр опоры УС220-6т
1	Монтажная схема	3081тм-т5-3а (лист 1)	
2	Монтажная схема	3081тм-т5-3а (лист 2)	
3	Монтажная схема	3081тм-т5-4а	
4	Нижняя секция	3081тм-т5-8а	
5	Средняя секция	3080тм-т5-9а	
6	Средняя секция	3080тм-т7-9а л.1,2	
7	Верхняя секция	3080тм-т7-11а л.1,2	
8	Траверса ℓ=4,6м	3080тм-т7-14а	
9	Траверса ℓ=6,6м	3080тм-т7-15а	
10	Тросостойка	3080тм-т7-13а	
11	Тросостойка с 16 с двумя тросами	3081тм-т4-62а	
12	Подвески	3080тм-т7-18а	
13	Расчетный лист	3081тм-т5-6	

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-И. 9-62							
Расчетные климатические условия	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 $\sigma_г$	11,3						
	σ_-	10,0						
	$\sigma_э$	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°	40°	20°				

На опорах с проводами АСО-300 и двумя тросами углы поворота трассы α и напряжение в тросе $\sigma_т$ принимаются по таблице „Расчетные данные".

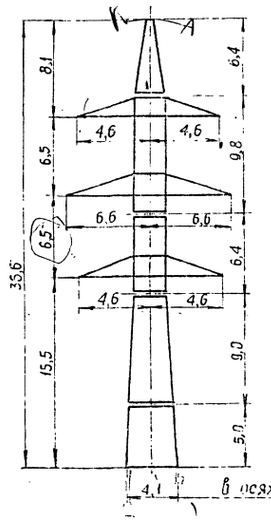
На опорах с проводами АСО-400 и двумя тросами:

а). в I-II р.г. напряжение в тросе $\sigma_т \leq 40$ кг/мм²

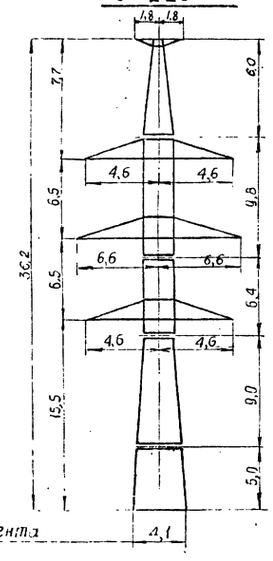
б). в III-IV р.г. при $\sigma_т = 40$ кг/мм² — $\alpha \leq 55°$ или при $\alpha = 60° - \sigma_т \leq 25$ кг/мм².

4-4

УС 220-6



УС 220-6т



Работать совместно с черт. №3081тм-т5-3а (лист 1) и 3081тм-т5-4а

в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану госстроя СССР (см. черт. 3080тм-81)	6/XII-73г	
Литера	Причина изменения	Data	Подпись
19 г	Чертеж применить в	N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ	Рабочие чертежи	Лист №2
	Гл.инж.отд. Крюков; Нач.ОТП Штин; Гл.инж.пр. Новогородцев; Рук.гр. Желтов; Проверил Орлова; Исполнил Лацино	Анкерно-угловые опоры ВЛ-220кВ УС220-6, УС220-6Т Монтажная схема		
г. Ленинград 1973г.		М 1:20; 1:10	Разм. 8Ф	№3081тм-т5-3 литера А

3081тм-Т5 л.12

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		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	0,8	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 марок	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 ℓ=4,6 м 3080тм-т7-14а	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		распорки	L 63×5	1,2	6	4	24	4	24
У554				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		распорки	L 50×5	0,8	4	8	32	8	32
У559				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 ℓ=6,6 м 3080тм-т7-15а	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	Тросостойка 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 марок	УС220-6 К-во марок	УС220-6 Вес всех марок	УС220-6Т К-во марок	УС220-6Т Вес всех марок
С1974	3081тм-т4-62а	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		1,0	5	—	—	4	20
С1982			L 80×6	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	0,4	18	4	72	4	72
У1066				0,4	18	4	72	4	72
У1067			−δ=10	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 применяют 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.)		Тросостойка 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 1973г

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

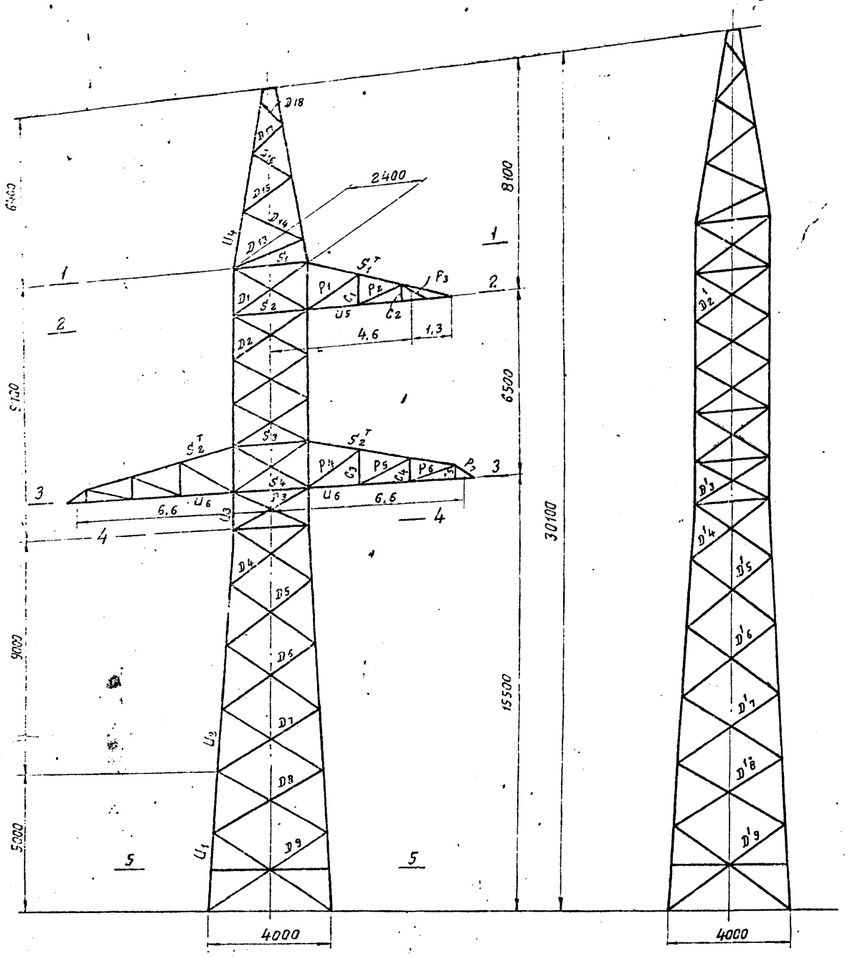
Разм. 8ф.

