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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НОРМАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 220 и 330 кВ

3.407-100

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
ТОМ 7

Рабочие чертежи анкерно-угловых опор ВЛ 220 кВ.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. Крюков/

И.О. НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /В. Гальперин/

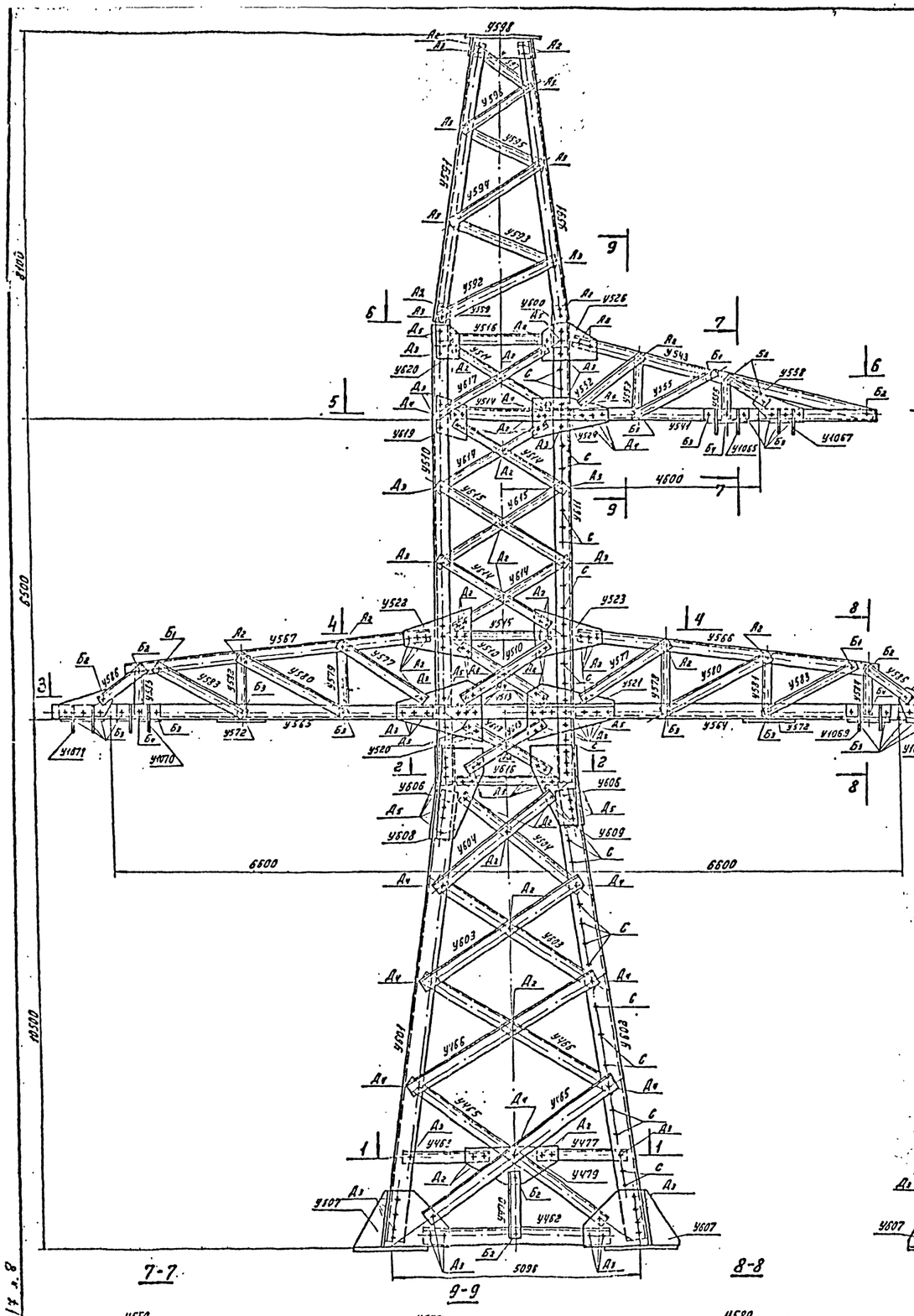
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. Синелобов/

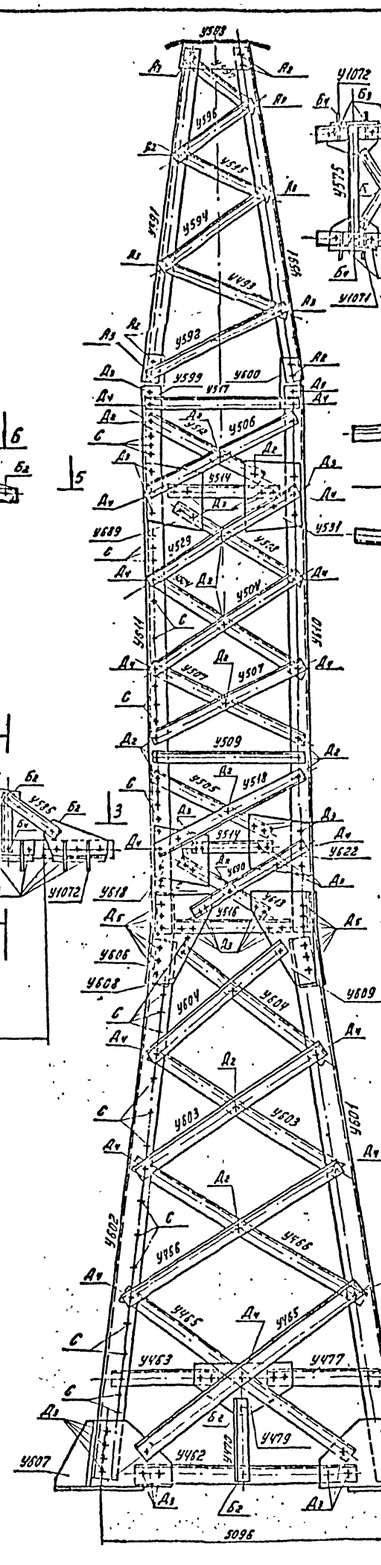
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. Новгородцев/

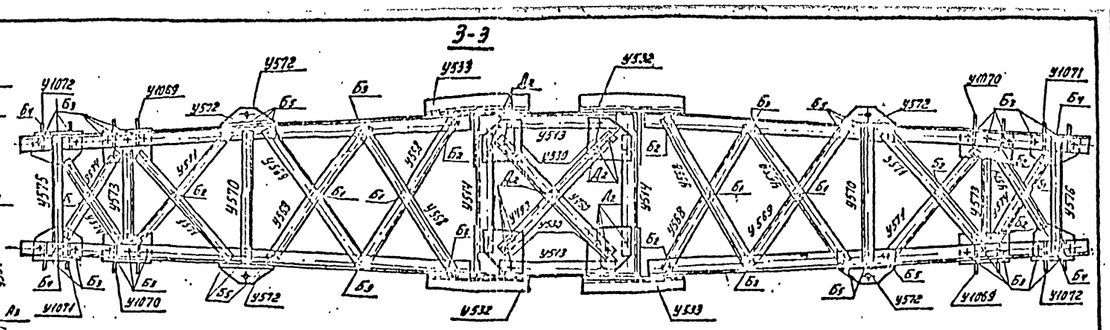
Ленинград 1973 г.

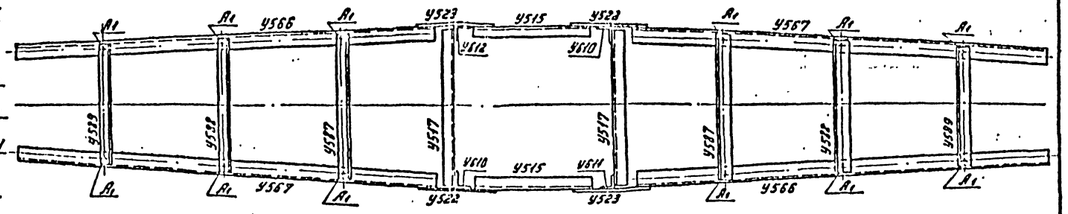
gost.e-ecolog.ru

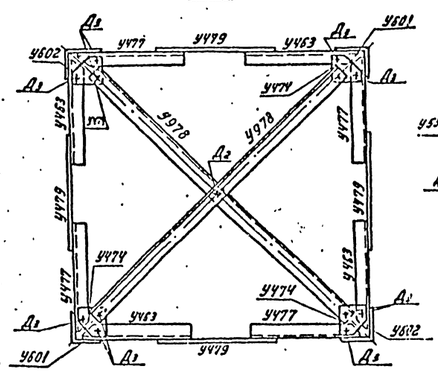
N3080тм-т7

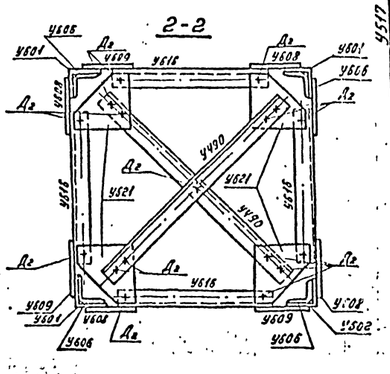


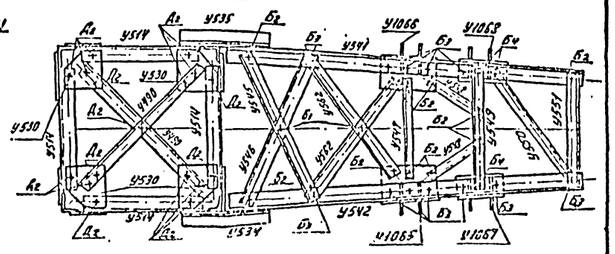


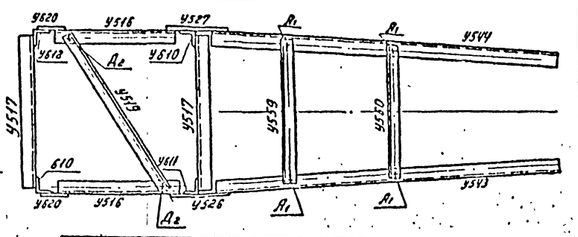












При установке опор на одиночные фундаменты новой унификации марки У462, У470, У910, У912, С823, С825 не поставляются.
Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. черт. N 3080 тм-т 7-1 (лист 4.)

Работать совместно с черт. N 3080 тм - т 7 - 1а (л 23)

6				
5				
0	Корректировка обозначения по указу Госстроя СССР ССМ черт. 3078 тм-Т11		4/III-73г.	ПЛ-1
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись

Чертеж применить 5 (Указ Госстроя СССР 01.1.1.2.3 серии 3.407-1.145 (1969г.))

ОТМЕНЕН

N

19 г.

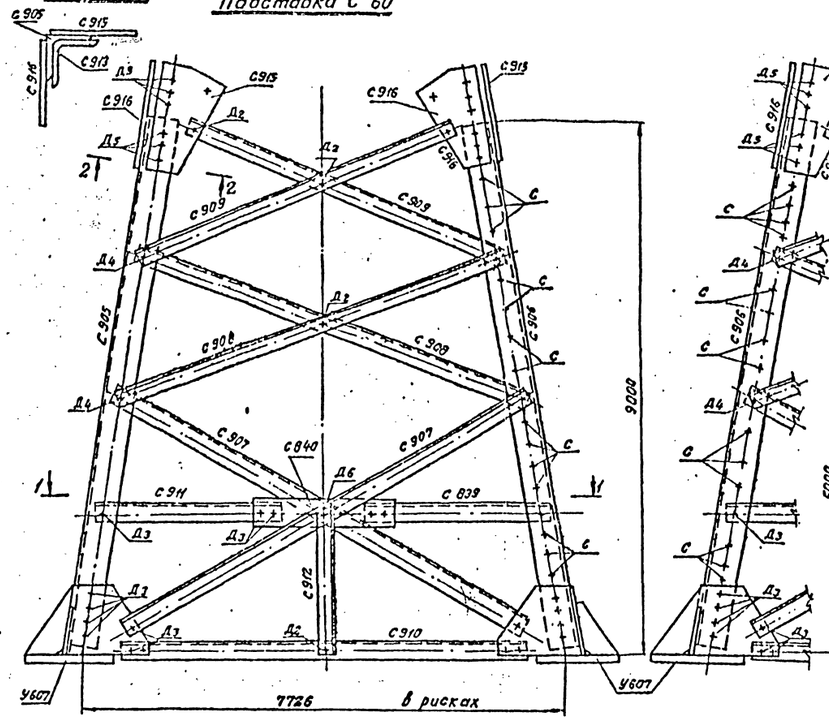
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ		Рабочие чертежи Лист N1
	Гл. инж. проекта		Крюков	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-1, У220-1+9, У330-1, У330-1+9	
	Гл. архитектор проекта		Новгородцев		
	Нач. отд.		Штин	Монтажная схема	
	Рук. гр.		Жегалова		
	Проверил		Жегалова	М 1:20; 1:10	Инв. N 3080 тм - т 7-1
	Исполнил		Ачино	Разм. 8 гр.	Литера а

г. Ленинград 1973г.

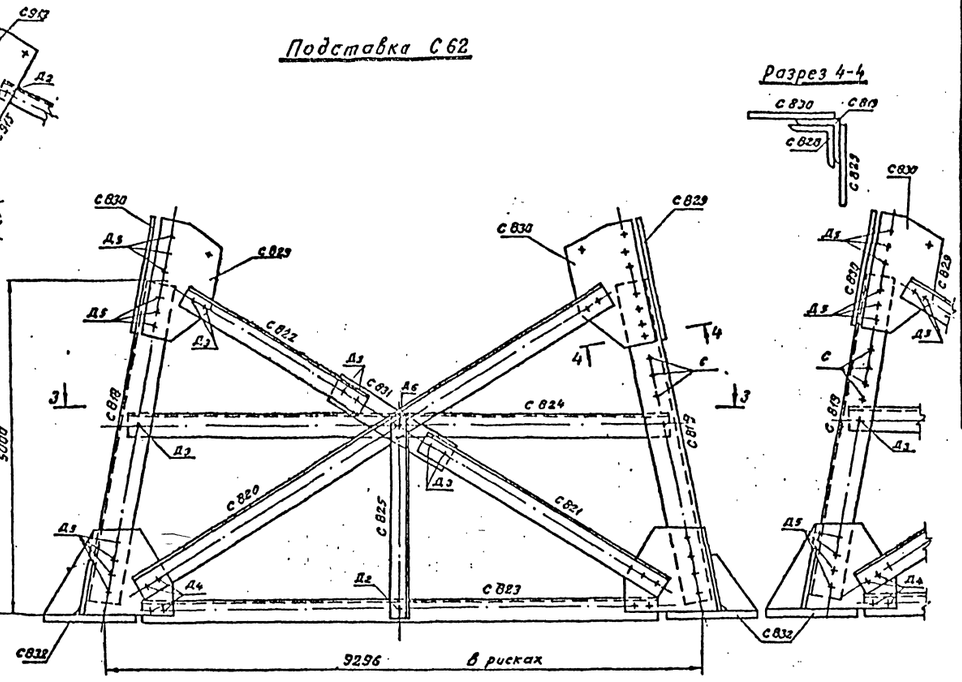
3080тм/т л.8

Разрез 2-2

Подставка С 60

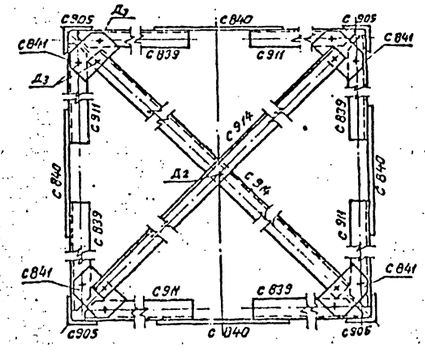


Подставка С 62

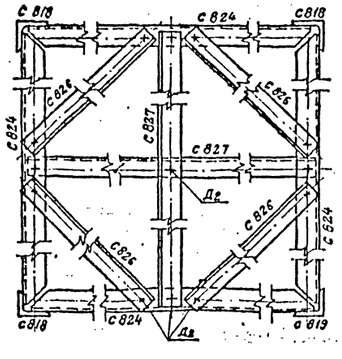


Разрез 4-4

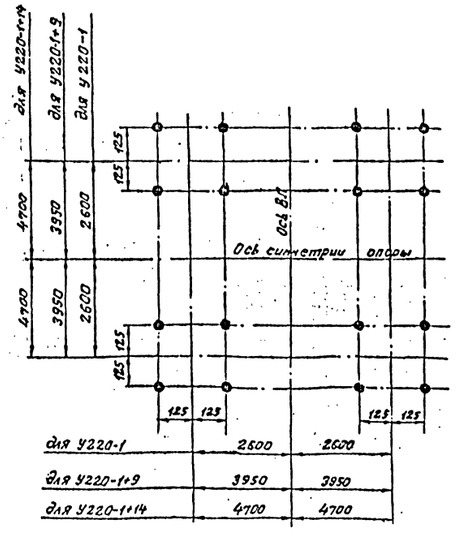
Сечение 1-1



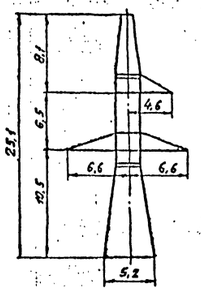
Сечение 3-3



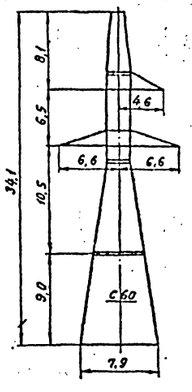
План расположения анкерных болтов



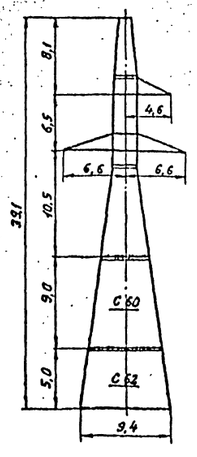
У220-1



У220-1+9



У220-1+14



Список чертежей

	Наименование чертежей	Шифр опоры У220-1	У220-1+9	У220-1+14
1	Монтажная схема	3080тм-т7-1[а] (1 лист)		
2	Монтажная схема	3080тм-т7-1[а] (2 лист)		
3	Монтажная схема	3080тм-т7-1[а] (3 лист) *)		
4	Нижняя секция	3080тм-т7-7[а] (1 лист)		
5	Нижняя секция	3080тм-т7-7[а] (2 лист)		
6	Верхняя секция	3080тм-т7-10[а] (1 лист)		
7	Верхняя секция	3080тм-т7-10[а] (2 лист)		
8	Тросостойка	3080тм-т7-13[а]		
9	Траверса е=4,6м	3080тм-т7-14[а]		
10	Траверса е=6,6м	3080тм-т7-15[а]		
11	Подвески	3080тм-т7-18[а]		
12	Подставка С60 высотой 9м	—	3081тм-т4-22[а]	
13	Подставка С60 высотой 9м	—	3081тм-т4-23[а]	
14	Подставка С62 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-26[а]
15	Подставка С62 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-27[а]
16	Расчетный лист	3080тм-т7-4		