N 3081тм-т5-4

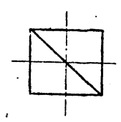
литера а

3081тм-т5 л.13

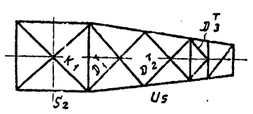
УС 220-5



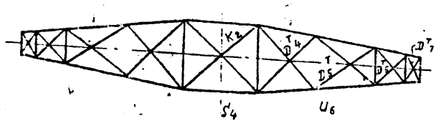
Сечение 1-1



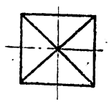
Сечение 2-2



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5

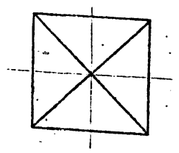
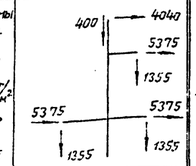
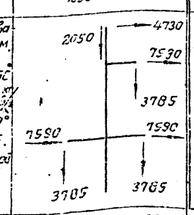
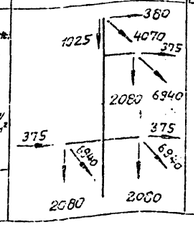


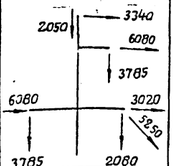
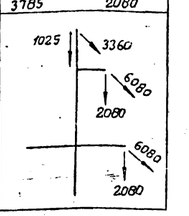
Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование 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 сопр. изгибу Wx (см³)	Радиусы инерции (см.) rx	Радиусы инерции (см.) ry	Длина элемента по оси стер. (см.)	Гибкость λ	Jyo	Jyo / i = l/r	K = l/r	(Mh) (кгм)	Гибкость (кгм/мм²)	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения допуск. напряжения при сжатии	Коэфф. условий работы	FУ или FУm	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 Б (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	∟ 200×12	47,1	—	—	—	3,99	150	38	—	—	—	—	38	120	0,924	0,9	39,2	1920	—	1920	2100	12 М27	89,28
	Раскос	D_8	5,52	5,52	—	III	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	220	101	—	—	—	0,937	95	200	0,645	0,75	8,3	670	—	670	2100	1 М 27	8,21*
	Раскос	D_9	5,33	5,33	—	II	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,895	103	150	0,576	0,75	7,4	720	—	720	2100	1 М 27	8,21*
	Раскос	D'_8	8,2	8,2	—	IIк	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	220	101	—	—	—	0,937	95	200	0,645	0,75	8,3	930	—	930	2100	1 М 27	8,21*
	Раскос	D'_9	7,84	7,84	—	IIк	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,895	103	150	0,576	0,75	7,4	1060	—	1060	2100	1 М 27	8,21*
Средняя секция	Пояс	U_2	65,95	—	—	II	∟ 200×12	47,1	—	—	—	3,99	240	60	749	3,1	—	—	60	120	0,86	1,0	40,5	1630	—	1630	2100	10 М 27	714,4
	Раскос	D_4	8,08	8,08	—	III	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D_5	7,41	7,41	—	III	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D_6	6,94	6,94	—	III	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D_7	6,22	6,22	—	III	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D'_4	11,93	11,93	—	IIк	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D'_5	11,0	11,0	—	IIк	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D'_6	10,3	10,3	—	IIк	∟ 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	2 М 27	12,86
	Раскос	D'_7	9,28	9,28	—	IIк	∟ 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	2 М 27	12,86
Верхняя секция	Пояс	U_3	36,9	—	—	II	∟ 140×9	24,7	—	—	—	2,79	150	54	192	1,28	—	—	54	120	0,948	1,0	21,7	1700	—	1700	2100	6 М 27	49,56
	Раскос	D_1	2,7	2,7	—	III	∟ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	560	—	560	2100	1 М 27	5,18
	Раскос	D_2	4,95	4,95	—	III	∟ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	1030	—	1030	2100	1 М 27	5,18
	Раскос	D_3	9,65	9,65	—	IIк	∟ 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	2 М 27	11,02
	Раскос	D'_1	7,15	7,15	—	IIк	∟ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	199	0,732	0,75	6,76	1060	—	1060	2100	1 М 27	7,18*
	Раскос	D'_3	12,65	12,65	—	IIк	∟ 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	2 М 27	14,68
	Распорка	S_1	—	2,13	—	II	∟ 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	280	—	280	2100	2 М 27	11,02
	Распорка	S_2	12,67	—	—	IIк	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	115	—	—	—	0,8	92	192	0,672	0,75	8,7	1460	—	1460	2100	2 М 27	14,68
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	∟ 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	880	—	880	2100	2 М 27	11,02
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIк	∟ 125×8	19,7	—	—	—	2,49	250	105	—	—	—	0,8	84	180	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3 М 27	22,0
	Диафрагма	K_1	2,4	—	—	IIк	∟ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	111	200	0,513	0,75	3,62	660	—	660	2100	1 М 27	5,18
	Диафрагма	K_2	4,35	—	—	IIк	∟ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	111	197	0,513	0,75	3,62	1200	—	1200	2100	1 М 27	5,18
Трассстойка	Пояс	U_4	6,95	—	—	II	∟ 80×6	9,38	—	—	2,47	—	250	101	—	—	—	1,14	116	120	0,478	1,0	4,48	1550	—	1550	2100	2 М 20	8,16
	Раскос	D_{13}	0,36	0,36	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	255	260	—	—	—	0,77	200	200	0,19	0,75	0,69	520	—	520	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	220	224	—	—	—	0,77	173	200	0,259	0,75	0,91	510	—	510	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	D_{15}	0,65	0,65	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	185	189	—	—	—	0,776	147	200	0,332	0,75	1,20	540	—	540	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	D_{16}	0,92	0,92	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	200	0,43	0,75	1,56	590	—	590	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,886	105	200	0,56	0,75	2,03	750	—	750	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	D_{18}	2,28	2,28	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,99	80	82	—	—	—	0,994	82	200	0,738	0,75	2,66	860	—	860	2100	1 М 16	2,56
	Пояс	U_5	13,67	—	—	III	∟ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	84	120	0,726	0,75	6,7	2040	—	2040	2100	3 М 27	19,3
	Тяга	S'_1	—	4,6	—	II	∟ 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	870	—	870	2100	2 М 16	5,32
	Раскос	P_1	0,96	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	175	178	—	—	—	—	178	199	0,236	0,75	0,85	1130	—	1130	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	P_2	2,15	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	—	153	183	0,311	0,75	1,12	1920	—	1920	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	P_3	—	3,05	—	II	∟ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	600	—	600	2100	1 М 20	3,2
	Стойка	C_1	—	0,83	—	II	∟ 50×5	4,0	3,93	—	—	0,98	105	107	—	—	—	—	107	350	—	1,0	3,93	210	—	2100	2100	1 М 16	2,56
	Стойка	C_2	—	1,0	—	II	∟ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1 М 20	3,2
	Раскос	D'_1	2,86	2,86	4400	IIк	∟ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	150	110	—	—	—	—	110	131	0,52	0,75	3,18	900	600	1500	2100	1 М 20	3,84
	Раскос	D'_2	3,68	3,68	3900	IIк	∟ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	—	—	—	95	192	0,645	0,75	3,92	940	530	1470	2100	1 М 20	3,84
	Раскос	D'_3	4,5	4,5	3200	IIк	∟ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	100	73	—	—	—	—	73	194	0,792	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1 М 20	4,56*
Траверса ℓ = 6,6м	Пояс	U_6	21,4	—	—	III	∟ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	—	—	—	—	69	120	0,815	0,75	10,6	2020	—	2020	2100	3 М 27	22,0
	Тяга	S'_2	—	6,9	—	II	∟ 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	1310	—	1310	2100	3 М 16	7,83
	Раскос	P_4	0,9	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	194	198	0,202	0,75	0,73	1230	—	1230	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	P_5	1,55	—	—	II	∟ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	190	194	—	—	—	—	184	183	0,222	0,75	0,8	1940	—	1940	2100	1 М 16	2,56
	Раскос	P_6	3,35	—	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	—	144	190	0,344	0,75	1,59	2100	—	2100	2100	1 М 20	3,8*
	Раскос	P_7	—	3,1	—	II	∟ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1 М 20	3,2
	Стойка	C_3	—	0,7	—	II	∟ 50×5	4,0	3,93	—	—	0,98	130	132	—	—	—	—	132	350	—	1,0	3,93	180	—	160	2100	1 М 16	2,56
	Стойка	C_4	—	1,0	—	II	∟ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	90	72	—	—	—	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1 М 16	2,56
	Стойка	C_5	—	1,0	—	II	∟ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	50	40	—	—	—	—	40	350	—	1,0	5,06	200	—	200	2100	1 М 20	3,2
	Раскос	D'_4	1,95	1,95	4500	IIк	∟ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1 М 20	3,2
	Раскос	D'_5	2,74	2,74	3900	IIк	∟ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	130	104	—	—	—	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1050	770	1820	2100	1 М 20	3,2
	Раскос	D'_6	4,3	4,3	3600	IIк	∟ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	130	95	—	—	—	—	95	200	0,645	0,75	3,94	1090	490	1580	2100	1 М 20	4,56*
	Раскос	D'_7	3,7	3,7	1800	IIк	∟ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,2	65	52	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1 М 20	3,8*

*) Однаболтовые соединения с обрезом 2d

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

№ схем	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_n=50 кг/м², q^n_T=75 кг/м². Iр-н гололеда; α=60°. Без разности тяжений	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс t=-5C°. C=20мм, q^n_n=14,0 кг/м², q^n_T=16,75 кг/м². IV р-н гололеда α=60°. Без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, трассстойки 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=20мм. q^n_n=14,0 кг/м², q^n_T=10,75 кг/м². IV р-н гололеда α=0°. Схема является расчетной для раскосов траверс, распорок	

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван t=-5°C C=20мм. q=0 IV р-н гололеда α=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=20мм, q=0 IV р-н гололеда, α=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.

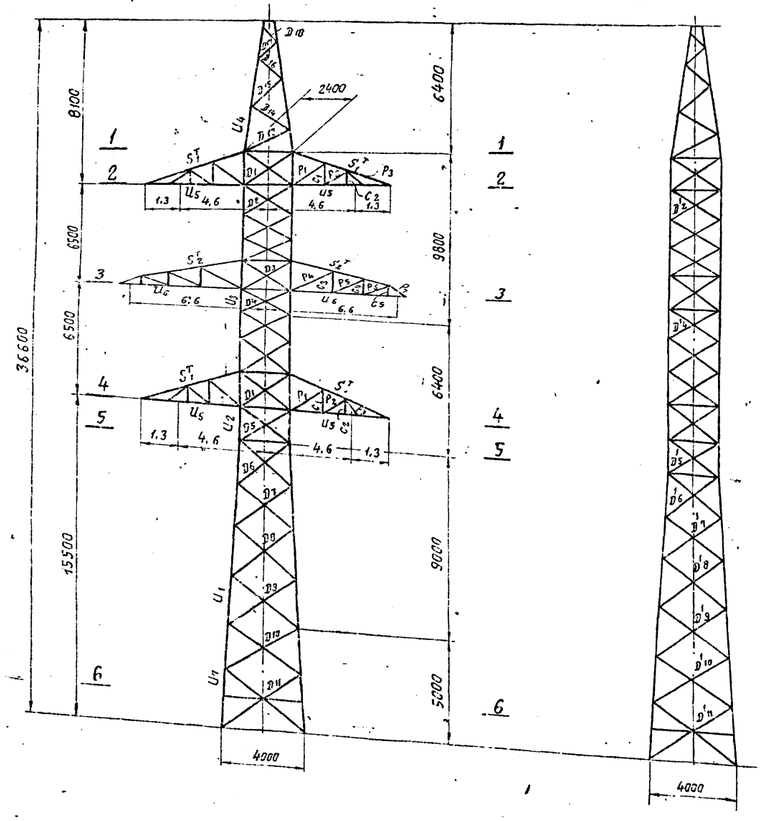
Чертеж применить В ……..

19 г.