*) см. примечание в рамке на листе 1

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-И.9-62							
Расчетные климатич. 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	Бг	11,3					
		Б-	10,0					
		Бэ	6,75					
Трос	Марка	ТК-Н (ГОСТ 3063-66)						
	Максимальное напряжение кг/мм²	40						
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°						
	Концевой опоры	0°-60°				30°		

ОТМЕНЕН

Работать совместно с черт. N 3080тм-т7-1[а] (листы 1 и 3)

в			
б			
а	Конвалидировано. Выполнена по плану госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-ВО)	Чуп. Т.Э.	[illegible]
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ.	Рабочие чертежи	Лист N 2
	Гл. инж. отд. [illegible]	Крюков	Янерно-угловые опоры У220-1, У220-1+9, У220-1+14. Монтажная схема.	
	Нач. ОПП [illegible]	Штин		
	Гл. инж. проекта [illegible]	Новгородов		
	Рук. группы [illegible]	Усеглобов		
г. Ленинград 1973г.	Проверил [illegible]	Жеглобов	М 1:20; 1:10	N 3080тм-т7-1
	Исполнил [illegible]	Пачино	Разм. 8ф.	Литера а

3080тм-т7-9

2

Таблица отправочных марок

Марка	N N чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг. марки	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
С818	Подставка С62 высотой 5м 3081тм-т4-26а, 27а	пояса	L180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
С819				5,1	156	—	—	—	—	1	156
С820		раскосы	L140×9	8,5	184	—	—	—	—	4	736
С821				4,97	97	—	—	—	—	4	388
С822				4,2	82	—	—	—	—	4	328
С823				8,9	173	—	—	—	—	4	692
С824		распорки	L125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
С825			L90×7	2,8	27	—	—	—	—	4	108
С826		раскос	L110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
С827		диафрагма	L90×7	8,6	83	—	—	—	—	2	166
С828		стык. уголок	L140×9	0,8	15	—	—	—	—	4	60
С829		стыковые фасонки	-б10	0,8	21	—	—	—	—	4	84
С830				0,8	21	—	—	—	—	4	84
С831		фасонка	-б10	0,7	13	—	—	—	—	4	52
С832		башмак	по чертежу	0,7	125	—	—	—	—	4	500
С905	Подставка С60 высотой 9м 3081тм-т4-22а, 23а	пояса	L160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
С906				9,2	226	—	—	1	226	1	226
С907		раскосы	L125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
С908			L80×6	6,6	49	—	—	8	392	8	392
С909				5,9	43	—	—	8	344	8	344
С910		распорка	L125×8	7,4	115	—	—	4	460	отсутствует	
С911		детали распорки	L110×8	3,3	45	—	—	4	180	4	180
С839				3,3	45	—	—	4	180	4	180
С840			-б10	0,9	11	—	—	4	44	4	44
С912		распорка	L80×6	2,4	19	—	—	4	72	отсутствует	
С913		стыковой уголок	L125×8	0,8	12	—	—	4	48	4	48
С914		диафрагма	L110×8	9,8	132	—	—	2	264	2	264
С915		стыковые фасонки	-б10	0,8	16	—	—	4	64	4	64
С916				0,8	16	—	—	4	64	4	64
С841		фасонка		0,4	5	—	—	4	20	4	20
У601	3080тм-т7-7а нижняя секция	пояса	L160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
У602				9,1	225	1	225	1	225	1	225
У603		раскосы	L90×7	3,9	37	8	296	8	296	8	296
У604			L110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
У606		стыковой уголок	L125×8	0,8	12	4	48	4	48	4	48
У607		башмак	по чертежу	0,7	74	4	296	4	296	отсутств.	
У608		стыковые фасонки	-б10	0,7	18	4	72	4	72	4	72
У609				0,7	19	4	76	4	76	4	76
У462		распорки	L90×7	4,7	44	4	176	отсутствует			
У463				2,1	21	4	84	4	84	4	84
У477				2,1	21	4	84	4	84	4	84
У479		фасонка	-б8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
У978		диафрагма	L90×7	6,2	60	2	120	2	120	2	120
У465		раскосы		5,3	52	8	416	8	416	8	416
У466			L80×6	4,4	32	8	256	8	256	8	256
У470		распорка	L63×5	1,6	8	4	32	отсутствует			
У474		фасонка	-б10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
У610	3080тм-т7-10а Верхняя секция	пояса	L140×9	9,8	191	2	382	2	382	2	382
У611				9,8	191	1	191	1	191	1	191
У612				9,8	191	1	191	1	191	1	191
У613		раскосы	L90×7	2,4	23	6	138	6	138	6	138
У614			L80×6	2,7	20	8	160	8	160	8	160
У615				3,0	22	4	88	4	88	4	88
У616		распорка	L90×7	2,3	22	4	88	4	88	4	88
У617		раскос	L80×6	2,8	21	2	42	2	42	2	42
У618		фасонки	-б10	0,5	11	2	22	2	22	2	22
У619				0,5	10	2	20	2	20	2	20
У620				0,3	6	2	12	2	12	2	12
У621				0,3	6	4	24	4	24	4	24
У622				0,4	11	2	22	2	22	2	22
У689				0,5	10	2	20	2	20	2	20

Марка	N N чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг. марки	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
У504	3080тм-т7-10а Верхняя секция	раскосы	L90×7	3,0	29	4	116	4	116	4	116
У505				2,7	26	2	52	2	52	2	52
У506			L80×6	3,0	22	2	44	2	44	2	44
У507			L90×7	2,9	28	4	112	4	112	4	112
У508				2,8	27	2	54	2	54	2	54
У509		раскосы	L80×6	2,5	18	2	36	2	36	2	36
У510				2,6	19	4	76	4	76	4	76
У511				2,6	19	2	38	2	38	2	38
У512				2,8	21	2	42	2	42	2	42
У513		распорки	L125×8	2,2	34	2	68	2	68	2	68
У514			L110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
У515			L80×6	2,2	16	2	32	2	32	2	32
У516				2,2	16	2	32	2	32	2	32
У517				2,5	18	2	36	2	36	2	36
У518		раскос	L90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58
У519		диафрагма	L80×6	3,2	24	1	24	1	24	1	24
У520		фасонки	-б10	0,8	24	2	48	2	48	2	48
У521				0,8	24	2	48	2	48	2	48
У522				0,7	17	2	34	2	34	2	34
У523				0,7	17	2	34	2	34	2	34
У524				0,8	19	1	19	1	19	1	19
У525				0,8	19	1	19	1	19	1	19
У526				0,5	8	1	8	1	8	1	8
У527				0,5	9	1	8	1	8	1	8
У529		раскос	L90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58
У530		фасонки	-б10	0,3	7	8	56	8	56	8	56
У531				0,3	9	2	18	2	18	2	18
У532		стыковые уголки	L125×8	0,8	13	2	26	2	26	2	26
У533				0,8	13	2	26	2	26	2	26
У534			L80×6	0,7	5	1	5	1	5	1	5
У535				0,7	5	1	5	1	5	1	5
У490		диафрагма		3,2	23	6	138	6	138	6	138
У690		раскос	L90×7	2,6	25	2	50	2	50	2	50
У591	3080тм-т7-13а Тросостойка	пояс	L80×6	6,4	47	4	188	4	188	4	188
У592		раскосы	L50×5	2,6	10	4	40	4	40	4	40
У593				2,2	8	4	32	4	32	4	32
У594				1,95	7	4	28	4	28	4	28
У595				1,4	5	4	20	4	20	4	20
У596				1,2	5	4	20	4	20	4	20
У597				0,8	3	4	12	4	12	4	12
У598		шапка	по чертежу	0,5	41	1	41	1	41	1	41
У599		стыковые фасонки	-б8	0,4	3	4	12	4	12	4	12
У600				0,4	3	4	12	4	12	4	12
У541	3080тм-т7-14а Траверса ℓ=4,6м	пояса	L90×7	4,7	45	1	45	1	45	1	45
У542				4,7	45	1	45	1	45	1	45
У543		тяги	L63×5	5,0	24	1	24	1	24	1	24
У544				5,0	24	1	24	1	24	1	24
У545		раскосы	L70×6	2,7	17	1	17	1	17	1	17
У546				2,7	17	1	17	1	17	1	17
У547		распорка	L63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
У548		раскос	L70×6	0,8	5	2	10	2	10	2	10
У549		распорки	L63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
У550		раскос		1,8	7	1	7	1	7	1	7
У551		распорка		0,9	4	1	4	1	4	1	4
У552		раскос	L50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14
У553		распорки	L63×5	1,2	6	1	6	1	6	1	6
У554				1,2	6	1	6	1	6	1	6
У555		раскос		1,7	8	2	16	2	16	2	16
У556		распорки		0,7	3	1	3	1	3	1	3
У557				0,7	3	1	3	1	3	1	3
У558		раскос		0,8	4	2	8	2	8	2	8
У559		распорки	L50×5	2,0	8	1	8	1	8	1	8
У560				1,5	6	1	6	1	6	1	6
У561		диафрагма		1,6	6	1	6	1	6	1	5
У562		раскос	L70×6	2,2	14	2	28	2	28	2	28

Марка	N N чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес марки в кг.	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
У564	3080тм-т7-15а Траверса ℓ=6,6м	пояса	L110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
У565				5,9	79	2	158	2	158	2	158
У566		тяги	L63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
У567				5,2	25	2	50	2	50	2	50
У568		раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
У569				2,4	12	4	48	4	48	4	48
У570		распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
У571		раскос	L70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
У572		фасонка	-б16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
У573		распорка	L63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8
У574		раскос		0,8	4	4	16	4	16	4	16
У576		распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
У577		раскос	L50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28
У578		распорка	L63×5	1,4	7	2	14	2	14	2	14
У579				1,4	7	2	14	2	14	2	14
У580		раскос		2,1	10	4	40	4	40	4	40
У581		распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10
У582				1,0	5	2	10	2	10	2	10
У583		раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
У584		распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6
У585				0,6	3	2	6	2	6	2	6
У586		раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
У587		распорки	L50×5	2,1	10	2	20	2	20	2	20
У588				1,6	6	2	12	2	12	2	12
У589				1,1	4	2	8	2	8	2	8
У590		диафрагма		1,2	4	2	8	2	8	2	8
У1065	Подвески 3080тм-т7-18а	по чертежу		0,4	18	1	18	1	18	1	18
У1066				0,4	18	1	18	1	18	1	18
У1067				0,4	17	1	17	1	17	1	17
У1068				0,4	17	1	17	1	17	1	17
У1069				0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1070				0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1071				0,4	22	2	44	2	44	2	44
У1072				0,4	22	2	44	2	44	2	44
		Вес металла на опору				8066		11894		15740	
		Вес метизов				531		681		809	
		Вес наплавленного металла				12		12		14	
		Общий вес опоры без цинкового покрытия				8609		12587		16563	
		Вес цинкового покрытия				336		491		646	
		Общий вес опоры с цинковым покрытием				8945		13078		17209	

Выборка металла

N N п/п	Сечение	Вес кг. У220-1	Вес кг. У220-1+9	Вес кг. У220-1+14	Марка стали	ГОСТ
1	L180×11	—	—	624	В Ст.3	8509-72
2	L160×10	900	1804	1804		
3	L140×9	764	764	2968		
4	L125×8	168	1676	1748		
5	L110×8	848	1472	1792		
6	L90×7	1992	1816	2090		
7	L80×6 *)	1242	2050	1978		
8	L70×6	120	120	120		
9	L63×5	559	527	527		
10	L50×5	242	242	242		
11	-б40	—	—	256		82-70
12	-б25	160	160	—		
13	-б16	158	158	390		
14	-б10	834	1026	1122		
15	-б8	79	79	79		
	Итого	8066	11894	15740		

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во (шт.) У220-1	Кол-во (шт.) У220-1+9	Кол-во (шт.) У220-1+14	Вес (кг) 1 шт	Вес (кг) У220-1	Вес (кг) У220-1+9	Вес (кг) У220-1+14	ГОСТ
27	Болты	Д2	80	182	203	220	0,5361	97,5	109,0	118,0	Болты 7798-70*
		Д3	85	219	311	351	0,5586	122,3	174,0	196,0	
		Д4	90	74	98	122	0,581	43,0	52,3	71,0	
		Д5	95	60	84	140	0,6035	36,2	50,7	84,5	
		Д6	100	—	4	8	0,626	—	2,5	5,0	
	Гайки			535	692	841	0,161	66,1	112,0	135,0	
	шайбы круглые			535	692	841	0,0529	28,3	36,8	44,5	
	шайбы пружинные			535	692	841	0,04176	22,4	28,9	35,2	
20	Болты	Б1	68	15	15	15	0,2191	3,3	3,3	3,3	Гайки 5915-70*
		Б2	65	38	38	38	0,2315	8,8	8,8	8,8	
		Б3	70	50	50	50	0,2438	12,2	12,2	12,2	
		Б4	75	9	9	9	0,2561	2,3	2,3	2,3	
		Б5	80	6	6	6	0,2681	1,6	1,6	1,6	Шайбы круглые 11371-68*
		С*	200	56	84	91	0,5646	31,6	47,4	51,4	
	Гайки			230	286	300	0,0626	14,4	17,9	18,8	
	шайбы круглые			118	118	118	0,0229	2,7	2,7	2,7	
	шайбы пружинные			174	202	209	0,01575	2,7	3,2	3,3	
16	Болты	Я1	50	16	16	16	0,1136	1,8	1,8	1,8	Шайбы нормальные пружинные 6402-70*
		Я2	55	30	30	30	0,1215	3,7	3,7	3,7	
		Я3	60	40	40	40	0,1294	5,2	5,2	5,2	
	Гайки			86	86	86	0,033	2,8	2,8	2,8	
	шайбы круглые			86	86	86	0,0113	1,0	1,0	1,0	
	шайбы пружинные			86	86	86	0,008	0,7	0,7	0,7	
	Итого болтов			795	980	1136		369,5	474,8	564,8	
	Гаек			851	1064	1227		103,3	132,7	156,6	
	Круглых шайб			739	896	1045		32,0	40,5	48,2	
	Пружинных шайб			795	980	1136		25,8	32,8	39,2	
	Всего метизов:							~531	~681	~809	

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Подставка С62 3081тм-т4-26а, 27а марка У220-1 (1 шт)		Подставка С60 3081тм-т4-22а, 23а марка У220-1 (1 шт)		Нижняя секция 3080тм-т7-7а марка У220-1 (1 шт)		Тросостойка 3080тм-т7-13а марка У220-1 (1 шт)		Подвески 3080тм-т7-18а У1065 + У1068 (1 шт) У1069 + У1072 (2 шт)		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=10		h=10		h=6		h=8		
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3		Т3		
	Вес на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
У220-1	Длина (м)	—	—	—	—	2,56	0,56	0,56	—	0,48	—	12,31
	Вес (кг)	—	—	—	—	1,22 / 4,88	0,36 / 1,44	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1+9	Длина (м)	—	—	2,56	0,58	—	—	0,56	—	0,48	—	12,31
	Вес (кг)	—	—	1,22 / 4,80	0,36 / 1,44	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1+14	Длина (м)	1,23	0,49	—	—	—	—	0,56	—	0,48	—	13,75
	Вес (кг)	1,63 / 6,52	0,31 / 1,24	—	—	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	

Длины швов даны на одну марку

*) До начала поставки металлургическими заводами L80×6 применять L80×7.
Общий вес металла при этом составит:
на опору У220-1 8066 + 108 = 8174 кг.
на опору У220-1+9 11894 + 180 = 12074 кг.
на опору У220-1+14 15740 + 170 = 15910 кг.

ОТМЕНЕН

Работать совместно с черт. N 3080тм-т7-1а (лист 1,2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
с			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см черт. N 3079тм-97)	1/XII-73г	[illegible]

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кв.

Рабочие чертежи. Лист N 3

Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-1+9, У220-1+14. Монтажная схема.

г. Ленинград 1973г.