N

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

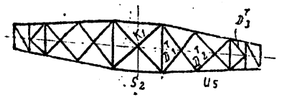
УС 220-6



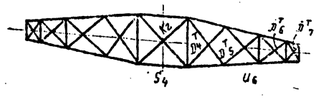
Сечение 1-1



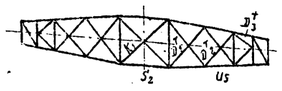
Сечение 2-2



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5



Сечение 6-6

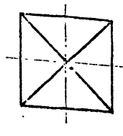


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	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) rx	Радиусы инерции (см) ry	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	Jуо	i = Jуо / геом.	K = i/ip	(Mп / Mр)	Гибкость (lр/rр)д / (lр/rр)	[λ]	Коэф. снижения допуск. напряж. при проч. расч.	Коэф. условий работы m	Fфт	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Σσ	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=9м.	Пояс	U_1	154,1	—	—	II	L 200×25	94,3			3,91	150	39																
	Раскос	D_{10}	7,47	7,47	—	II	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	123																
	Раскос	D_{11}	7,2	7,2	—	II	L 90×7	12,3	—	—	1,78	250	141					0,872	107	191	0,544	0,75	5,0	1500	—	1500	2100	1м30	7,98*
	Раскос	D'_{12}	7,54	7,54	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	220	123					0,828	116	150	0,478	0,75	4,4	1640	—	1640	2100	1м30	7,98*
	Раскос	D'_{14}	7,32	7,32	—	IIIК	L 90×7	12,3	—	—	1,78	250	141					0,872	107	191	0,544	0,75	5,0	1510	—	1510	2100	1м30	7,98*
																		0,828	116	150	0,478	0,75	4,4	1670	—	1670	2100	1м30	7,98*
Нижняя секция H=9м.	Пояс	U_4	142,74	—	—	II	L 200×25	94,3			3,91	240	62	438,0	6,0														
	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	134	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	160	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'_6	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	11,9	1390	—	1390	2100	2м27	12,86
	Раскос	D'_7	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														
	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	120	0,926	1,0	57,5	1660	—	1660	2100	12м27	176,0
	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																
	Диафрагма	K_1	2,4	—	—	IIК	L 80×6	9,38			1,58	175	111					0,8	92	188	0,672	0,75	8,1	1650	—	1650	2100	2м27	14,68
																			111	200	0,513	0,75	3,62	660	—	660	2100	2м27	11,02
Верхняя секция	Пояс	U_3	47,0	—	—	II	L 160×10	31,4			3,19	160	50	319	1,99														
	Раскос	D_1	2,7	2,7	—	III	L 80×6	9,38			1,58	150	95	—	—	—	—		50	120	0,89	1,0	28,0	1660	—	1680	2100	8м27	59,5
	Раскос	D_2	6,77	6,77	—	III	L 90×7	12,3	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	0,955	91	200	0,681	0,75	4,8	560	—	560	2100	1м27	5,18
	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'_{12}	6,32	6,32	—	IIIК	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'_{14}	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	1620	—	1620	2100	2м27	12,86
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	L 80×6	9,38	7,66	—	1,58	250	158	—	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,76	930	—	930	2100	1м27	7,18*
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIК	L 125×8	19,7			2,49	250	105	—	—	—	—	0,904	76	190	0,774	0,75	7,15	1590	—	1590	2100	2м27	12,86
	Диафрагма	K_2	4,35	—	—	IIК	L 80×6	9,38			1,58	175	111					0,8	158	350	—	1,0	7,66	880	—	880	2100	2м27	11,02
	Раскос	D_3	8,98	8,98	—	III	L 80×6	9,38			1,58	150	95	23,5	0,157	12,6	0,86	84	180	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3м27	22,0
																			111	197	0,513	0,75	3,62	1200	—	1200	2100	1м27	5,18
Трассстойка	Пояс	U_4	6,95	—	—	II	L 80×6	9,38			2,47	—	250	101															
	Раскос	D_{13}	0,36	0,36	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	255	260	—	—	—	—	1,14	116	120	0,478	1,0	4,48	1550	—	1550	2100	2м20	8,16
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	220	224	—	—	—	—	0,77	200	200	0,19	0,75	0,69	520	—	520	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{15}	0,65	0,65	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	185	189	—	—	—	—	0,77	173	200	0,251	0,75	0,91	510	—	510	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{16}	0,92	0,92	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	150	153	—	—	—	—	0,776	147	200	0,332	0,75	1,2	540	—	540	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	115	118	—	—	—	—	0,81	124	200	0,43	0,75	1,56	590	—	590	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{18}	2,28	2,28	—	II	L 50×5	4,8	—	—	0,98	80	82	—	—	—	—	0,886	105	200	0,56	0,75	2,03	750	—	750	2100	1м16	2,56
																		0,994	82	200	0,738	0,75	2,66	860	—	860	2100	1м16	2,56
Траверса c=4,6м.	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	—	—	—	—	—	42	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	3,84
	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	3,84
	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	4,55*
Траверса c=6,6м.	Пояс	U_6	21,4	—	—	II	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	—	0,1	—	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	185	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	3,7	1800	IIК	L 63×5	6,13	—	5,05	1,25	65	52	—	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,05	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 $t°=-5°C$; $C=0$; $q_{гп}^{н}=60\ кг/м^2$ $q_{гт}^{н}=81\ кг/м^2$ I район гололеда $\alpha=60°$ разность тяжений	265 3860 275 5410 5410 220 220 1020 1020 5410 5410 220 220 1020 1020 5410 5410 220 220 1020 1020
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t°=-5°C$ $C=20$ мм, $q_{гп}^{н}=15\ кг/м^2$ $q_{гт}^{н}=20,3\ кг/м^2$ IV р-н гололеда $\alpha=60°$ без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, прослеток и раскосов траверс.	1840 4715 7565 7565 3460 3460 7565 7565 3460 3460 7565 7565 3460 3460
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс, $t=-5°C$, $C=20$ мм $q_{гп}^{н}=15\ кг/м^2$ $q_{гт}^{н}=81\ кг/м^2$ IV район гололеда, $\alpha=0°$ Схема является расчетной для раскосов траверс, распорок и диафрагм.	920 265 4070 360 360 1920 6540 6940 360 360 1920 1920 6940 6940 360 360 1920 6540 6940
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.	1840 3320 6080 6080 3460 3460 6080 3050 3460 1920 3460 6080 6080 3460 3460
IIIк	Опора концевая. Сборван 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	920 3320 6080 6080 1920 1920 6080 1920 6080 1920 6080 1920

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 .....

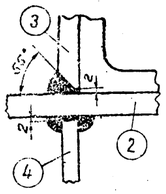
19 г.

N

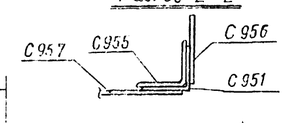
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опары ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи Лист N
	Нач. отд. Степанов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. гр. Груздев; Проверил Токарева; Исполнил Груздев	Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6. Расчетный лист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