Гл. инж. ин-та — Крюков; Начальн. отд. — Штин; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. груп. — Жеглова; Проверил — Жеглова; Исполнил — [illegible]

Разм. ед. N 3080тм-т7-1

Таблица отправочных марок

Марка	NN чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг марки	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
С818	Подставка С62 высотой 5м 3081тм-т4-25а, 27а	пояса	L 180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
С819				5,1	156	—	—	—	—	1	156
С820		раскосы	L 140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
С821				4,97	97	—	—	—	—	4	388
С822				4,2	82	—	—	—	—	4	328
С824		распорки	L 125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532
С826		раскос	L 110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
С827		диафрагма	L 90×7	8,6	83	—	—	—	—	2	166
С828		стык. уголок	L 140×9	0,8	15	—	—	—	—	4	60
С829		стыковые фасонки	−δ10	0,8	21	—	—	—	—	4	84
С830				0,8	21	—	—	—	—	4	84
С831		фасонка	−δ10	0,7	13	—	—	—	—	4	52
С832		башмак	по чертежу	0,7	125	—	—	—	—	4	500
С905	Подставка С60 высотой 9м 3081тм-т4-22а, 23а	пояса	L 160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
С906				9,2	226	—	—	1	226	1	226
С907		раскосы	L 125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
С908			L 80×5	6,6	49	—	—	8	392	8	392
С909				5,9	43	—	—	8	344	8	344
С911		детали распорки	L 110×8	3,3	45	—	—	4	180	4	180
С839				3,3	45	—	—	4	180	4	180
С840			−δ10	0,9	11	—	—	4	44	4	44
С913		стыковой уголок	L 125×8	0,8	12	—	—	4	48	4	48
С914		диафрагма	L 110×8	9,8	132	—	—	2	264	2	264
С915		стыковые фасонки	−δ10	0,8	16	—	—	4	64	4	64
С916				0,8	16	—	—	4	64	4	64
С841		фасонка		0,4	5	—	—	4	20	4	20
У601	3080тм-т7-7а нижняя секция	пояса	L 160×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
У602				9,1	225	1	225	1	225	1	225
У603		раскосы	L 90×7	3,9	37	8	296	8	296	8	296
У604			L 110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
У606		стыковой уголок	L 125×8	0,8	12	4	48	4	48	4	48
У607		башмак	по чертежу	0,7	74	4	295	4	296	отсутств.	
У608		стыковые фасонки	−δ10	0,7	18	4	72	4	72	4	72
У609				0,7	19	4	76	4	76	4	76
У463		распорки	L 90×7	2,1	21	4	84	4	84	4	84
У477				2,1	21	4	84	4	84	4	84
У479		фасонка	−δ8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
У978		диафрагма	L 90×7	6,2	60	2	120	2	120	2	120
У465		раскосы	L 80×6	5,3	52	8	416	8	416	8	416
У466				4,4	32	8	256	8	256	8	256
У474		фасонка	−δ10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
У610	Верхняя секция 3080тм-т7-10а	пояса	L 140×9	9,8	191	2	382	2	382	2	382
У611				9,8	191	1	191	1	191	1	191
У612				9,8	191	1	191	1	191	1	191
У613		раскосы	L 90×7	2,4	23	6	138	6	138	6	138
У614			L 80×6	2,7	20	8	160	8	160	8	160
У615				3,0	22	4	88	4	88	4	88
У616		распорка	L 90×7	2,3	22	4	88	4	88	4	88
У617		раскос	L 80×6	2,8	21	2	42	2	42	2	42
У618		фасонки	−δ10	0,5	11	2	22	2	22	2	22
У619				0,5	10	2	20	2	20	2	20
У620				0,3	6	2	12	2	12	2	12
У621				0,3	6	4	24	4	24	4	24
У622				0,4	11	2	22	2	22	2	22
У689				[illegible]	10	2	20	2	20	2	20

Марка	NN чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг марки	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
У504	Верхняя секция 3080тм-т7-10а	раскосы	L 90×7	3,0	29	4	116	4	116	4	116
У505				2,7	26	2	52	2	52	2	52
У506			L 80×6	3,0	22	2	44	2	44	2	44
У507			L 90×7	2,9	28	4	112	4	112	4	112
У508				2,8	27	2	54	2	54	2	54
У509		раскосы	L 80×6	2,5	18	2	36	2	36	2	36
У510				2,6	19	4	76	4	76	4	76
У511				2,6	19	2	38	2	38	2	38
У512				2,8	21	2	42	2	42	2	42
У513		распорки	L 125×8	2,2	34	2	68	2	68	2	68
У514			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180
У515			L 80×6	2,2	16	2	32	2	32	2	32
У516				2,2	16	2	32	2	32	2	32
У517				2,5	18	2	36	2	36	2	36
У518		раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58
У519		диафрагма	L 80×6	3,2	24	1	24	1	24	1	24
У520		фасонки	−δ10	0,8	24	2	48	2	48	2	48
У521				0,8	24	2	48	2	48	2	48
У522				0,7	17	2	34	2	34	2	34
У523				0,7	17	2	34	2	34	2	34
У524				0,8	19	1	19	1	19	1	19
У525				0,8	19	1	19	1	19	1	19
У526				0,5	8	1	8	1	8	1	8
У527				0,5	8	1	8	1	8	1	8
У529		раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58
У530		фасонки	−δ10	0,3	7	8	56	8	56	8	56
У531				0,3	9	2	18	2	18	2	18
У532		стыковые уголки	L 125×8	0,8	13	2	26	2	26	2	26
У533				0,8	13	2	26	2	26	2	26
У534			L 80×6	0,7	5	1	5	1	5	1	5
У535				0,7	5	1	5	1	5	1	5
У490		диафрагма		3,2	23	6	138	6	138	6	138
У690		раскос	L 90×7	2,6	25	2	50	2	50	2	50
У591	Трасостойка 3080тм-т7-13а	пояс	L 80×6	6,4	47	4	188	4	188	4	188
У592		раскосы	L 50×5	2,6	10	4	40	4	40	4	40
У593				2,2	8	4	32	4	32	4	32
У594				1,95	7	4	28	4	28	4	28
У595				1,4	5	4	20	4	20	4	20
У596				1,2	5	4	20	4	20	4	20
У597				0,8	3	4	12	4	12	4	12
У598		шапка	по чертежу	0,5	41	1	41	1	41	1	41
У599		стыковые фасонки	−δ8	0,4	3	4	12	4	12	4	12
У600				0,4	3	4	12	4	12	4	12
У541	Траверса ℓ=4,6м 3080тм-т7-14а	пояса	L 90×7	4,7	45	1	45	1	45	1	45
У542				4,7	45	1	45	1	45	1	45
У543		тяги	L 63×5	5,0	24	1	24	1	24	1	24
У544				5,0	24	1	24	1	24	1	24
У545		раскосы	L 70×6	2,7	17	1	17	1	17	1	17
У546				2,7	17	1	17	1	17	1	17
У547		распорка	L 63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
У548		раскос	L 70×6	0,8	5	2	10	2	10	2	10
У549		распорки	L 63×5	1,3	6	1	6	1	6	1	6
У550		раскос		1,8	7	1	7	1	7	1	7
У551		распорка		0,9	4	1	4	1	4	1	4
У552		раскос	L 50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14
У553		распорки	L 63×5	1,2	6	1	6	1	6	1	6
У554				1,2	6	1	6	1	6	1	6
У555		раскос		1,7	8	2	16	2	16	2	16
У556		распорки		0,7	3	1	3	1	3	1	3
У557				0,7	3	1	3	1	3	1	3
У558		раскос		0,8	4	2	8	2	8	2	8
У559		распорки	L 50×5	2,0	8	1	8	1	8	1	8
У560				1,5	6	1	6	1	6	1	6
У561		диафрагма		1,6	6	1	6	1	6	1	6
У562		раскос	L 70×5	2,2	14	2	28	2	28	2	28

Марка	NN чертежа	Наименован. монтажного элемента	Сечение	Длина в м	Вес марки в кг	У220-1 К-во марок	У220-1 Вес всех марок	У220-1+9 К-во марок	У220-1+9 Вес всех марок	У220-1+14 К-во марок	У220-1+14 Вес всех марок
У564	Траверса ℓ=6,6м 3080тм-т7-15а	пояса	L 110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158
У565				5,9	79	2	158	2	158	2	158
У566		тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
У567				5,2	25	2	50	2	50	2	50
У568		раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
У569				2,4	12	4	48	4	48	4	48
У570		распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
У571		раскос	L 70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
У572		фасонка	−δ16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
У573		распорка	L 63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8
У574		раскос		0,8	4	4	16	4	16	4	16
У576		распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
У577		раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28
У578		распорка	L 63×5	1,4	7	2	14	2	14	2	14
У579				1,4	7	2	14	2	14	2	14
У580		раскос		2,1	10	4	40	4	40	4	40
У581		распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10
У582				1,0	5	2	10	2	10	2	10
У583		раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
У584		распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6
У585				0,6	3	2	6	2	6	2	6
У586		раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
У587		распорки	L 50×5	2,1	10	2	20	2	20	2	20
У588				1,6	6	2	12	2	12	2	12
У589				1,1	4	2	8	2	8	2	8
У590		диафрагма		1,2	4	2	8	2	8	2	8
У1065	Подвески 3080тм-т7-18а	по чертежу		0,4	18	1	18	1	18	1	18
У1066				0,4	18	1	18	1	18	1	18
У1067				0,4	17	1	17	1	17	1	17
У1068				0,4	17	1	17	1	17	1	17
У1069				0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1070				0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1071				0,4	22	2	44	2	44	2	44
У1072				0,4	22	2	44	2	44	2	44
		Вес металла на опору					7858		11362		14940
		Вес метизов					531		681		809
		Вес наплавленного металла					12		12		14
		Общий вес опоры без цинкового покрытия					8401		12055		15763
		Вес цинкового покрытия					328		470		615
		Общий вес опоры с цинковым покрытием					8729		12525		16378

Выборка металла

NN п/п	Сечение	Вес кг. У220-1	У220-1+9	У220-1+14	Марка стали	ГОСТ
1	L 180×11	—	—	624	В Ст.3	8509-72
2	L 160×10	900	1804	1804		
3	L 140×9	764	764	2278		
4	L 125×8	168	1216	1640		
5	L 110×8	848	1472	1792		
6	L 90×7	1816	1816	2090		
7	L 80×6*)	1242	1978	1978		
8	L 70×6	120	120	120		
9	L 63×5	527	527	527		
10	L 50×5	242	242	242		
11	−δ40	—	—	258		82-70
12	−δ25	160	160	—		
13	−δ16	158	158	390		
14	−δ10	834	1026	1122		
15	−δ8	79	79	79		
	Итого	7858	11362	14940		

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во (шт) У220-1	У220-1+9	У220-1+14	Вес (кг) 1шт	У220-1	У220-1+9	У220-1+14	ГОСТ
27	Болты	Д2	80	182	203	220	0,5361	97,5	109,0	118,0	Болты 7798-70*
		Д3	85	219	311	351	0,5586	122,3	174,0	196,0	
		Д4	90	74	90	122	0,581	43,0	52,3	71,0	
		Д5	95	60	84	140	0,6035	36,2	50,7	84,5	
		Д6	100		4	8	0,626		2,5	5,0	
	Гайки			535	692	841	0,161	86,1	112,0	135,0	
	шайбы круглые			535	692	841	0,0529	28,3	36,8	44,5	
	шайбы пружинные			535	692	841	0,04176	22,4	28,9	35,2	
20	Болты	Б1	60	15	15	15	0,2191	3,3	3,3	3,3	Гайки 5915-70*
		Б2	65	38	38	38	0,2315	8,8	8,8	8,8	
		Б3	70	50	50	50	0,2436	12,2	12,2	12,2	
		Б4	75	9	9	9	0,2561	2,3	2,3	2,3	
		Б5	80	6	6	6	0,2681	1,6	1,6	1,6	Шайбы круглые 11371-68*
		С*	200	56	84	91	0,5640	31,6	47,4	51,4	
	Гайки			230	286	300	0,0626	14,4	17,9	18,8	
	шайбы круглые			118	118	118	0,0229	2,7	2,7	2,7	
	шайбы пружинные			174	202	209	0,01575	2,7	3,2	3,3	
16	Болты	А1	50	16	16	16	0,1136	1,8	1,8	1,8	Шайбы нормальные пружинные 6402-70*
		А2	55	30	30	30	0,1215	3,7	3,7	3,7	
		А3	60	40	40	40	0,1294	5,2	5,2	5,2	
	Гайки			86	86	86	0,033	2,8	2,8	2,8	
	шайбы круглые			86	86	86	0,0113	1,0	1,0	1,0	
	шайбы пружинные			86	86	86	0,008	0,7	0,7	0,7	
	Итого болтов			795	980	1136		369,5	474,8	564,8	
	Гаек			851	1064	1227		103,3	132,7	156,6	
	Круглых шайб			739	896	1045		32,0	40,5	48,2	
	Пружинных шайб			795	980	1136		25,8	32,8	39,2	
	Всего метизов:							~531	~681	~809	

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Подставка С62 3081тм-т4-26а, 27а Марка С832 (4шт)		Подставка С60 3081тм-т4-22а, 23а Марка У607 (4шт)		Нижняя секция 3080тм-т7-7а Марка У607 (4шт)		Трасостойка 3080тм-т7-13а Марка У598 (1шт)		Подвески 3080тм-т7-18а У1065+У1068 (1шт) У1069+У1072 (2шт)		Вес сварных швов на опору кг
	высота шва	n=10		n=10		n=10		n=6		n=8		
	тип шва	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3	Т6	Т3		Т3		
	вес на 1 марку / всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех		одной / всех		
У220-1	Длина (м)	—	—	—	—	2,56	0,58	0,56	—	0,49	—	12,31
	Вес (кг)	—	—	—	—	1,22 / 4,88	0,36 / 1,44	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1+9	Длина (м)	—	—	2,56	0,58	—	—	0,56	—	0,48	—	12,31
	Вес (кг)	—	—	1,22 / 4,88	0,36 / 1,44	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	
У220-1+14	Длина (м)	1,23	0,49	—	—	—	—	0,56	—	0,48	—	13,75
	Вес (кг)	1,63 / 6,52	0,31 / 1,24	—	—	—	—	0,47 / 0,47	—	0,46 / 5,52	—	

Длины швов даны на одну марку

*) До начала поставки металлургическими заводами 80×6 применять 80×7.
Общий вес металла при этом составит:
на опору У220-1 7858 + 108 = 7966 кг
на опору У220-1+9 11362 + 174 = 11536 кг.
на опору У220-1+14 14940 + 170 = 15110 кг.

Работать совместно с черт. N 3080тм-т7-1а (лист 1,2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
с			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-91)	11/III-74	[illegible]

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ.

Рабочие чертежи. Лист N4

Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-1+9, У220-1+14. Монтажная схема.

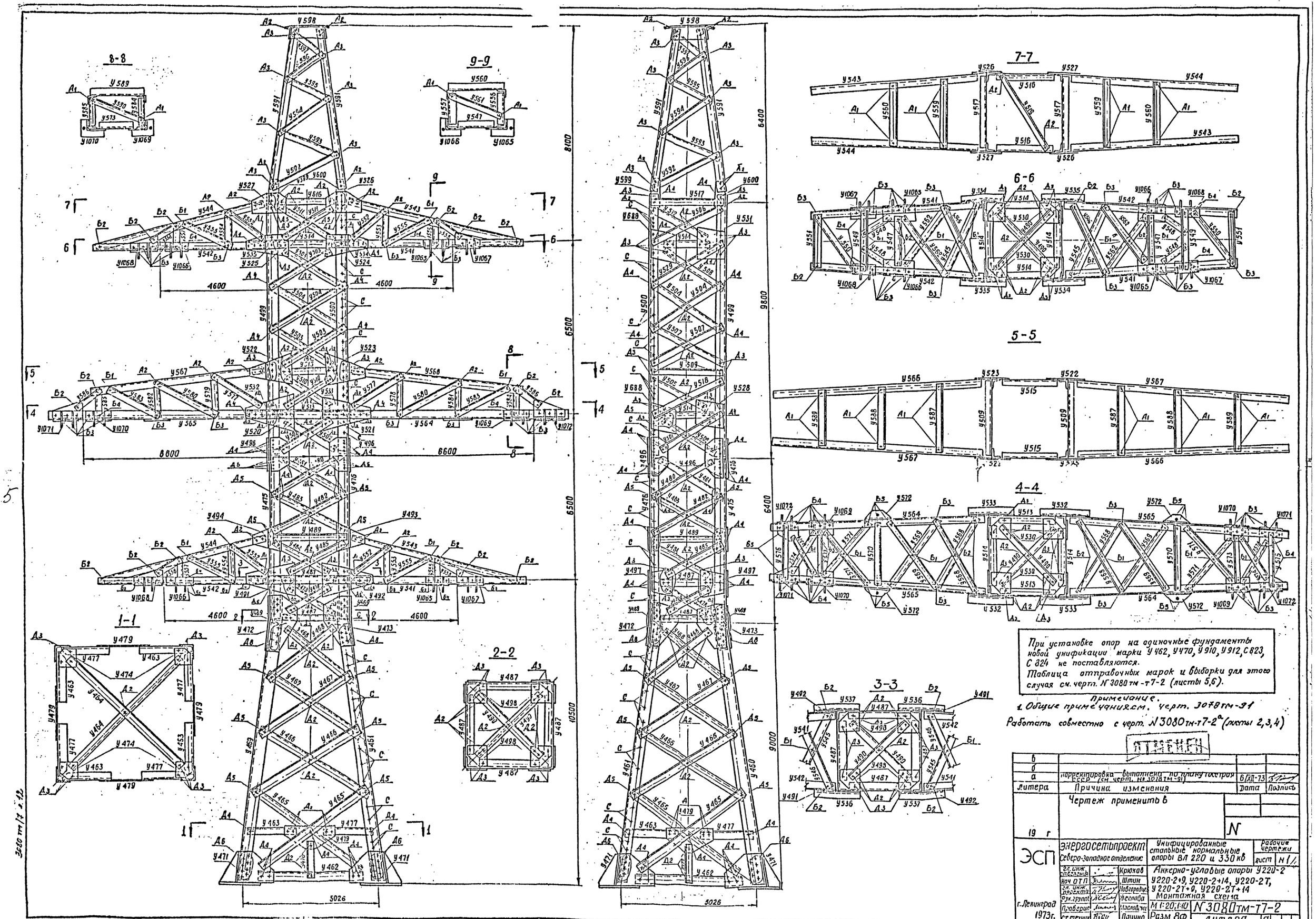
г. Ленинград 1973 г.