Серия 3.407-70

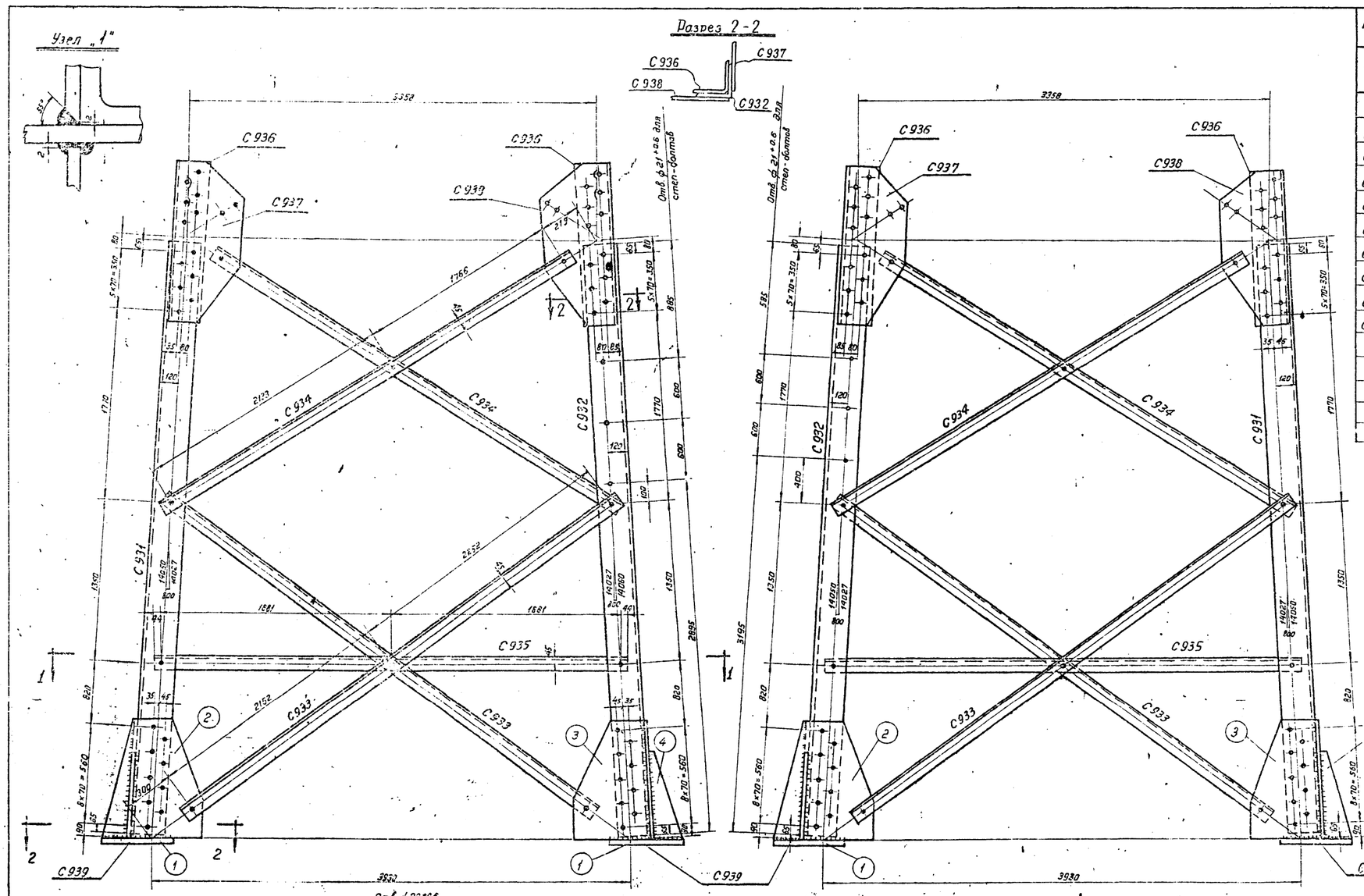
Узел 1



Разрез 2-2



3358
С955
С956
С957
С953
С951
С950
С952
С935
С958
3930
2252
1773
2414
1881
1880
1350
600
400
2935
1030
1880
1350
1880
1350
1880
1350

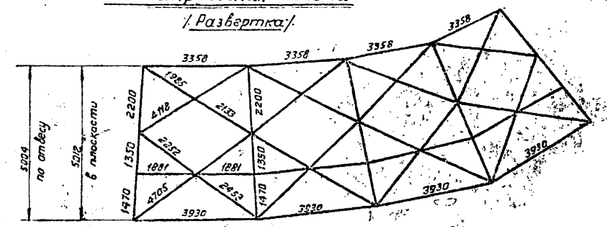


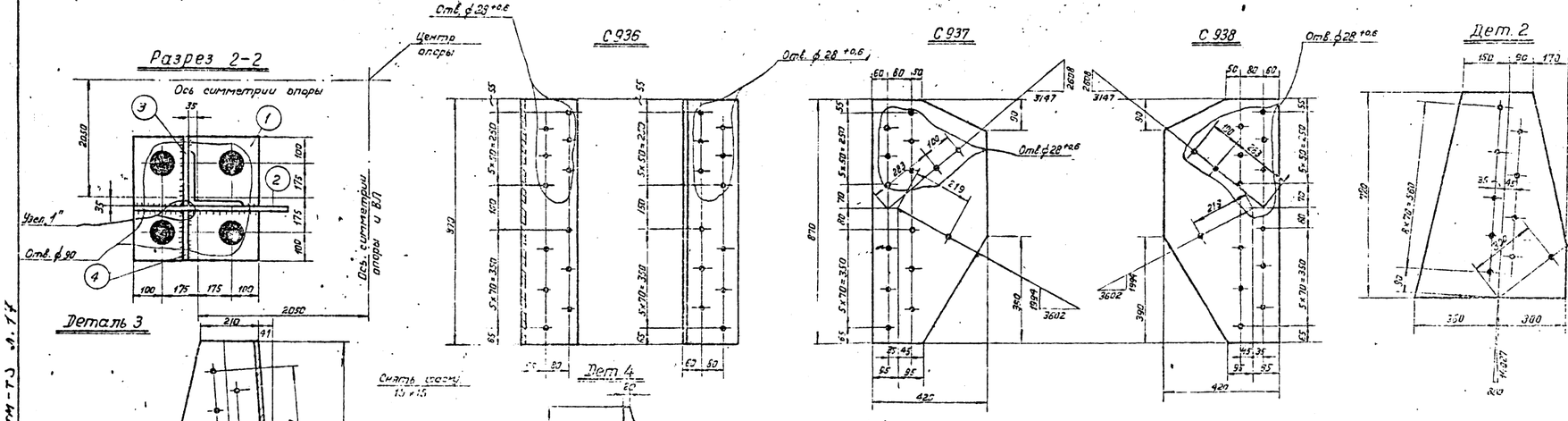
Требуется на опору			
Марка	Кол. шт.	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех
С931	2	369	738
С932	2	369	738
С933	8	44	352
С934	8	39	312
С935	4	37	148
С936	4	64	256
С937	4	39	156
С938	4	39	156
С939	4	196	784
С940	2	38	76
У474	4	4	16
Итого			3732

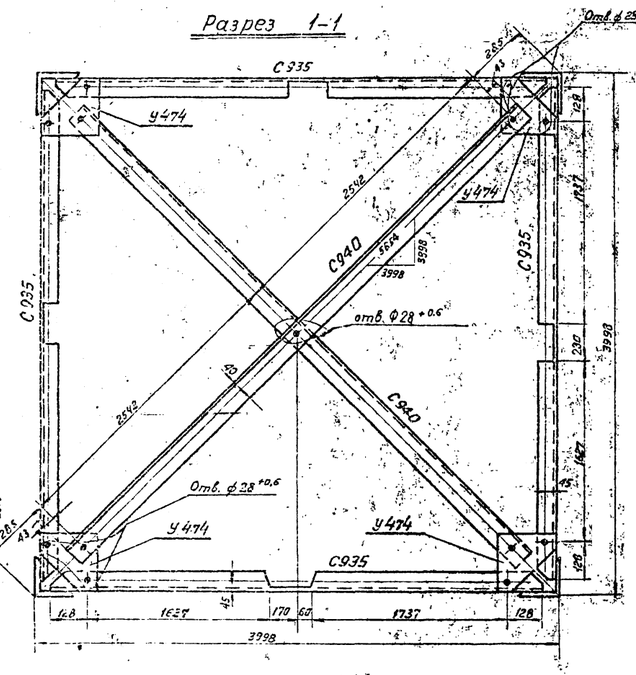
Спецификация									
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечание
С931		L 200×25	4980	1		369,0	369	369	
С932		L 200×25	4980	1		369,0	369	369	
С933		L 90×7	4530	1		44,3	44	44	
С934		L 90×7	4025	1		39,0	39	39	
С935		L 90×7	3850	1		37,2	37	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/







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 кн-72г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

См. черт. 3080 ТМ-Т

Чертеж применить в..

19 г.

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
Рыковод. группы — Груздев
Проверил — Орлова
Исполнит. — Груздев

Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6.
Нижняя секция Н=5м
Марки С931 – С940; У474

Ленинград 19 г.

М1:20; 1:15

Разм. 8 ф.

N 3081 ТМ-Т5-8

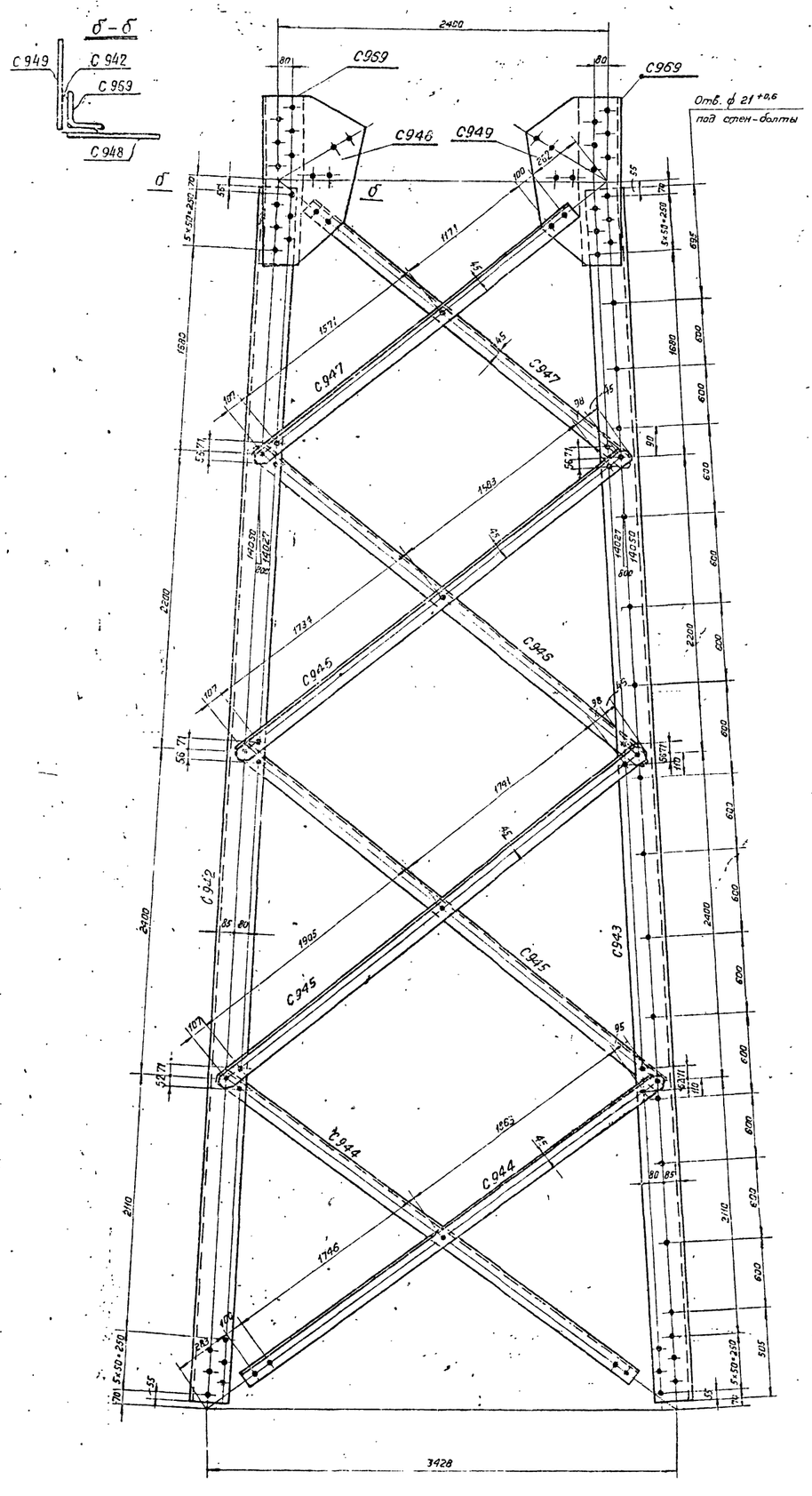
литера а

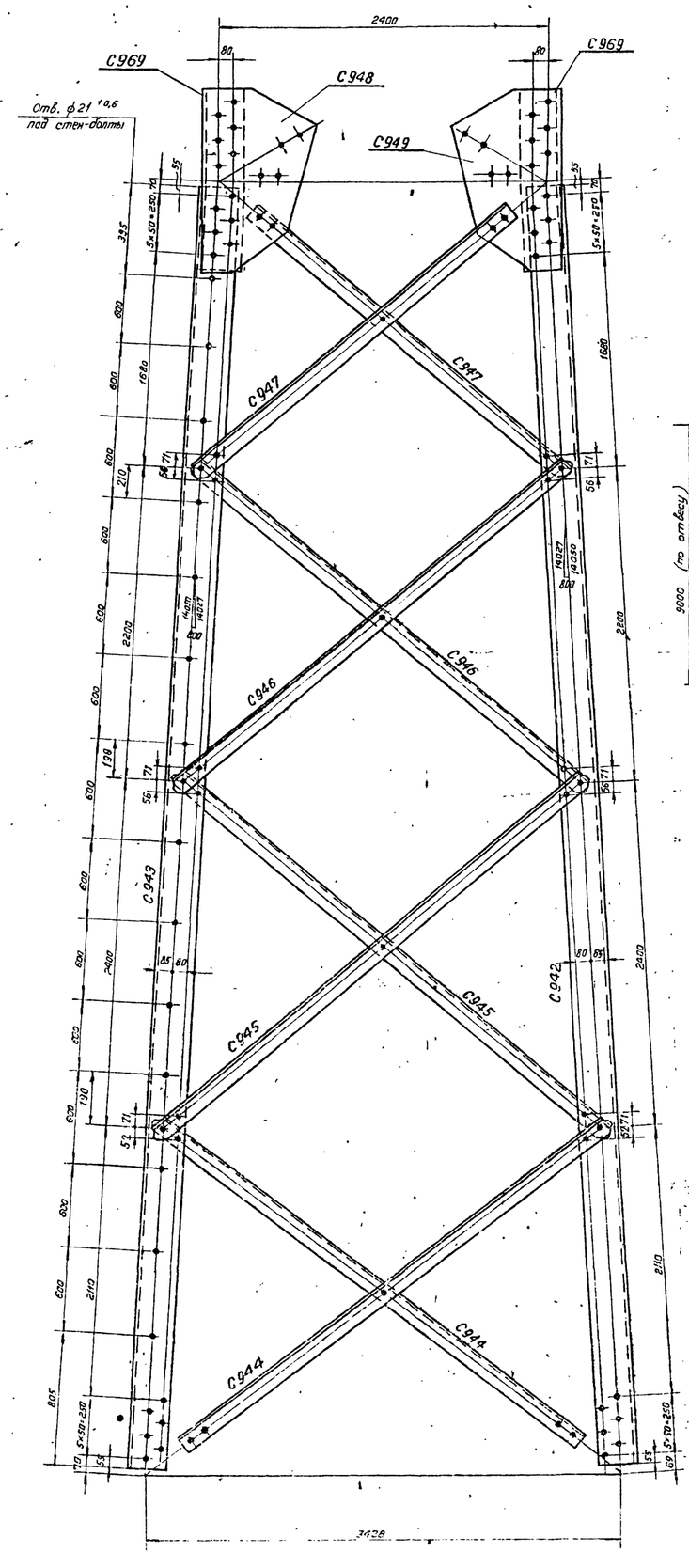
Требуется на опору

Марка	Кол. шт	Вес в кг: одной марки	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