Гл. инж. Ин-та Нижнеп. отд. Гл. инж. проекта Рук груп. Проверил Исполнил

Крюков Штин Ивановский Жеглова Жеглова Пунина

М

N 3080тм-т7-1



При установке опор на одиночные фундаменты новой унификации марки У 462, У470, У 910, У 912, С 823, С 824 не поставляются.
Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. черт. N 3080 тм-т7-2 (листы 5,6).

Примечание.
1. Общие примечания см. черт. 3078тм-91
Работать совместно с черт. N 3080тм-т7-2а (листы 2,3,4)

ОТМЕНЕН

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

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи

лист N 1

Гл. инж. отделения		Крюков
Нач. ОТП		Штин
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Рук. группы		Жеглова
Проверил		Масловский
Ст. техник		Пацино

Анкерно-угловые опоры У220-2, У220-2+9, У220-2+14, У220-2Т, У220-2Т+9, У220-2Т+14
Монтажная схема

г. Ленинград 1973г.

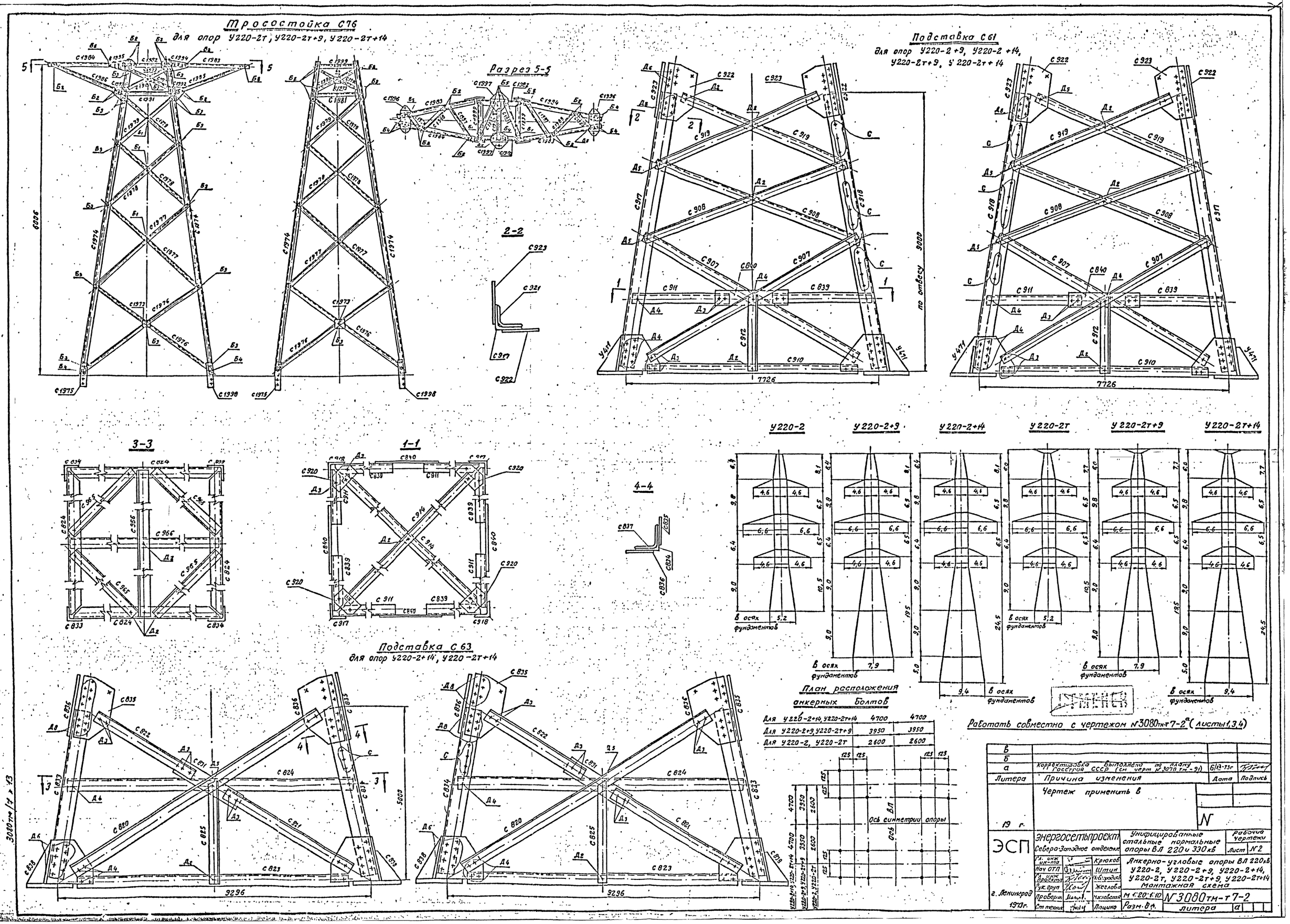
М 1:20; 1:10

N 3080тм-т7-2

Разм. 8Ф

литера а

3080 тм/7 л.12



в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. №3078 тм-91)	6/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 №2

Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кв У220-2, У220-2+9, У220-2+14, У220-2т, У220-2т+9, У220-2т+14 Монтажная схема

Гл. инж. ин-та		Крюков	
Нач. ОТП		Штин	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Рук. груп		Жеглова	
Проверил		Чжловская	
Ст. техник		Пацино	

г. Ленинград 1973г.

М 1:20; 1:10 Разм. 8 ф.

№3080тм-т7-2 литера а

Марка	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина, м	Вес 1 м, кг	У220-2 марки		У220-2т9 марки		У220-2т14 марки		У220-2т19 марки		У220-2т14 марки	
					К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок
С833	Пояса	∟200×16	5.1	247	—	—	—	—	2	494	—	—	2	494
С834			5.1	247	—	—	—	—	2	494	—	—	2	494
С820	Раскосы	∟140×9	9.5	184	—	—	—	—	4	736	—	—	4	736
С821			4.97	97	—	—	—	—	4	388	—	—	4	388
С822			4.2	82	—	—	—	—	4	328	—	—	4	328
С823			8.9	173	—	—	—	—	4	692	—	—	4	692
С824		∟125×8	8.6	133	—	—	—	—	4	532	—	—	4	532
С825		∟90×7	2.8	27	—	—	—	—	4	108	—	—	4	108
С965		∟110×8	5.9	80	—	—	—	—	4	320	—	—	4	320
С966	Диафрагма	∟90×7	8.5	82	—	—	—	—	2	164	—	—	2	164
С831	фасонка	— δ10	0.7	13	—	—	—	—	4	52	—	—	4	52
С835	Стыковые фасонки		0.8	21	—	—	—	—	4	84	—	—	4	84
С836			0.8	21	—	—	—	—	4	84	—	—	4	84
С837	Стыковой уг.	∟200×16	0.8	38	—	—	—	—	4	152	—	—	4	152
С838	башмак	по чертежу	0.7	125	—	—	—	—	4	500	—	—	4	500
С917	Пояса	∟200×16	9.2	446	—	—	2	892	2	892	—	—	2	892
С918			9.2	446	—	—	2	892	2	892	—	—	2	892
С907	Раскосы	∟125×8	8.1	125	—	—	8	1000	8	1000	—	—	8	1000
С908		∟80×6	6.6	49	—	—	8	392	8	392	—	—	8	392
С919			5.8	43	—	—	8	344	8	344	—	—	8	344
С910	Распорки	∟125×8	7.4	115	—	—	4	460	4	460	—	—	4	460
С911		∟110×8	3.3	45	—	—	4	180	4	180	—	—	4	180
С839			3.3	45	—	—	4	180	4	180	—	—	4	180
С840	Фасонка	— δ10	0.9	12	—	—	4	48	4	48	—	—	4	48
С912	Распорка	∟80×6	2.4	18	—	—	4	72	4	72	—	—	4	72
С914	Диафрагма	∟110×8	9.8	132	—	—	2	264	2	264	—	—	2	264
С920	Фасонка	— δ10	0.4	5	—	—	4	20	4	20	—	—	4	20
С921	Стыковой уголок	∟200×16	0.8	38	—	—	4	152	4	152	—	—	4	152
С922	Фасонки	— δ10	0.8	22	—	—	4	88	4	88	—	—	4	88
С923			0.8	22	—	—	4	88	4	88	—	—	4	88
У463	Пояса	∟200×16	9.1	443	2	886	2	886	2	885	2	885	2	886	2	885
У464			9.1	443	2	886	2	886	2	886	2	885	2	886	2	886
У461	Раскосы	∟90×7	4.7	44	4	176	отсутствует		отсутствует		4	175	отсутствует		отсутствует	
У462			2.1	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
У463	Распорки		2.1	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
У477	Фасонка	— δ8	0.7	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
У479	Диафрагма	∟90×7	6.2	60	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120
У484	Раскосы	∟80×6	5.3	52	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416
У465			4.4	32	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256
У465			3.9	28	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224
У467			3.2	23	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184
У468	Стыковой уголок	∟200×16	0.8	38	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152
У469	Распорка	∟63×5	1.6	8	4	32	отсутствует		отсутствует		4	32	отсутствует		отсутствует	
У470	Башмак	-δ10-840-516	0.7	1210	4	484	4	484	отсутствует		4	484	4	484	отсутствует	
У471	Стыковые фасонки	— δ10	0.8	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У472			0.8	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У473	Фасонка		0.2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У474																
У475	Пояса	∟200×16	6.4	309	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618
У476			6.4	309	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618
У478	Раскосы	∟110×8	2.3	31	8	248	8	248	8	248	8	241	8	248	8	248
У480		∟90×7	2.7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У481			2.7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У482			2.9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У483			2.9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У484			2.7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У485			2.7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У487	Распорки	∟110×8	2.1	28	8	224	8	224	8	224	8	221	8	224	8	224
У489		∟80×6	2.5	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У490	Диафрагма		3.2	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
У491	Фасонки	— δ10	0.8	21	2	42	2	42	2	42	2	41	2	42	2	42
У492			0.8	21	2	42	2	42	2	42	2	41	2	42	2	42
У493		— δ8	0.5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
У496			0.5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18

3081тм-т14-24 2 ; 25 2 Подставка с 5 1 / высотой 9 м)

3081тм-т14-21 2 ; 29 2 Подставка с 63 / высотой 5 м)

3080тм-т7-8.2 Нижняя секция

3080тм-т7-9.2 Средняя секция

3080тм-т7-11.2 Верхняя секция.

3080тм-т7-14.2 Траверса ℓ=4,6м

Марка	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина, м	Вес 1 м, кг	У220-2 марки		У220-2т9 марки		У220-2т14 марки		У220-2т		У220-2т19 марки		У220-2т14 марки	
					К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок
У496	стыковой фасонки	— δ16	0.9	36	8	288	8	288	8	288	8	288	8	288	8	288
У497	Фасонки	— δ10	0.5	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
У498			0.4	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У536	стыковые уголки	∟80×6	0.8	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
У537			0.8	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
У499	Пояса	∟160×10	9.9	245	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490
У500			9.9	245	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490
У501	Раскосы	∟90×7	2.7	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
У502			2.5	24	6	144	6	144	6	144	6	144	6	144	6	144
У503			2.8	27	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216
У504			3.0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
У505			2.7	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
У506		∟80×6	3.0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
У507		∟90×7	2.9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У508			2.8	27	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54
У509	распорка		2.5	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У510	раскосы	∟80×6	2.6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
У511			2.6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
У512			2.8	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
У689	фасонка	— δ10	0.5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
У513	Распорки	∟125×9	2.2	34	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68
У514		∟110×8	2.2	30	6	180	6	180	6	180	6	180	6	180	6	180
У515		∟80×6	2.2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
У516			2.2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
У517			2.5	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У518	Раскос	∟90×7	3.0	29	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58
У519	Диафрагма	∟80×6	3.2	24	1	24	1	24	1	24	1	24	1	24	1	24
У520	Фасонки	— δ10	0.8	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
У521			0.8	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
У522			0.7	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34
У523			0.7	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34
У524			0.8	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
У525			0.8	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
У526			0.5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
У527			0.5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
У528			0.4	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
У688			0.5	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
У529		∟90×7	3.0	29	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58
У530		— δ10	0.3	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У531			0.4	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
У532	Стыковые уголки	∟125×8	0.8	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
У533			0.8	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
У534		∟80×6	0.7	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У535			0.7	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У490	Диафрагма		3.2	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
У541	Пояса	∟90×7	4.7	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
У542			4.7	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
У543	Тяги	∟63×5	5.0	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
У544			5.0	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
У545	раскосы	∟70×6	2.7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У546			2.7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У547	Распорка	∟63×5	1.3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У548	Раскос	∟70×6	0.8	5	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40
У549	Распорка	∟63×5	1.3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У550	Раскос		1.4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
У551	Распорка		0.9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У552	Раскос	∟50×5	1.8	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У553	Распорки	∟63×5	1.2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У554			1.2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У555	Раскос		1.7	8	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64
У556	Распорка		0.7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12

3080тм-т7-12.2 Траверса ℓ=6,6м

Марка	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина, м	Вес 1 м, кг	У220-2 марки		У220-2т9 марки		У220-2т14 марки		У220-2т		У220-2т19 марки		У220-2т14 марки	
					К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок
У557																
У558																
У559																
У560																
У561																
У562																

3080тм-т7-14.2 Траверса ℓ=4,6м

Марка	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина, м	Вес 1 м, кг	У220-2 марки		У220-2т9 марки		У220-2т14 марки		У220-2т		У220-2т19 марки		У220-2т14 марки	
					К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок	К-60	Вес всех марок
У564	Распорка	∟63×5	0.7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
У565	Раскос		0.8	4	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32
У566	Распорки	∟50×5	2.0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
У567			1.5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У568	Диафрагма		1.6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У569	Раскос	∟70×6	2.2	14	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112
У570																
У571																
У572																
У573	Пояса	∟110×8	5.9	79	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158
У574			5.9	79	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158
У576	Тяги	∟63×5	5.2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
У577			5.2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
У578	Раскосы		2.7	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
У579			2.4	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
У580	Распорка		1.5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У581	Раскос	∟70×6	1.9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
У582	Фасонка	— δ16	0.3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У583	Распорка	∟63×5	0.8	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У584	Раскос		0.8	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У585	Распорка		0.9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У586	Раскос	∟50×5	1.9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
У587	Распорки	∟63×5	1.4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У588			1.4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У589	Раскос		2.1	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
У590	Распорки		1.0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
			1.0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
			1.8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
			0.6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
			0.6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
			0.7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
			2.1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
	Распорки	∟50×5	1.6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
			1.1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
			1.1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У591	Пояс	∟80×6	6.4	47	4	188	4	188	4	188	—	—	—	—	—	—
У592	Раскосы	∟50×5	2.6	10	4	40	4	40	4	40	—	—	—	—	—	—
У593			2.2	8	4	32	4	32	4	32	—	—	—	—	—	—
У594			1.9	7	4	28	4	28	4	28	—	—	—	—	—	—
У595			1.4	5	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—
У596			1.2	5	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—
У597			0.8	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
У598	Шалка	по черт.	0.5	41	1	41	1	41	1	41	—	—	—	—	—	—
У599	Стыковые фасонки	— δ8	0.4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
У600			0.4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—

3080тм-т7-13.2 Траверса

Работать совместно с чертежом N3080тм-т7-2 (листы 1 и 2)

б			
д			
а	Корректировка в соответствии с изм. ПУЭ (ПЭУ-87)	6/1993	N 26-7
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить с

19 г

N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи	лист N 3
Гл. инж. проекта		Карпов	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220 кВ У220-2, У220-2т9, У220-2т14, У220-2т19 У220-2т9, У220-2т14 Монтажная схема	
Нач. ОТП		Штин		
Гл. спец. проекта		Новгород		
Рук. группы		Жеглова		
Проверил		Наседкин	М	N 3080тм-т7-2
Исполн.		Лацино	Разм. 8Ф	Литера а

г. Ленинград 1993 г

Позиция	Марка	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	У220-2		У220-2+9		У220-2+14		У220-2Т		У220-2Т+9		У220-2Т+14	
						Кол-во	Вес всех марок	Кол-во	Вес всех марок	Кол-во	Вес всех марок	Кол-во	Вес всех марок	Кол-во	Вес всех марок	Кол-во	Вес всех марок
У1065	3080тм-т7-2а подвеска	по чертежу	-5-18 -δ=10	0,4	18,0	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У1066				0,4	18,0	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У1067				0,4	17,0	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У1068				0,4	17,0	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У1069				0,4	18,0	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У1070				0,4	18,0	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У1071				0,4	22,0	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
У1072				0,4	22,0	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
С1974	3081тм-т4-22а Траверса с тягами.	пояса	L 90х7	6,2	60	—	—	—	—	—	—	4	240	4	240	4	240
С1976		раскосы	L 63х5	2,8	14	—	—	—	—	—	—	8	112	8	112	8	112
С1977				2,4	12	—	—	—	—	—	—	8	96	8	96	8	96
С1978				1,8	9	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72
С1979				1,4	7	—	—	—	—	—	—	8	56	8	56	8	56
С1980				1,0	5	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40
С1981		распорка		2,7	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
С1982		распорка	L 80х6	0,8	6	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12
С1983		пояс		1,5	11	—	—	—	—	—	—	2	22	2	22	2	22
С1984				1,5	11	—	—	—	—	—	—	2	22	2	22	2	22
С1985		тяга	L 70х6	1,5	10	—	—	—	—	—	—	2	20	2	20	2	20
С1986				1,5	10	—	—	—	—	—	—	2	20	2	20	2	20
С1987		раскосы	L 70х6	0,8	5	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10
С1988				0,6	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1989				0,4	2	—	—	—	—	—	—	2	4	2	4	2	4
С1990		распорка		0,8	5	—	—	—	—	—	—	1	5	1	5	1	5
С1991		раскос	L 63х5	0,8	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1992		фасонки	-δ=8	0,3	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1993				0,3	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1994				0,6	7	—	—	—	—	—	—	2	14	2	14	2	14
С1995				0,6	7	—	—	—	—	—	—	2	14	2	14	2	14
С1996			δ=16	0,5	12	—	—	—	—	—	—	2	24	2	24	2	24
С1997				0,2	9	—	—	—	—	—	—	2	18	2	18	2	18
С1998			-δ=10	0,4	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
С1975				0,4	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
С1999		распорка	L 80х6	0,8	6	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12
С1973		фасонка	-δ8	0,1	1	—	—	—	—	—	—	8	8	8	8	8	8
Вес металла на опору						13417		18281		22925		13917		18781		23495	
Вес метизов						961		1185		1371		996		1220		1406	
Вес наплавленного металла						20		20		19		19		19		19	
Общий вес опоры без цинкового покрытия						14398		19486		24315		14932		20020		24920	
Вес цинкового покрытия						583		759		948		581		781		970	
Общий вес опоры с цинковым покрытием						14981		20245		25263		15493		20801		25890	

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Вес (кг) У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2Т	У220-2Т+9	У220-2Т+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 200х16	3160	5096	6236	3160	5096	6236	ВСт3	8509-72
2	∟ 160х10	980	980	980	980	980	980		
3	∟ 140х9	—	—	2144	—	—	2144		
4	∟ 125х8	120	1580	2112	120	1580	2112		
5	∟ 110х8	968	1592	1912	968	1592	1912		
6	∟ 90х7	2858	2682	2954	3098	2922	3194		
7	∟ 80х6 (**)	1550	2358	2358	1430	2238	2238		
8	∟ 70х6	336	336	336	403	403	403		
9	∟ 63х5	898	866	866	1302	1270	1270		
10	∟ 50х5	344	344	344	192	192	192		
11	— δ40	256	256	256	256	256	256		
12	— δ16	770	770	786	786	786	802		
13	— δ10	1052	1306	1526	1094	1338	1558		
14	— δ8	115	115	115	128	128	128		
15									
	Всего:	13417	18281	22925	13917	18781	23495		

3080тм/т 1.15

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во (шт.) У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2Т	У220-2Т+9	У220-2Т+14	Вес (кг) 1 шт.	Вес всех У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2Т	У220-2Т+9	У220-2Т+14	ГОСТ
16	М16х50	A_1	50	48	48	48	48	48	48	0,114	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Болты 7798-70*
	М16х55	A_2	55	72	72	72	48	48	48	0,122	8,8	8,8	8,8	5,9	5,9	5,9	
	М16х60	A_3	60	28	28	28	—	—	—	0,129	3,6	3,6	3,6	—	—	—	
	Гайки			148	148	148	96	96	96	0,033	4,9	4,9	4,9	3,2	3,2	3,2	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			148	148	148	96	96	96	0,011	1,6	1,6	1,6	1,1	1,1	1,1	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы пружинные			148	148	148	96	96	96	0,008	1,2	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8	
20	М20х60	$Б_1$	60	34	34	34	48	48	48	0,219	7,5	7,5	7,5	10,5	10,5	10,5	
	М20х65	$Б_2$	65	90	90	90	156	156	156	0,232	20,9	20,9	20,9	36,2	36,2	36,2	
	М20х70	$Б_3$	70	148	148	148	208	208	208	0,244	36,2	36,2	36,2	38,0	38,0	38,0	
	М20х75	$Б_4$	75	28	28	28	50	50	50	0,256	7,2	7,2	7,2	12,8	12,8	12,8	
	М20х80	$Б_5$	80	12	12	12	18	18	18	0,268	3,2	3,2	3,2	4,8	4,8	4,8	
	Гайки			312	312	312	480	480	480	0,063	19,7	19,7	19,7	30,2	30,2	30,2	
	Шайбы круглые			312	312	312	480	480	480	0,023	7,2	7,2	7,2	11,0	11,0	11,0	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы пружинные			312	312	312	480	480	480	0,016	5,0	5,0	5,0	7,7	7,7	7,7	
27	М27х80	$Д_2$	80	157	178	195	157	178	195	0,536	84,0	95,4	105,0	84,0	95,4	105,0	
	М27х85	$Д_3$	85	254	282	314	254	282	314	0,553	142,0	157,5	175,5	142,0	157,5	175,5	
	М27х90	$Д_4$	90	248	280	320	248	280	320	0,581	144,0	162,5	186,0	144,0	162,5	186,0	Шайбы пружинные нормальные 6402-70**
	М27х95	$Д_5$	95	44	60	60	44	60	60	0,604	26,6	36,3	36,3	26,6	36,3	36,3	
	М27х100	$Д_6$	100	124	192	260	124	192	260	0,626	77,6	120,0	163,0	77,6	120,0	163,0	
	М27х105	$Д_8$	105	48	96	144	48	96	144	0,649	31,2	62,4	93,5	31,2	62,4	93,5	
	Гайки			875	1088	1293	875	1088	1293	0,161	141,0	175	208,0	141,0	175	208,0	
	Шайбы круглые			875	1088	1293	875	1088	1293	0,053	46,4	57,6	68,5	46,4	57,6	68,5	
	Шайбы пружинные			875	1088	1293	875	1088	1293	0,042	36,7	45,6	54,5	36,7	45,6	54,5	
20	Болты	С*	200	140	196	210	140	196	210	0,565	79,0	111,0	118,6	79,0	111,0	118,6	
	Гайки			280	392	420	280	392	420	0,063	17,6	24,7	26,2	17,6	24,7	26,2	
	Шайбы пруж.			140	196	210	140	196	210	0,016	2,2	3,1	3,4	2,2	3,1	3,4	
Итого болтов:				1475	1744	1963	1591	1860	2079		677,3	839,0	970,8	698,1	859,8	991,6	
—"— гаек				1615	1940	2173	1731	2056	2289		183,2	224,3	258,8	192	233,1	267,6	
—"— круглых шайб				1335	1548	1753	1451	1664	1869		55,3	66,4	77,3	58,5	69,7	80,6	
—"— пружинных шайб				1475	1744	1963	1591	1860	2079		45,1	54,9	64,1	47,4	57,2	66,4	
Всего метизов											961	1185	1371	996	1220	1406	

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опор		Нижняя секция 3080тм-т7-8а (У1711-1ш)		Подставка С63 3081тм-т4-24а (С63.5-4шт)		Подвеска 3080тм-т7-18а (4шт)	Отрасстойка 3080тм-т7-13а (У3588-1шт)		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=10		h=8		h=6	
	Тип шва	Т6	Т3	Т6	Т3	Т3		Т3	
	Вес на 1 марку: одной / всех							одной / всех	
У220-2	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48		2,56	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,48 / 11,0			
У220-2+9	Длина (м)	0,35	1,3	—	—	0,48		2,56	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,48 / 11,0		0,47	19,9
У220-2+14	Длина (м)	—	—	0,50	1,25	0,48		2,56	
	Вес (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,48 / 11,0		0,47	19,9
У220-2Т	Длина (м)	0,55	1,3			0,48			
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8			0,48 / 11,0		—	19,4
У220-2Т+9	Длина (м)	0,35	1,3			0,48			
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8			0,48 / 11,0		—	19,4
У220-2Т+14	Длина (м)	—	—	0,50	1,25	0,48			
	Вес (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,48 / 11,0		—	18,9

Длины швов даны на одну марку

**) До начала поставки металлургическими заводами L80х8 применять L80х7. Общий вес металла на опору при этом составит:

У220-2 13417 + 240 = 13657 кг
У220-2+9 18281 + 362 = 18643 кг
У220-2+14 22925 + 362 = 23287 кг
У220-2Т 13917 + 240 = 14157 кг
У220-2Т+9 18781 + 342 = 19123 кг
У220-2Т+14 23495 + 352 = 23847 кг

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опор У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2Т	У220-2Т+9	У220-2Т+14
1	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (1 лист)					
2	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (2 лист)					
3	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (3 лист)					
4	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (4 лист)					
5	Нижняя секция	3080тм-т7-8а (1 лист)					
6	Нижняя секция	3080тм-т7-8а (2 лист)					
7	Средняя секция	3080тм-т7-9а (1 лист)					
8	Средняя секция	3080тм-т7-9а (2 лист)					
9	Верхняя секция	3080тм-т7-11а (1 лист)					
10	Верхняя секция	3080тм-т7-11а (2 лист)					
11	Грозостойка	3080тм-т7-13а	—	—	—		
12	Траверса L=4,6 м	3080тм-т7-14а					
13	Траверса L=6,6 м	3080тм-т7-15а					
14	Лэзвески	3080тм-т7-18а					
15	Подставка С61 высотой 3 м	—	3081тм-т4-24а		—	3081тм-т4-24а	
16	Подставка С61 высотой 9 м	—	3081тм-т4-25а		—	3081тм-т4-25а	
17	Подставка С63 высотой 5 м	—	—	3081тм-т4-23а	—	—	3081тм-т4-23а
18	Подставка С63 высотой 5 м	—	—	3081тм-т4-23а	—	—	3081тм-т4-23а
19	Грозостойка С76 с 2 грозотросами	—	—	—	3081тм-т4-62а		
20	Расчетный лист	3080тм-т7-5					

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-85 СНиП II-А.9-62.						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру				II				
Провод	Марка	АСО-300				АСО-400			
	Допускаемые напряжения по проводу: при Гололеде кг/мм²	$б_г$	11,3						
	при ветре кг/мм²	$б_в$	10,0						
	при среднегодовой температуре кг/мм²	$б_э$	6,75						
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-68)							
	Максимальное напряжение кг/мм²	40							
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°							
	Концевой опоры	0-60°	40°	20°					

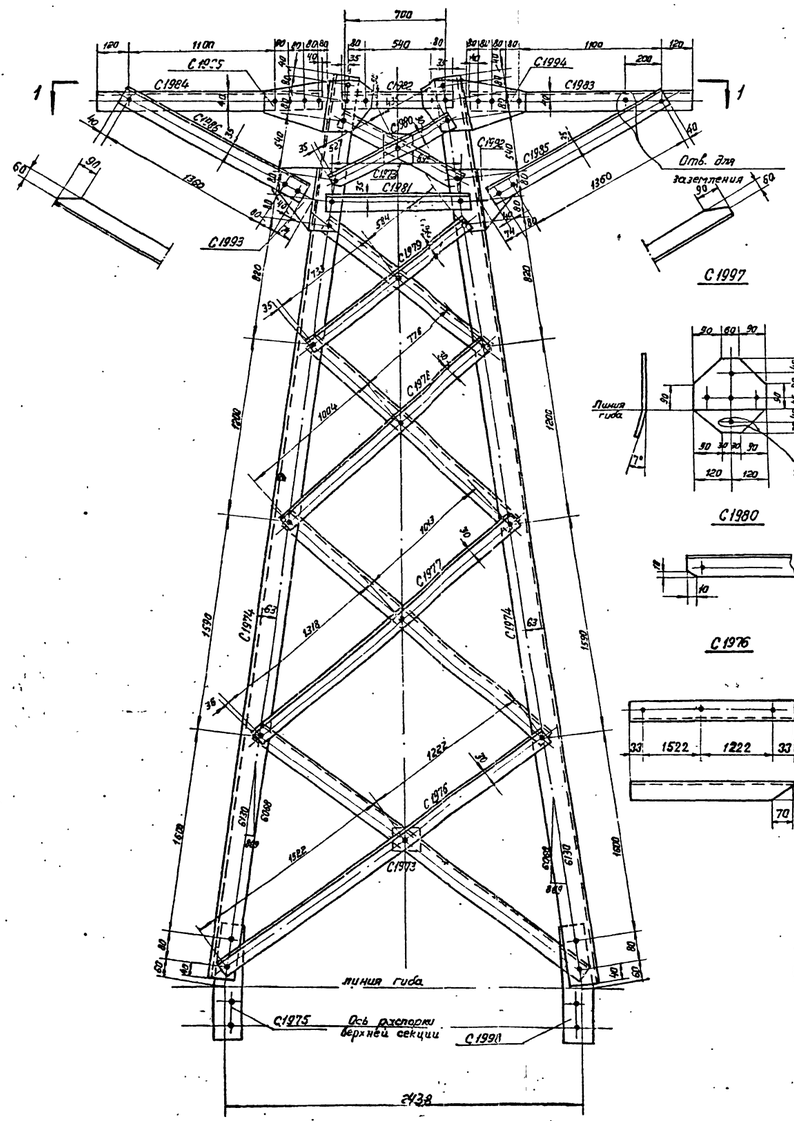
На опорах с проводами АСО-300 и двумя тросами углы поворота трассы α и напряжение в тросе $б_т$ принимаются по таблице „Расчетные данные".
На опорах с проводами АСО-400 и двумя тросами:
а) в I-II р.г. напряжение в тросе $б_т \leq 30$ кг/мм²
б) в III-IV р.г. при $б_т = 40$ кг/мм² — $\alpha \leq 55°$ или при $\alpha = 60° - б \leq 25$ кг/мм².

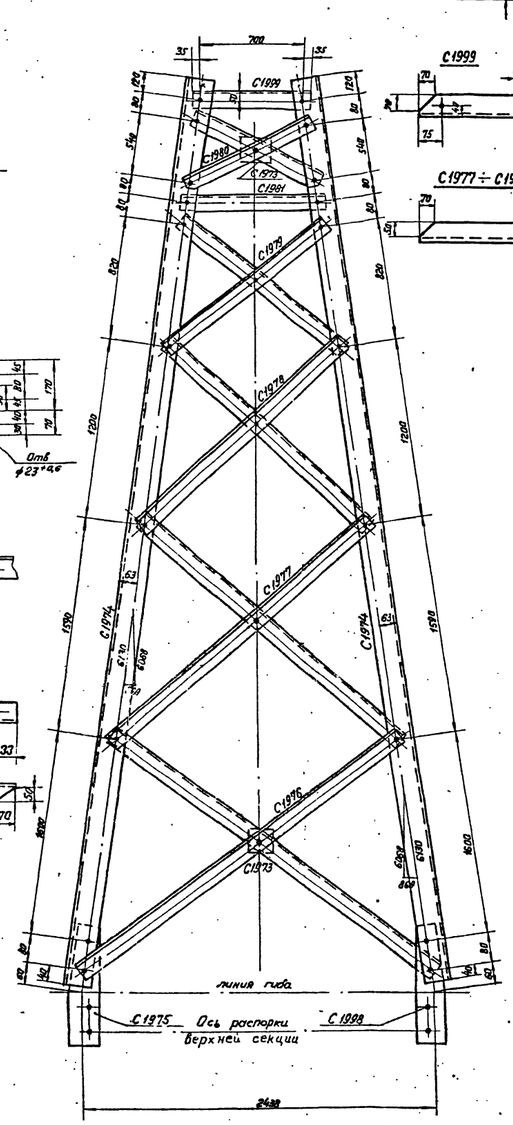
Работать совместно с черт. № 3080тм-т7-2а (листы 1.2.3)

б				
б				
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (сст. черт. № 3078тм-91)		15/II-73г	
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись
	Чертеж применить в			
19 г				N

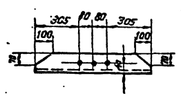
ЭСП

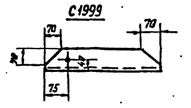
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи
			Лист N4
Гл. инж. отдела	Уралов	Анкерно-угловые опоры У220-2, У220-2+9, У220-2+14 У220-2Т, У220-2Т+9, У220-2Т+14 Монтажная схема.	
Нач. ОПП	Шпин		
Гл. инж. проекта	Новоселов		
Рук. гр.	Жегалов		
Провер.	Назаров		
Констр.	Пахунов		
г. Ленинград 1973г.		N 3080тм-т7-2	
		Разм. 8ф	Литера А

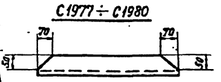


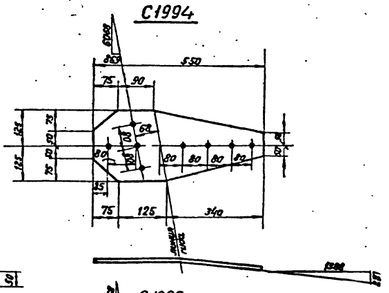


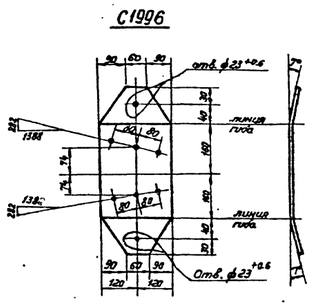
Рез. марки 1982



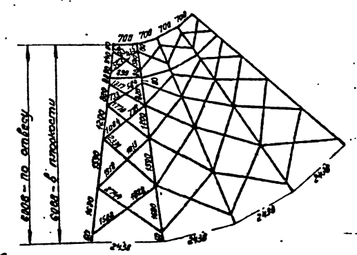


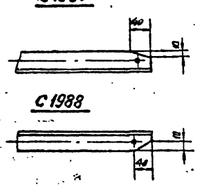




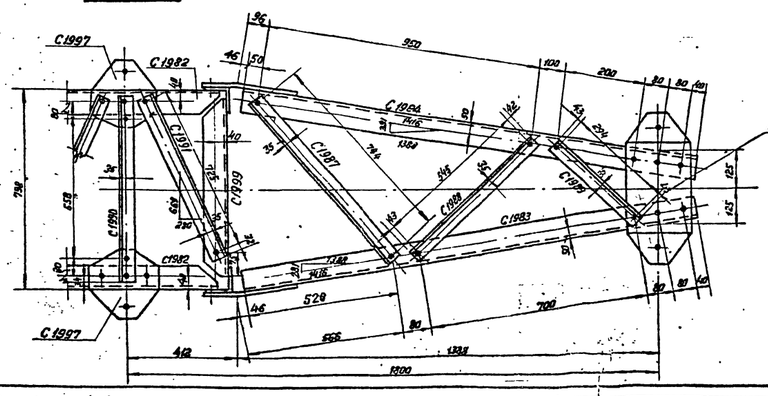


Геометрическая схема /. развертка /.