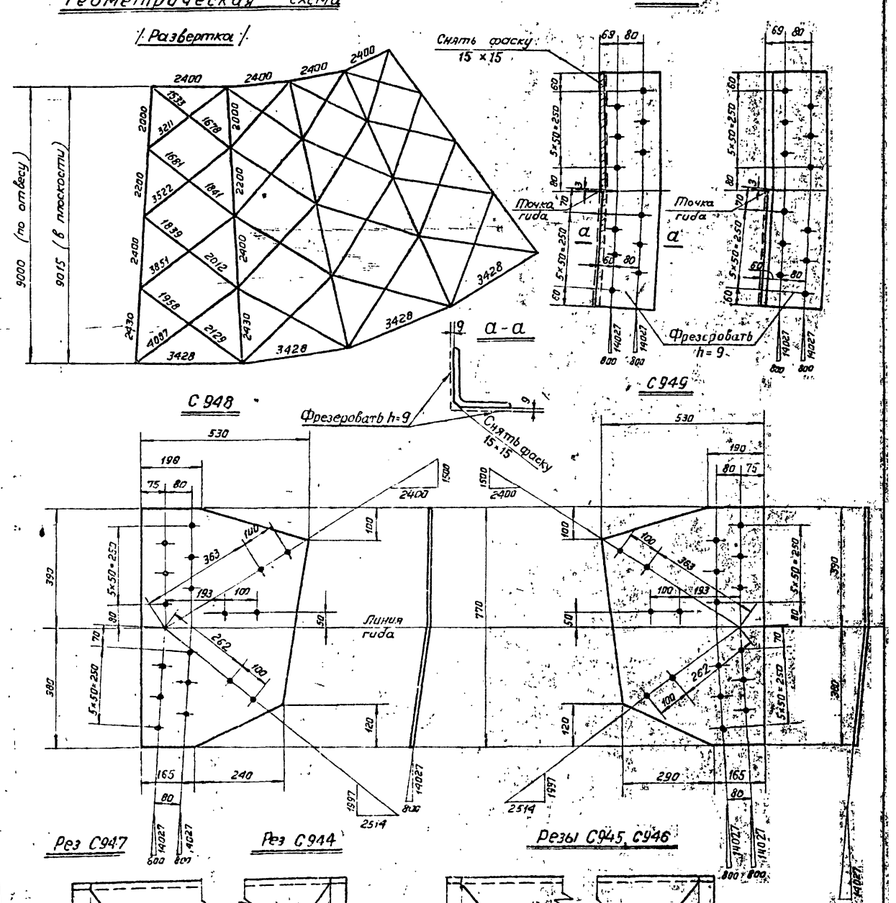
Спецификация

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. ф28 +0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 45 мм. } оговоренных