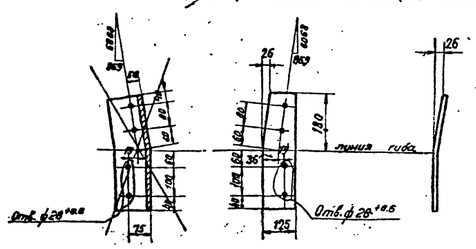




Разрез 1-1



~~С1998~~ С1975, С1998 (обр. С1975)



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. Марки	Примечан.
С1974		L 90×7	6230	1		60,0	60	60	
С1975		— 125×10	380	1		4,0	4	4	
С1976		L 63×5	2810	1		13,5	14	14	
С1977		L 63×5	2400	1		11,6	12	12	
С1978		L 63×5	1845	1		8,9	9	9	
С1979		L 63×5	1385	1		6,6	7	7	
С1980		L 63×5	1030	1		5,0	5	5	Рез
С1981		L 63×5	965	1		4,6	5	5	Рез
С1982		L 80×6	770	1		5,6	6	6	Рез
С1983		L 80×6	1500	1		10,9	11	11	
С1984		L 80×6	1500	1		10,9	11	11	
С1985		L 70×6	1520	1		9,7	10	10	
С1986		L 70×6	1520	1		9,7	10	10	
С1987		L 70×6	810	1		5,2	5	5	
С1988		L 70×6	630	1		4,0	4	4	
С1989		L 70×6	380	1		2,4	2	2	
С1990		L 70×6	785	1		5,0	5	5	
С1991		L 63×5	790	1		3,8	4	4	
С1992		— 250×8	310	1		4,9	4	4	Гнуть
С1993 Обр. С1992		— 250×8	310		1	4,0	4	4	Гнуть
С1994		— 250×8	550	1		6,7	7	7	Гнуть
С1995 Обр. С1994		— 250×8	550		1	6,7	7	7	Гнуть
С1996		— 240×16	460	1		12,2	12	12	Гнуть
С1997		— 240×16	240	1		8,5	9	9	Гнуть
С1998 обр С1975		— 125×10	380		1	4,0	4	4	Снять сроку гнуть
С1999		L 80×6	770	1		5,7	6	6	
С1973		— 100×8	100	1		0,1	1	1	

Требуется на тросостойку

Марка	К-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. Всех	Марка	К-во	Вес в кг. 1 марки	Вес в кг. Всех
С1974	4	60	240	С1990	1	5	5
С1975	4	4	16	С1991	2	4	8
С1976	8	14	112	С1992	2	4	8
С1977	8	12	96	С1993	2	4	8
С1978	8	9	72	С1994	2	7	14
С1979	8	7	56	С1995	2	7	14
С1980	8	5	40	С1996	2	12	24
С1981	4	5	20	С1997	2	9	18
С1982	2	6	12	С1998	4	4	16
С1983	2	11	22	С1999	2	6	12
С1984	2	11	22	С1973	8	1	8
С1985	2	10	20				
С1986	2	10	20				
С1987	2	5	10				
С1988	2	4	8				
С1989	2	2	4	Итого:			905

Примечания:

1. Все отверстия – ф $21^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков – 33 мм

} Кроме оговорённых

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
в'			
а	Исправлен стык тросостойки	13/XI-73г.	

Чертеж применить в.....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

рабоч. черт.
лист N

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

Анкерно-угловые опоры 220 кв
Тросостойка С76 с двумя тросами для опор У220-2, УС220-5, УС220-6 марки С1973÷С1999.

М 1:20; 1:10
Разм. в ф.

N 3081тм-т4-62

литера а

г. Ленинград 1970 г.

Никанорова

9

3081тм-т4 л. 67

Марка	NN чертежей	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг марки	У220-2 К-во марок	У220-2 Вес всех марок	У220-2+9 К-во марок	У220-2+9 Вес всех марок	У220-2+14 К-во марок	У220-2+14 Вес всех марок	У220-2т К-во марок	У220-2т Вес всех марок	У220-2т+9 К-во марок	У220-2т+9 Вес всех марок	У220-2т+14 К-во марок	У220-2т+14 Вес всех марок
С833	3081тм-т4-28а, 29а Подставка с 63 (высотой 5м)	Пояса	L 200×16	6,1	247	—	—	—	—	2	494	—	—	—	—	2	494
С834				5,1	247	—	—	—	—	2	494	—	—	—	—	2	494
С820		Раскосы		9,5	184	—	—	—	—	4	736	—	—	—	—	4	735
С821				4,97	97	—	—	—	—	4	388	—	—	—	—	4	388
С822			L 140×9	4,2	82	—	—	—	—	4	328	—	—	—	—	4	328
—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
С824			L 125×8	8,6	133	—	—	—	—	4	532	—	—	—	—	4	532
—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
С965			L 110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320	—	—	—	—	4	320
С966		Диафрагма	L 90×7	8,5	82	—	—	—	—	2	164	—	—	—	—	2	164
С831		Фасонка	— δ10	0,7	13	—	—	—	—	4	52	—	—	—	—	4	52
С835		Стыковые фасонки		0,8	21	—	—	—	—	4	84	—	—	—	—	4	84
С836				0,8	21	—	—	—	—	4	84	—	—	—	—	4	84
С837		Стыковой уг.	L 200×16	0,8	38	—	—	—	—	4	152	—	—	—	—	4	152
С838		Башмак	по чертежу	0,7	125	—	—	—	—	4	500	—	—	—	—	4	500
С917	3081тм-т4-24а, 25а Подставка с 61 (высотой 9м)	Пояса	L 200×16	9,2	446	—	—	2	892	2	892	—	—	2	892	2	892
С918				9,2	446	—	—	2	892	2	892	—	—	2	892	2	892
С907		Раскосы	L 125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000	—	—	8	1000	8	1000
С908			L 80×6	6,6	49	—	—	8	392	8	392	—	—	8	392	8	392
С919				5,8	43	—	—	8	344	8	344	—	—	8	344	8	344
С910		Распорки	L 125×8	7,4	115	—	—	—	—	4	460	—	—	—	—	4	460
С911			L 110×8	3,3	45	—	—	4	180	4	180	—	—	4	180	4	180
С839				3,3	45	—	—	4	180	4	180	—	—	4	180	4	180
С840		Фасонка	— δ10	0,9	12	—	—	4	48	4	48	—	—	4	48	4	48
С912		Распорка	L 80×6	2,4	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	4	72
С914		Диафрагма	L 110×8	9,8	132	—	—	2	264	2	264	—	—	2	264	2	264
С920		Фасонка	— δ10	0,4	5	—	—	4	20	4	20	—	—	4	20	4	20
С921		Стыковой уголок	L 200×16	0,8	38	—	—	4	152	4	152	—	—	4	152	4	152
С922		Фасонки	— δ10	0,8	22	—	—	4	88	4	88	—	—	4	88	4	88
С923				0,8	22	—	—	4	88	4	88	—	—	4	88	4	88
У460	3080тм-т7-8а Нижняя секция	Пояса	L 200×16	9,1	443	2	886	2	886	2	886	2	886	2	886	2	886
У461				9,1	443	2	886	2	886	2	886	2	886	2	886	2	886
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
У463		Распорки	L 90×7	2,1	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
У477				2,1	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84
У479		Фасонка	— δ8	0,7	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
У464		Диафрагма	L 90×7	6,2	60	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120	2	120
У465		Раскосы		5,3	52	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416	8	416
У466			L 80×6	4,4	32	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256	8	256
У467				3,9	28	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224
У468				3,2	23	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184	8	184
У469		Стыковой уголок	L 200×16	0,8	38	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152	4	152
—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
У471		Башмак	-δ10, -δ40, -δ16	0,7	121,0	4	484	4	484	—	—	4	484	4	484	—	—
У472		Стыковые фасонки	— δ10	0,8	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У473				0,8	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У474		Фасонка		0,2	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У475	3080тм-т7-9а Средняя секция	Пояса	L 200×16	6,4	309	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618
У476				6,4	309	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618	2	618
У478		Раскосы	L 110×8	2,3	31	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248	8	248
У480				2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У481				2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У482			L 90×7	2,9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У483				2,9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У484				2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У485				2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104
У487		Распорки	L 110×8	2,1	28	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224	8	224
У489			L 80×6	2,5	18	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У490		Диафрагма		3,2	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
У491		Фасонки	— δ10	0,8	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
У492				0,8	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
У493			— δ8	0,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
У494				0,5	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18

Марка	NN чертежа	Наименов. монтаж. элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг марки	У220-8 К-во марок	У220-8 Вес всех марок	У220-2+9 К-во марок	У220-2+9 Вес всех марок	У220-2+14 К-во марок	У220-2+14 Вес всех марок	У220-2т К-во марок	У220-2т Вес всех марок	У220-2т+9 К-во марок	У220-2т+9 Вес всех марок	У220-2т+14 К-во марок	У220-2т+14 Вес всех марок
У496	3080тм-т7-9а средняя секция	Стыковая фасонка	— δ16	0,9	36	8	288	8	288	8	288	8	288	8	288	8	288
У497		Фасонки	— δ10	0,5	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
У498				0,4	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У536		Стыковые уголки	L 80×6	0,8	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
У537				0,8	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
У499	3080тм-т7-11а Верхняя секция	Пояса	L 160×10	9,9	245	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490
У500				9,9	245	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490	2	490
У501		Раскосы	L 90×7	2,7	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
У502				2,5	24	6	144	6	144	6	144	6	144	6	144	6	144
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
У503				2,8	27	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216	8	216
У504				3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232	8	232
У505				2,7	26	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52	2	52
У506			L 80×6	3,0	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
У507			L 90×7	2,9	28	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112	4	112
У508				2,8	27	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54	2	54
У509		распорка	L 80×6	2,5	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У510		раскосы		2,6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
У511				2,6	19	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76	4	76
У512				2,8	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
У689		фасонка	— δ10	0,5	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
У513		распорки	L 125×9	2,2	34	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68	2	68
У514			L 110×8	2,2	30	6	180	6	180	6	180	6	180	6	180	6	180
У515			L 80×6	2,2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
У516				2,2	16	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32	2	32
У517				2,5	18	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У518		раскос	L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58
У519		Диафрагма	L 80×6	3,2	24	1	24	1	24	1	24	1	24	1	24	1	24
У520		Фасонки	— δ10	0,8	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
У521				0,8	24	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48	2	48
У522				0,7	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34
У523				0,7	17	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34	2	34
У524				0,8	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
У525				0,8	19	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38	2	38
У526				0,5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
У527				0,5	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16
У528				0,4	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
У688				0,5	11	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22	2	22
У529			L 90×7	3,0	29	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58	2	58
У530			— δ10	0,3	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У531				0,4	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18
У532		Стыковые уголки	L 125×8	0,8	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
У533				0,8	13	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26	2	26
У534			L 80×6	0,7	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У535				0,7	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У490		Диафрагма		3,2	23	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92	4	92
У541	3080тм-т7-14а Траверса ℓ=4,6м	Пояса	L 90×7	4,7	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
У542				4,7	45	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180	4	180
У543		Тяги	L 63×5	5,0	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
У544				5,0	24	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96	4	96
У545		Раскосы	L 70×6	2,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У546				2,7	17	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У547		Распорка	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У548		Раскос	L 70×6	0,8	5	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40	8	40
У549		Распорка	L 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У550		Раскос		1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
У551		Распорка		0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У552		Раскос	L 50×5	1,8	7	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56	8	56
У553		Распорки	L 63×5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У554				1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У555		Раскос		1,7	8	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64	8	64
У556		Распорка		0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12

Марка	NN чертежа	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина в м	Вес в кг марки	У220-2 К-во марок	У220-2 Вес всех марок	У220-2+9 К-во марок	У220-2+9 Вес всех марок	У220-2+14 К-во марок	У220-2+14 Вес всех марок	У220-2т К-во марок	У220-2т Вес всех марок	У220-2т+9 К-во марок	У220-2т+9 Вес всех марок	У220-2т+14 К-во марок	У220-2т+14 Вес всех марок
У557	3080тм-т7-14а Траверса ℓ=4,6м	Распорка	L 63×5	0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
У558		Раскос		0,8	4	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32	8	32
У559		Распорки	L 50×5	2,0	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32
У560				1,5	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У561		Диафрагма		1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У562		Раскос	L 70×6	2,2	14	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112	8	112
У564	3080тм-т7-15а Траверса ℓ=6,6м	Пояса	L 110×8	5,9	79	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158
У565				5,9	79	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158	2	158
У566		Тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
У567				5,2	25	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50	2	50
У568		Раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52	4	52
У569				2,4	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
У570		Распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У571		Раскос	L 70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48
У572		Фасонка	— δ5	0,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24
У573		Распорка	L 63×5	0,8	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У574		Раскос		0,8	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
У576		Распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У577		Раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28
У578		Распорки	L 63×5	1,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У579				1,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14
У580		Раскос		2,1	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
У581		Распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У582				1,0	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
У583		Раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36
У584		Распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
У585				0,6	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6
У586		Тяга		0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12
У587		Распорки		2,1	10	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20	2	20
У588			L 50×5	1,6	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12
У589				1,1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У590				1,1	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8
У591	3080тм-т7-13а Тросостойка	Пояс	L 80×6	6,4	47	4	188	4	188	4	188	—	—	—	—	—	—
У592		Раскосы	L 50×5	2,6	10	4	40	4	40	4	40	—	—	—	—	—	—
У593				2,2	8	4	32	4	32	4	32	—	—	—	—	—	—
У594				2,0	7	4	28	4	28	4	28	—	—	—	—	—	—
У595				1,4	5	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—
У596				1,2	5	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—
У597				0,8	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
У598		Шапка	по черт.	0,5	41	1	41	1	41	1	41	—	—	—	—	—	—
У599		Стыковые фасонки	— δ8	0,4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—
У600				0,4	3	4	12	4	12	4	12	—	—	—	—	—	—

ОТМЕНЕН

Работать совместно с чертежом N3080тм-т7-2а (листы 1,2,6)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см черт N3078тм-91)	15/III-74	

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ

Рабочие чертежи

Лист N5

Гл. инж. отделен. Крюков

Нач. ОТП Штин

Гл. инж. проект. Новгородцев

Рук. группы Жеглова

Проверил Масловска

Исполн. Пацино

Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-2, У220-2+9, У220-2+14, У220-2т У220-2т+9, У220-2т+14

Монтажная схема

М

N 3080тм-т7-2

Разм 8ф

Литера а

г. Ленинград 1974 г.

Марка	№№ черт.	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	У220-2 Кол-во марок	У220-2 Вес всех марок	У220-2+9 Кол-во марок	У220-2+9 Вес всех марок	У220-2+14 Кол-во марок	У220-2+14 Вес всех марок	У220-2т Кол-во марок	У220-2т Вес всех марок	У220-2т+9 Кол-во марок	У220-2т+9 Вес всех марок	У220-2т+14 Кол-во марок	У220-2т+14 Вес всех марок
У1065	3080тм-т7-18а подвески	по чертежу	— δ=16 — δ=10	0,4	18,0	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У1066				0,4	18,0	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72	4	72
У1067				0,4	17,0	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У1068				0,4	17,0	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68	4	68
У1069				0,4	18,0	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У1070				0,4	18,0	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36	2	36
У1071				0,4	22,0	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
У1072				0,4	22,0	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44
С1974	3081тм-т4-62а Тросостойка с 1-мя тросами	пояса	L 90×7	6,2	60	—	—	—	—	—	—	4	240	4	240	4	240
С1976		раскосы	L 63×5	2,8	14	—	—	—	—	—	—	8	112	8	112	8	112
С1977				2,4	12	—	—	—	—	—	—	8	96	8	96	8	96
С1978				1,8	9	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72
С1979				1,4	7	—	—	—	—	—	—	8	56	8	56	8	56
С1980				1,0	5	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40
С1981		распорка		9,7	5	—	—	—	—	—	—	4	20	4	20	4	20
С1982		распорка	L 80×6	0,8	6	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12
С1983		пояс		1,5	11	—	—	—	—	—	—	2	22	2	22	2	22
С1984				1,5	11	—	—	—	—	—	—	2	22	2	22	2	22
С1985		тяга	L 70×6	1,5	10	—	—	—	—	—	—	2	20	2	20	2	20
С1986				1,5	10	—	—	—	—	—	—	2	20	2	20	2	20
С1987		раскосы	L 70×6	0,8	5	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10
С1988				0,6	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1989				0,4	2	—	—	—	—	—	—	2	4	2	4	2	4
С1990		распорка		0,8	5	—	—	—	—	—	—	1	5	1	5	1	5
С1991		раскос	L 63×5	0,8	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1992		фасонки	— δ=8	0,3	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1993				0,3	4	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8
С1994				0,6	7	—	—	—	—	—	—	2	14	2	14	2	14
С1995				0,6	7	—	—	—	—	—	—	2	14	2	14	2	14
С1996			— δ=16	0,5	12	—	—	—	—	—	—	2	24	2	24	2	24
С1997				0,2	9	—	—	—	—	—	—	2	18	2	18	2	18
С1998			— δ=10	0,4	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
С1975				0,4	4	—	—	—	—	—	—	4	16	4	16	4	16
С1999		распорка	L 80×6	0,8	6	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12
С1973		фасонка	— δ8	0,1	1	—	—	—	—	—	—	8	8	8	8	8	8
Вес металла на опору						13209		17749		22125		13709		18249		22695	
Вес метизов						961		1185		1371		996		1220		1406	
Вес наплавленного металла						20		20		19		19		19		19	
Общий вес опоры без цинкового покрытия						14190		18954		23515		14724		19488		24120	
Вес цинкового покрытия						550		740		920		574		760		940	
Общий вес опоры с цинковым покрытием						14740		19694		24435		15298		20248		25060	

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Вес (кг) У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2т	У220-2т+9	У220-2т+14	Марка стали	гост
1	L 200×16	3160	5096	6236	3160	5096	6236	В Ст.3	8509-72
2	L 160×10	980	980	980	980	980	980		
3	L 140×9	—	—	1452	—	—	1452		
4	L 125×8	120	1120	2112	120	1120	2112		
5	L 110×8	968	1592	1912	968	1592	1912		
6	L 90×7	2682	2682	2846	2922	2922	3086		
7	L 80×6 **)	1550	2285	2358	1430	2166	2238		
8	L 70×6	336	336	336	403	403	403		
9	L 63×5	866	866	866	1270	1270	1270		
10	L 50×5	344	344	344	192	192	192		
11	— δ40	256	256	256	256	256	256		
12	— δ16	770	770	786	786	786	802		
13	— δ10	1062	1305	1526	1094	1338	1558		
14	— δ8	115	115	115	128	128	128		
15									
	Всего:	13209	17749	22125	13709	18249	22695		

3080тм/т7 л.17

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во (шт.) У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2т	У220-2т+9	У220-2т+14	Вес (кг) 1шт.	Всех У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2т	У220-2т+9	У220-2т+14	гост
16	М16×50	А1	50	48	48	48	48	48	48	0,114	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Болты 7798-70*
	М16×55	А2	55	72	72	72	48	48	48	0,122	8,8	8,8	8,8	5,9	5,9	5,9	
	М16×60	А3	60	28	28	28	—	—	—	0,129	3,6	3,6	3,6	—	—	—	
	Гайки			148	148	148	96	96	96	0,033	4,9	4,9	4,9	3,2	3,2	3,2	
	Шайбы круглые			148	148	148	96	96	96	0,011	1,6	1,6	1,6	1,1	1,1	1,1	
	Шайбы пружинные			148	148	148	96	96	96	0,008	1,2	1,2	1,2	0,8	0,8	0,8	
20	М20×60	Б1	60	34	34	34	48	48	48	0,219	7,5	7,5	7,5	10,5	10,5	10,5	
	М20×65	Б2	65	90	90	90	156	156	156	0,232	20,9	20,9	20,9	36,2	36,2	36,2	
	М20×70	Б3	70	148	148	148	208	208	208	0,244	36,2	36,2	36,2	38,0	38,0	38,0	Гайки 5915-70*
	М20×75	Б4	75	28	28	28	50	50	50	0,256	7,2	7,2	7,2	12,8	12,8	12,8	
	М20×80	Б5	80	12	12	12	18	18	18	0,268	3,2	3,2	3,2	4,8	4,8	4,8	
	Гайки			312	312	312	480	480	480	0,063	19,7	19,7	19,7	30,2	30,2	30,2	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы круглые			312	312	312	480	480	480	0,023	7,2	7,2	7,2	11,0	11,0	11,0	
	Шайбы пружинные			312	312	312	480	480	480	0,016	5,0	5,0	5,0	7,7	7,7	7,7	
27	М27×80	D2	80	157	178	195	157	178	195	0,536	84,0	96,4	105,0	84,0	96,4	105,0	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
	М27×85	D3	85	254	282	314	254	282	314	0,559	142,0	157,5	175,5	142,0	157,5	175,5	
	М27×90	D4	90	248	280	320	248	280	320	0,581	144,0	162,5	186,0	144,0	162,5	186,0	
	М27×95	D5	95	44	60	60	44	60	60	0,604	26,6	36,3	36,3	26,6	36,3	36,3	
	М27×100	D6	100	124	192	260	124	192	260	0,626	77,6	120,0	163,0	77,6	120,0	163,0	
	М27×105	D8	105	48	96	144	48	96	144	0,649	31,2	62,4	93,5	31,2	62,4	93,5	
	Гайки			875	1088	1293	875	1088	1293	0,161	141,0	175	208,0	141,0	175	208,0	
	Шайбы круглые			875	1088	1293	875	1088	1293	0,053	46,4	57,6	68,5	46,4	57,6	68,5	
	Шайбы пружинные			875	1088	1293	875	1088	1293	0,042	36,7	45,6	54,5	36,7	45,6	54,5	
20	Болты	С*	200	140	196	210	140	196	210	0,565	79,0	111,0	118,6	79,0	111,0	118,6	
	Гайки			280	392	420	280	392	420	0,063	17,6	24,7	26,2	17,6	24,7	26,2	
	Шайбы пруж.			140	196	210	140	196	210	0,016	2,2	3,1	3,4	2,2	3,1	3,4	
Итого	болтов:			1475	1744	1963	1591	1860	2079		677,3	839,0	970,8	698,1	859,8	991,5	
—"—	гаек			1615	1940	2173	1731	2056	2289		183,2	224,3	258,8	192	233,1	267,6	
—"—	круглых шайб			1335	1548	1753	1451	1664	1869		55,2	66,4	77,3	58,5	69,7	80,6	
—"—	пружинных шайб			1475	1744	1963	1591	1860	2079		45,1	54,9	64,1	47,4	57,2	66,4	
	Всего метизов										~961	~1185	1371	996	~1220	~1406	

* С — степ — болты для подъема на опору.
Степ — болт комплектуется с двумя гайками и одной пружинной шайбой

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опор		Нижняя секция 3080тм-т7-8а (У471-4шт)		Подставка С63 3081тм-т4-28а,29а (С838-4шт)		Подвески 3080тм-т7-18а (24 штуки)		Тросостойка 3080тм-т7-13а (9598-1шт)		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=10		h=10		h=8			h=6	
	Тип шва	Т6	Т3	Т6	Т3	Т3			Т3	
	Вес на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех			одной / всех	
У220-2	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48			2,56	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0			0,47	19,9
У220-2+9	Длина (м)	0,55	1,3	—	—	0,48			2,56	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8	—	—	0,46 / 11,0			0,47	19,9
У220-2+14	Длина (м)	—	—	0,50	1,25	0,48			2,56	
	Вес (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,46 / 11,0			0,47	19,4
У220-2т	Длина (м)	0,55	1,3			0,48			—	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,4 / 6,8			0,46 / 11,0			—	19,4
У220-2т+9	Длина (м)	0,55	1,3			0,48			—	
	Вес (кг)	0,4 / 1,6	1,7 / 6,8			0,46 / 11,0			—	19,4
У220-2т+14	Длина (м)	—	—	0,50	1,25	0,48			—	
	Вес (кг)	—	—	0,32 / 1,28	1,65 / 6,6	0,46 / 11,0			—	18,9

Длины швов даны на одну марку

**) До начала поставки металлургическими заводами L80×6 применять L80×7. Общий вес металла на опору при этом составит:

У220-2 13209 + 240 = 13449кг
У220-2+9 17749 + 352 = 18101 кг
У220-2+14 22125 + 362 = 22487кг
У220-2Т 13709 + 240 = 13949кг
У220-2Т+9 18249 + 334 = 18583кг
У220-2Т+14 22695 + 352 = 23047кг

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опор У220-2	У220-2+9	У220-2+14	У220-2т	У220-2т+9	У220-2т+14
1	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (1лист)					
2	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (2лист)					
3	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (5лист)					
4	Монтажная схема	3080тм-т7-2а (6лист)					
5	Нижняя секция	3080тм-т7-8а (1лист)					
6	Нижняя секция	3080тм-т7-8а (2лист)					
7	Средняя секция	3080тм-т7-9а (1лист)					
8	Средняя секция	3080тм-т7-9а (2лист)					
9	Верхняя секция	3080тм-т7-11а (1лист)					
10	Верхняя секция	3080тм-т7-11а (2лист)					
11	Тросостойка	3080тм-т7-13а			—	—	—
12	Траверса l=4,6м	3080тм-т7-14а					
13	Траверса l=6,6м	3080тм-т7-15а					
14	Подвески	3080тм-т7-18а					
15	Подставка С61 высотой 9м	—	3081тм-т4-24а		—	3081тм-т4-24а	
16	Подставка С61 высотой 9м	—	3081тм-т4-25а		—	3081тм-т4-25а	
17	Подставка С63 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-28а	—	—	3081тм-т4-28а
18	Подставка С63 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-29а	—	—	3081тм-т4-29а
19	Тросостойка С76с 2-мя тросами	—	—	—	3081тм-т4-62а		
20	Расчетный лист	3080тм-т7-5					

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-И,9-62.		
Расчетные климатич. 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	
	$\sigma_з$	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 рг напряжение в тросе $\sigma_т \le 30$ кг/мм²
б) в III-IV рг при $\sigma_т = 40$ кг/мм² — $\alpha \le 55°$ или при $\alpha = 60°$ — $\sigma_т < 25$ кг/мм²

Работать совместно с черт. N 3080тм-т7-2а (листы 1, 2, 5)

ОТМЕНЕН

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078тм-91)	11/IV-74	

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330кВ

Рабочие чертежи, лист N6

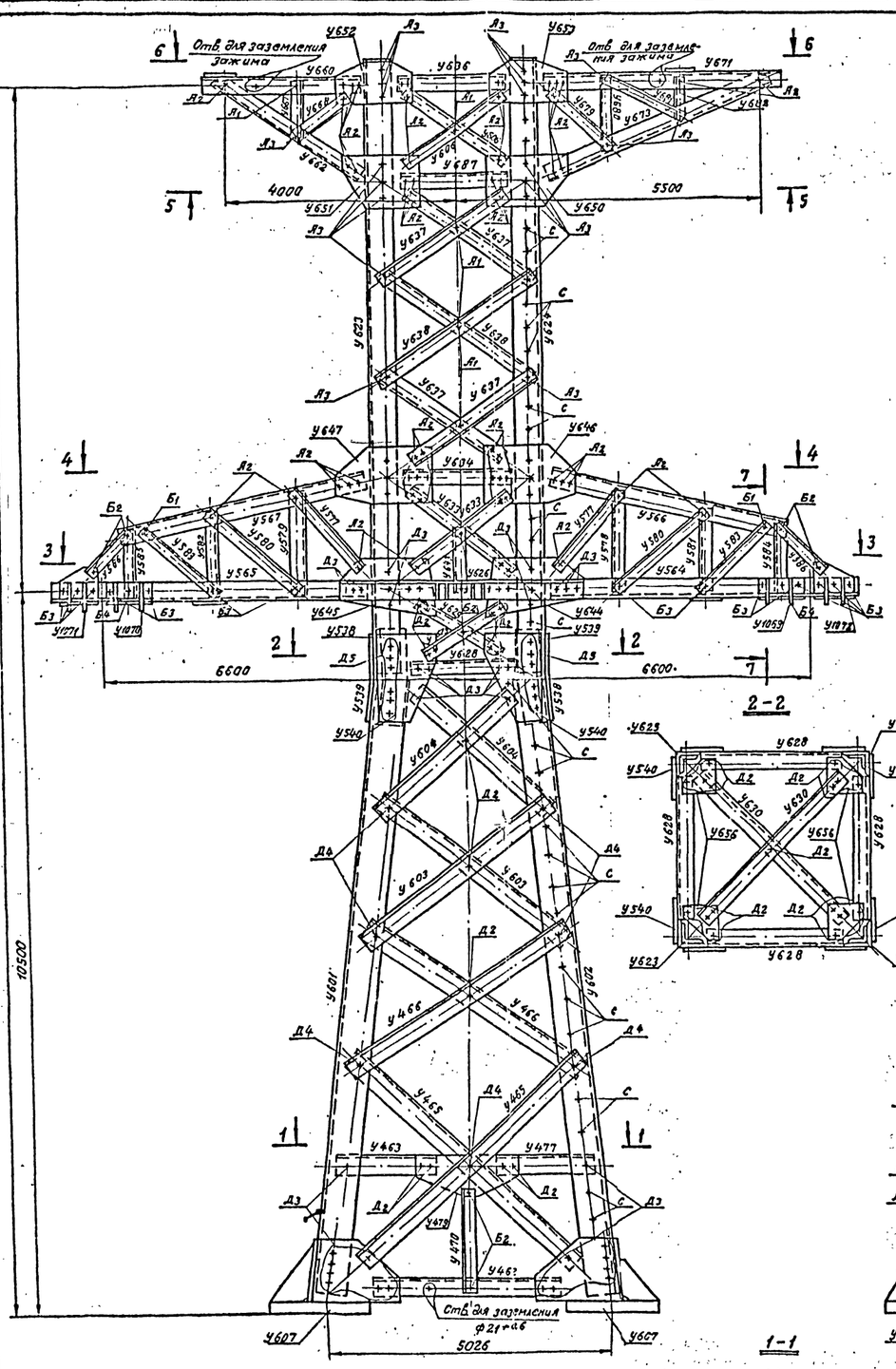
Гл. инж. отделен. — Крюков; Нач. отп. — Штин; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. гр. — Жеглова; Проверил — Масловская; Ст. техник — Пацино

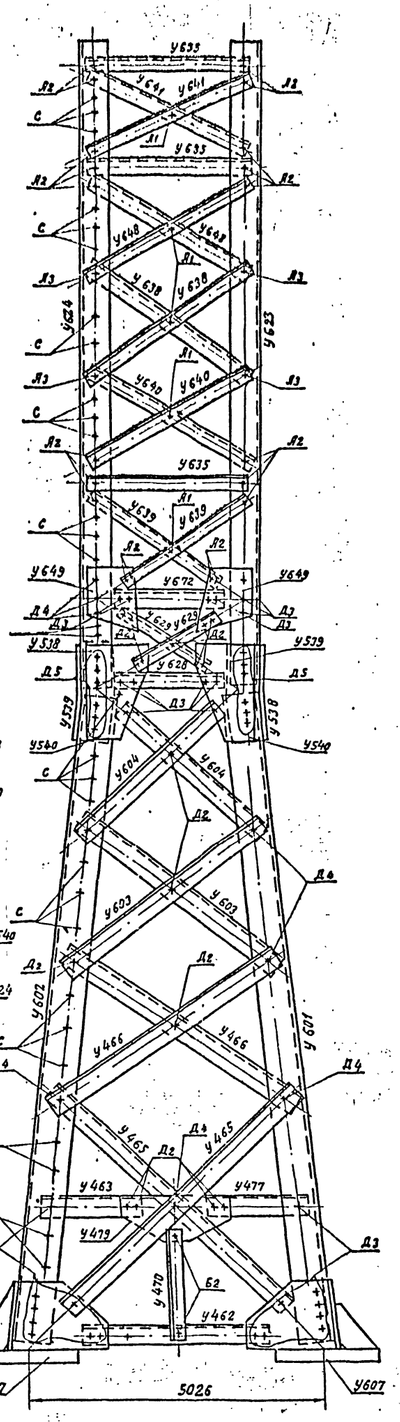
Анкерно — угловые опоры У220-2, У220-2+9, У220-2+14, У220-2т, У220-2т+9, У220-2т+14. Монтажная схема

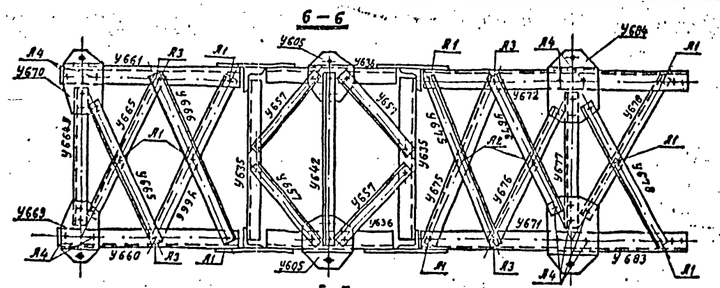
г. Ленинград 1973 г

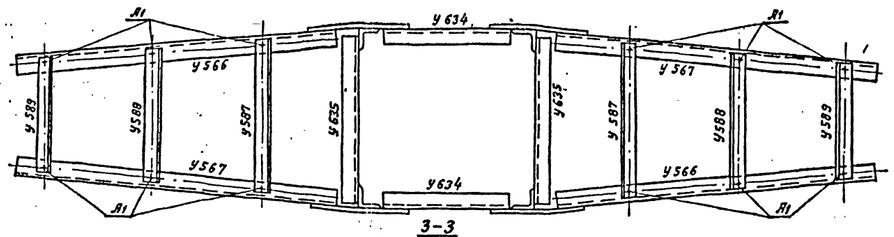
М 1:20; 1:10 — N 3080тм-т7-2

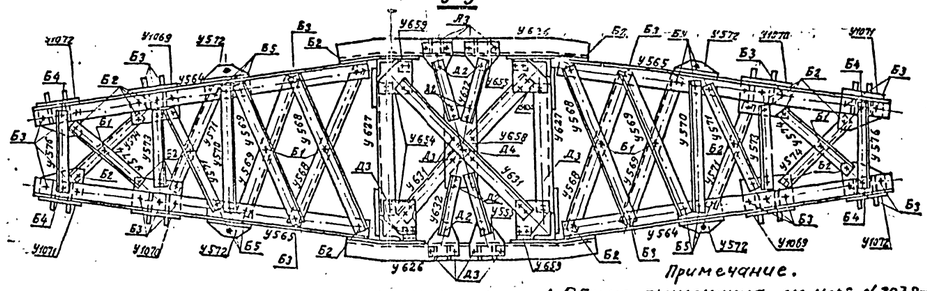
Разм 8ф — литера а

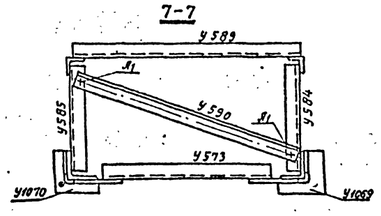












Примечание.