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

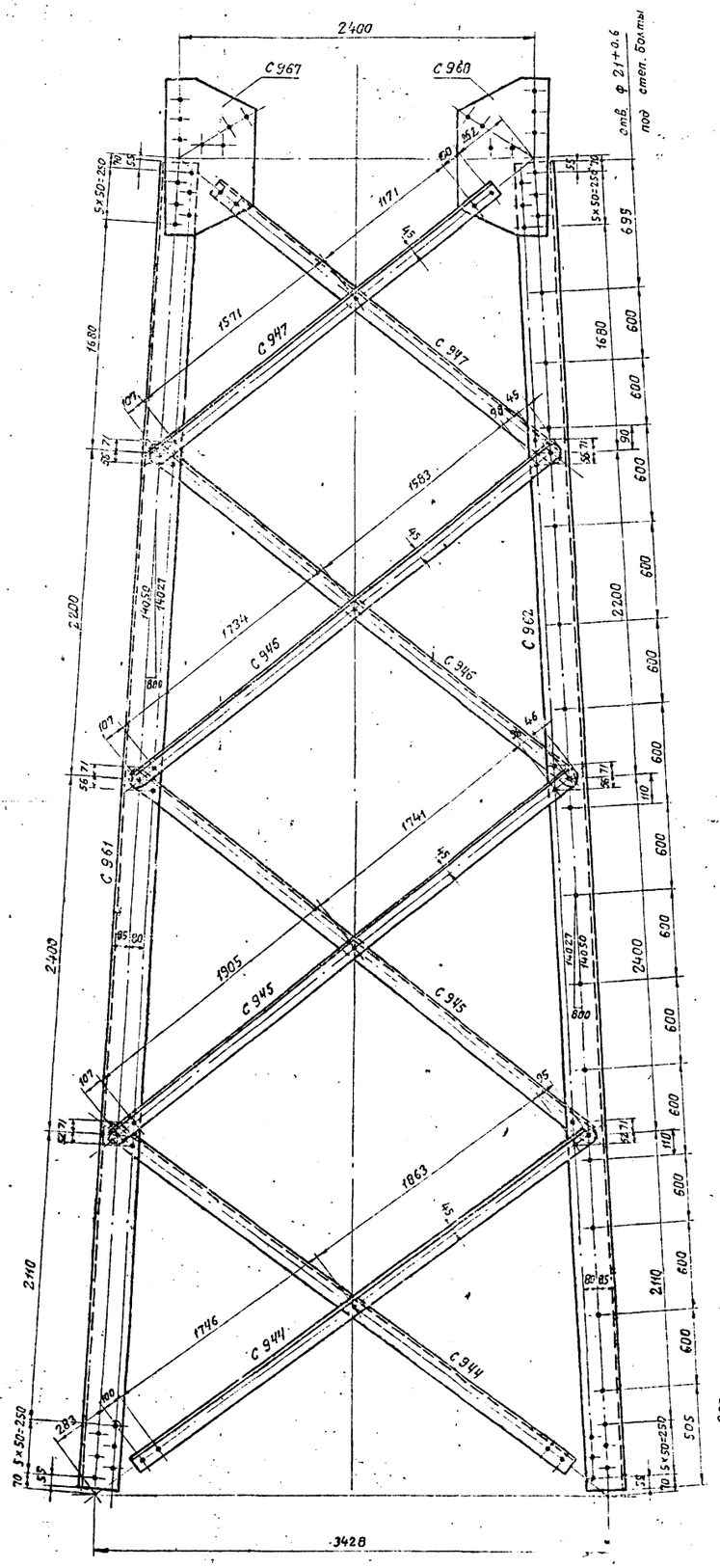
19 г. № 1

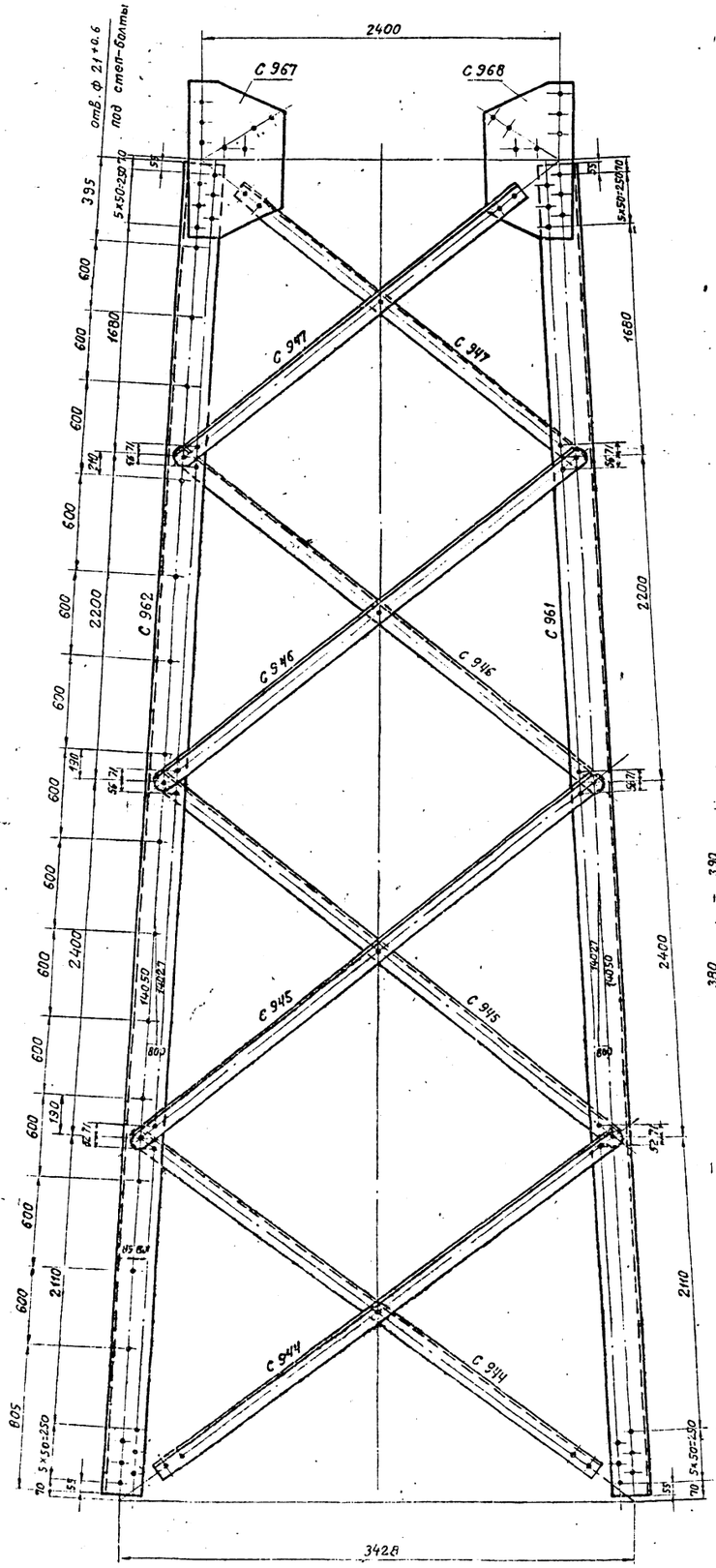
ЭСП | Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв. | Рабочие чертежи | лист № 2

Нач. ОТП	Сильтодов	Анкерно-угловая опора для городских условий УС 220-6
Гл. инж. проекта	Новгородцев	Средняя секция H = 9 м.
Рук. груп.	Груздев	Марки, С942 – С949, С969
Проверил	Орлова	М 1:20; 1:10
Исполнил	Груздев	Разм 8 ф.

№ 3081тм-т5-9 литера а

Ленинград 1970г.

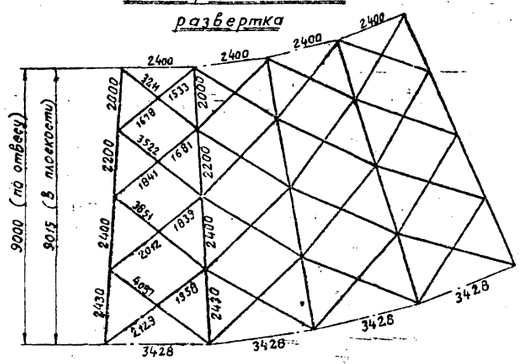




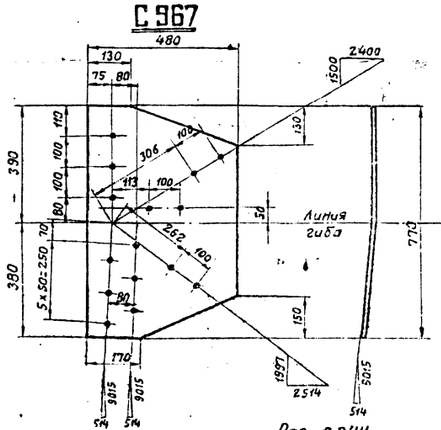
Требуется на опору			
Марка	Кол. шт.	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. Всех
С 961	3	333	999
С 962	1	333	333
С 944	8	38	304
С 945	8	38	304
С 946	8	35	280
С 947	8	29	232
С 967	4	38	152
С 968	4	38	152
		Итого	2756

Спецификация									
Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. шт. т.	Колич. шт. м.	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. марки	Примечание
С 961		L 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С 962		L 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С 944		L 90×7	3890	1		37,8	38	38	рез полок
С 945		L 90×7	3940	1		38,0	38	38	рез полок
С 946		L 90×7	3610	1		34,8	35	35	рез полок
С 947		L 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

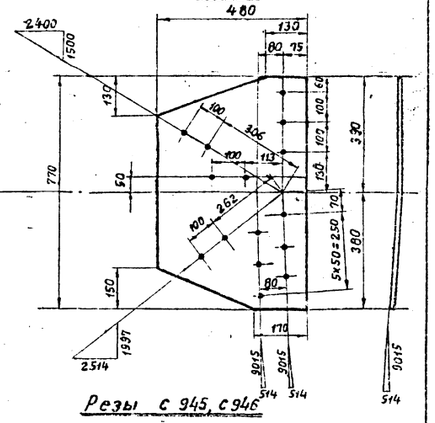
Геометрическая схема развертка



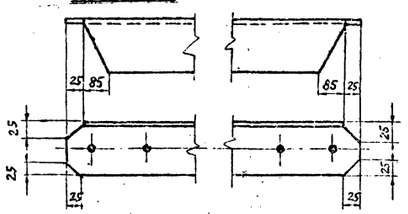
С 967



С 968

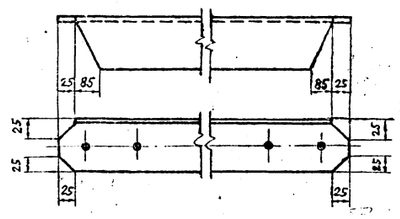


Рез С 947



Рез С 944

Резы С 945, С 946



Примечания:

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

} кроме оговоренных

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

Чертеж применить в: .....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи

Лист N

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

Ленинград 1970 г.

Начальник отдела		Синелобов
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Руковод. группы		Груздев
Проверил		Груздев
Инженер		Орлова

М 1:200; 1:15

N 3081 ТМ-Т5-10

Разм. Вф.

литера а

3081тм-т5 л. 19

gost.e-ecolog.ru