1. Общие примечания см. черт. N 3078тм-т1

Работать совместно с чертежом N 3080тм-т7-3а (листы 2 3)

При установке опор на одиночные фундаменты новой унификации марки У462, У470, У910, У912, С823, С825 не поставляются. Таблица отправочных марок и выборки для этого случая см. черт. N 3080 тм-т7-3а (лист 4)

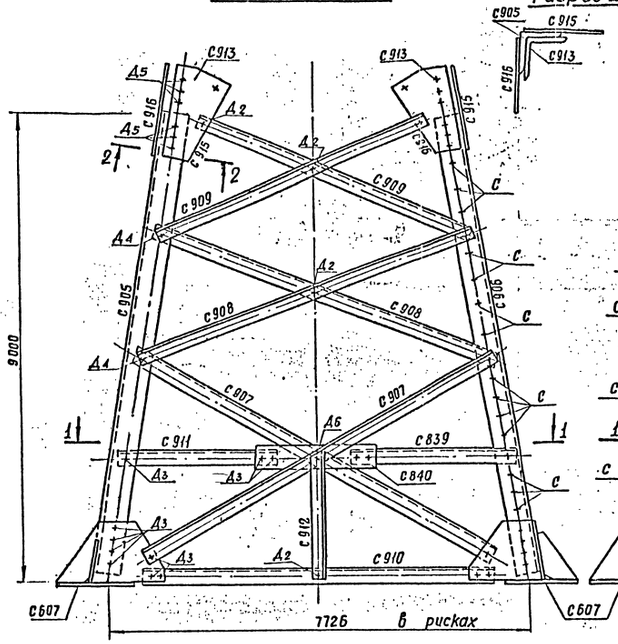
в				
б				
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (сем. черт. N 3078 тм-90)		9/II-91г.	Гуревич
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись
	Чертеж применить в			
19 г.			N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ.		Рабочие чертежи Лист N 1
	Нач.отд.	Шпин	Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ. У 220-3, У 220-3+9, У 220-3+14. Монтажная схема.		
	Гл.инж. проекта	Гуревич			
	Рук.гр.	Жеглова			
г. Ленинград 1973г.	Проверил	Жеглова	М 1:20; 1:10	N 3080тм-т7-3	
	Составил	Пучино	Разм. 8 ф.	Литера	а

3080тм/ф.18

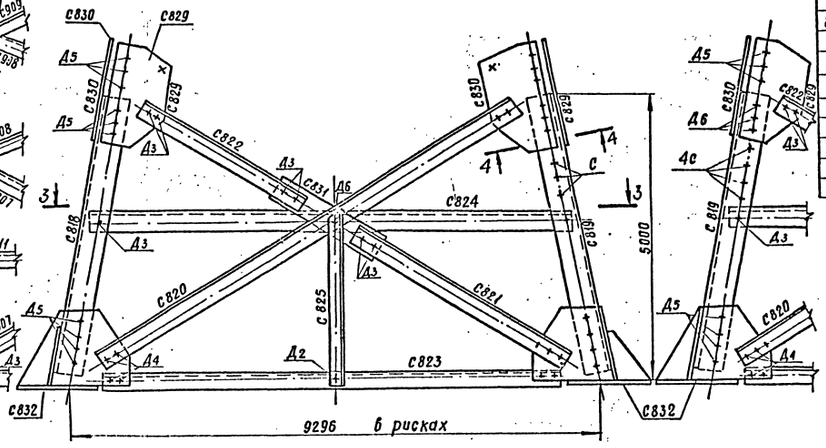
12

Подставка С60

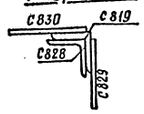


Разрез 2-2

Подставка С62



Разрез 4-4



Список чертежей

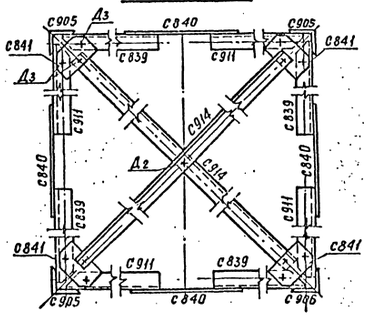
п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры: У220-3	У220-3+9	У220-3+14
1	Монтажная схема	3080тм-т7-3а (1 лист)		
2	Монтажная схема	3080тм-т7-3а (2 лист)		
3	Монтажная схема	3080тм-т7-3а (3 лист) *		
4	Нижняя секция	3080тм-т7-7а (1 лист)		
5	Нижняя секция	3080тм-т7-7а (2 лист)		
6	Верхняя секция	3080тм-т7-12а (1 лист)		
7	Верхняя секция	3080тм-т7-12а (2 лист)		
8	Траверса ℓ=6,6м	3080тм-т7-15а		
9	Тросовая траверса ℓ=4,0м	3080тм-т7-16		
10	Тросовая траверса ℓ=5,5м	3080тм-т7-17		
11	Подвески	3080тм-т7-18а		
12	Подставка С60 высотой 9м	—	3081тм-т4-22а	
13	Подставка С60 высотой 9м	—	3081тм-т4-23а	
14	Подставка С62 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-26а
15	Подставка С62 высотой 5м	—	—	3081тм-т4-27а
16	Расчетный лист	3080тм-т7-6		

*см. примечание в рамке на листе 1

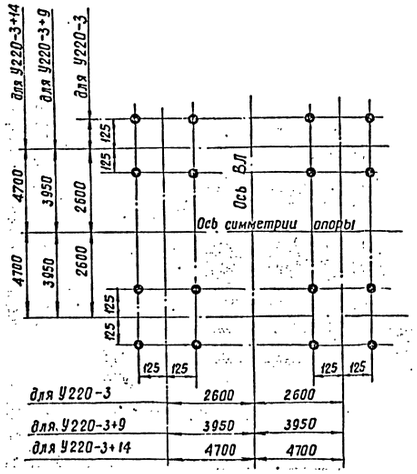
Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65 СНиП II-И. 9-62						
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III IV
	Район по ветру	III						
Провод	Марка	АС0-300	АС0-400					
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг	11,3					
		σ-	10,0					
		σэ	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°	45°					

Сечение 1-1

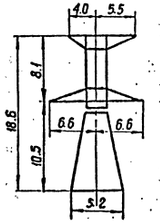


План расположения анкерных болтов

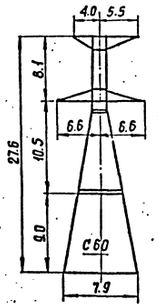


для У220-3	2600	2600
для У220-3+9	3950	3950
для У220-3+14	4700	4700

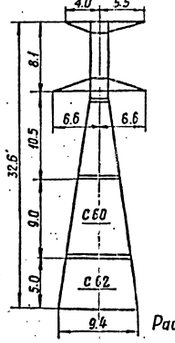
У220-3



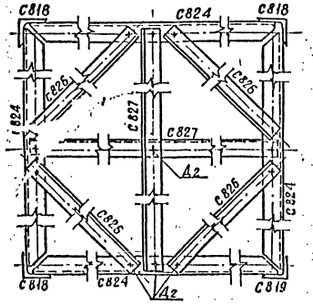
У220-3+9



У220-3+14



Сечение 3-3



Работать совместно с черт. № 3080тм-т7-3а (лист 1,3)

б							
б							
а	Корректировка выполнена по линии Госстроя СССР (см. черт. 3078тм-91)					25/XI-73	
литера	Причина изменения					Дата	Подпись
	Чертеж применить в						
19 г.						N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи лист №2
	Гл. инж. пр.	Крюков		Анкерно-угловые опоры ВЛ 220кВ У220-3 У220-3+9, У220-3+14 Монтажная схема	
	Нач. отд.	Шитин			
	Гл. инж. проекта	Новгородцев			
	Рук. гр.	Жеглова			
г. Ленинград 1973 г.	Провер.	Назаров	Найдель	М 1:20; 1:10	N 3080тм-т7-3
	Исполнил	Васильева	Паулино	Разм. 8Ф	литера а

Копир. Безуглова

3080тм-т7.1.19

13

Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежей	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина, м	Масса марки	У220-3 К-60 марок	У220-3 все марок	У220-3+9 К-60 марок	У220-3+9 все марок	У220-3+14 К-60 марок	У220-3+14 все марок
С818	Подставка С82 высотой 3м 3081тм-т-25 ч. 27 а.	пояса	L 180×11	5,1	156	—	—	—	—	3	468
С819				5,1	156	—	—	—	—	1	156
С820		раскосы	L 140×9	9,5	184	—	—	—	—	4	736
С821				4,97	97	—	—	—	—	4	388
С822				4,2	82	—	—	—	—	4	328
С823		распорки	L 125×8	8,9	173	—	—	—	—	4	692
С824				8,6	133	—	—	—	—	4	532
С825			L 90×7	2,8	27	—	—	—	—	4	108
С826		раскос	L 110×8	5,9	80	—	—	—	—	4	320
С827		диафрагма	L 90×7	8,6	83	—	—	—	—	2	166
С828		стыковой уголок	L 140×9	0,8	13	—	—	—	—	4	60
С829		стыковые фасонки	— δ=10	0,8	21	—	—	—	—	4	84
С830				0,8	21	—	—	—	—	4	84
С831		фасонка		0,7	13	—	—	—	—	4	52
С832		башмак	по чертежу	0,7	125	—	—	—	—	4	500
С905	Подставка С82 высотой 3м 3081тм-т-22 а. 23 а.	пояса	L 160×10	9,2	226	—	—	3	678	3	678
С906				9,2	226	—	—	1	226	1	226
С907		раскосы	L 125×8	8,1	125	—	—	8	1000	8	1000
С908			L 80×6	6,6	49	—	—	8	392	8	392
С909				5,9	43	—	—	8	344	8	344
С910		распорки	L 125×8	7,4	115	—	—	4	460	отсутствует	
С911			L 110×8	3,3	45	—	—	4	180	4	180
С912			L 80×6	2,4	18	—	—	4	72	отсутствует	
С913		стыковой уголок	L 125×8	0,8	12	—	—	4	48	4	48
С914		раскос	L 110×8	9,8	132	—	—	2	264	2	264
С915		фасонки	— δ=10	0,8	16	—	—	4	64	4	64
С916				0,8	16	—	—	4	64	4	64
С841				0,4	5	—	—	4	20	4	20
С940				0,9	11	—	—	4	44	4	44
С839		распорка	L 110×8	3,3	45	—	—	4	180	4	180
У601	Нижняя секция 3080тм-т-7-а (лист 1,2)	пояса	L 180×10	9,1	225	3	675	3	675	3	675
У602				9,1	225	1	225	1	225	1	225
У603		раскосы	L 90×7	3,9	37	8	296	8	296	8	296
У606			L 110×8	3,2	44	8	352	8	352	8	352
У622		фасонка	— δ=8	0,7	10	4	40	4	40	4	40
У607		башмак	по чертежу	0,7	74	4	296	4	296	отсутствует	
У682		распорки	L 90×7	4,7	44	4	176	отсутствует			
У683				2,1	21	4	84	4	84	4	84
У978		диафрагма		6,2	60	2	120	2	120	2	120
У685		распорка		5,3	52	8	415	8	416	8	416
У686			L 80×6	4,4	32	8	255	8	256	8	256
У670			L 63×5	1,6	8	4	32	отсутствует			
У677		распорки	L 90×7	2,1	21	4	84	4	84	4	84
У638		стыковые фасонки	— δ=10	0,7	18	4	72	4	72	4	72
У639				0,7	18	4	72	4	72	4	72
У640		стыковой уголок	L 125×8	0,8	12	4	48	4	48	4	48
У676		фасонка	— δ=10	0,2	4	4	16	4	16	4	16
У623	Верхняя секция 3080тм-т-7-а (лист 1,2)	пояса	L 110×8	9,7	131	2	262	2	262	2	262
У624				9,7	131	1	131	1	131	1	131
У625				9,7	131	1	131	1	131	1	131
У626			по чертежу	3,3	57	2	114	2	114	2	114
У627		распорки	L 110×8	2,3	31	2	62	2	62	2	62
У628			L 90×7	2,3	22	4	88	4	88	4	88
У629		раскос	L 80×6	2,4	18	8	144	8	144	8	144
У630		диафрагма	L 90×7	3,3	24	2	48	2	48	2	48
У631			L 70×6	3,2	30	2	60	2	60	2	60
У632				1,1	8	4	32	4	32	4	32
У633		раскос	L 63×5	2,1	13	4	52	4	52	4	52
У634		распорки		2,3	11	2	22	2	22	2	22
У635				2,5	12	6	72	6	72	6	72
У636				2,3	11	2	22	2	22	2	22
У637		раскосы	L 50×5	2,8	11	8	88	8	88	8	88
У638				3,0	11	8	88	8	88	8	88
У639				2,8	11	4	44	4	44	4	44
У640				2,9	11	4	44	4	44	4	44
У641				2,9	11	4	44	4	44	4	44
У642		диафрагма	L 63×5	2,6	12	1	12	1	12	1	12
У643		распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
У644		фасонки	— δ=10	0,8	19	2	38	2	38	2	38
У645				0,8	19	2	38	2	38	2	38
У646			— δ=8	0,6	11	2	22	2	22	2	22

Марка	№ чертежей	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина, м	Масса марки	У220-3 К-60 марок	У220-3 все марок	У220-3+9 К-60 марок	У220-3+9 все марок	У220-3+14 К-60 марок	У220-3+14 все марок
У647	Верхняя секция 3080тм-т-7-12 (лист 1,2) Трасовая траверса ℓ=5,5м 3080тм-т-7-17	фасонка	— δ=8	0,6	11	2	22	2	22	2	22
У648		раскос	L 50×5	3,0	12	4	48	4	48	4	48
У649			— δ=10	0,5	12	4	48	4	48	4	48
У650		фасонки	— δ=8	0,5	7	2	14	2	14	2	14
У651				0,5	7	2	14	2	14	2	14
У652				0,5	6	2	12	2	12	2	12
У653				0,5	6	2	12	2	12	2	12
У654			— δ=10	0,3	8	4	32	4	32	4	32
У655			— δ=8	0,4	7	4	28	4	28	4	28
У656				0,3	4	4	16	4	16	4	16
У657		диафрагма	L 50×5	1,7	7	4	28	4	28	4	28
У658		фасонка	— δ=10	0,8	19	1	19	1	19	1	19
У659		короткыш	L 110×8	0,2	3	4	12	4	12	4	12
У606		раскос	L 50×5	2,7	10	4	40	4	40	4	40
У605		фасонка	— δ=16	0,2	6	2	12	2	12	2	12
У687		распорка	L 63×5	2,3	11	2	22	2	22	2	22
У671	Трасовая траверса ℓ=6,6м 3080тм-т-7-15 а	пояса	L 80×6	4,4	32	1	32	1	32	1	32
У672				4,4	32	1	32	1	32	1	32
У673		тяги		4,5	33	1	33	1	33	1	33
У674				4,5	33	1	33	1	33	1	33
У675		раскосы	L 63×5	2,9	14	2	28	2	28	2	28
У676				2,7	13	2	26	2	26	2	26
У677		распорка	L 50×5	2,4	9	1	9	1	9	1	9
У678			L 63×5	2,8	13	2	26	2	26	2	26
У679		раскосы	L 50×5	1,7	6	2	12	2	12	2	12
У680		распорка		1,2	4	2	8	2	8	2	8
У681		раскос		1,6	6	2	12	2	12	2	12
У682		распорка		0,6	2	2	4	2	4	2	4
У683		фасонки	— δ=16	0,3	7	1	7	1	7	1	7
У684				0,3	7	1	7	1	7	1	7
У685		распорка	L 50×5	2,5	10	1	10	1	10	1	10
У686		раскос	L 80×6	3,8	28	1	28	1	28	1	28
У650	Трасовая траверса ℓ=4,0м 3080тм-т-7-16	пояса	L 80×6	2,8	20	1	20	1	20	1	20
У651				2,8	20	1	20	1	20	1	20
У652		тяги		3,2	23	1	23	1	23	1	23
У653				3,2	23	1	23	1	23	1	23
У654		распорка	L 50×5	2,4	9	1	9	1	9	1	9
У655		раскосы	L 63×5	2,7	13	2	26	2	26	2	26
У656				2,9	14	2	28	2	28	2	28
У657			L 50×5	0,9	3	2	6	2	6	2	6
У658		фасонки	— δ=16	1,5	6	2	12	2	12	2	12
У659				0,3	6	1	6	1	6	1	6
У660				0,3	6	1	6	1	6	1	6
У610	Трасовая траверса ℓ=6,6м 3080тм-т-7-15 а	пояса	L 110×8	5,0	79	2	158	2	158	2	158
У611				5,0	79	2	158	2	158	2	158
У612		тяги	L 63×5	5,2	25	2	50	2	50	2	50
У613				5,2	25	2	50	2	50	2	50
У614		раскосы		2,7	13	4	52	4	52	4	52
У615				2,4	12	4	48	4	48	4	48
У616		распорка		1,5	7	2	14	2	14	2	14
У617		раскос	L 70×6	1,9	12	4	48	4	48	4	48
У618		распорка		0,8	4	2	8	2	8	2	8
У619		раскос	L 63×5	0,8	4	4	16	4	16	4	16
У620		распорка		0,9	4	2	8	2	8	2	8
У621		раскос	L 50×5	1,9	7	4	28	4	28	4	28
У622		распорки	L 63×5	1,4	7	2	14	2	14	2	14
У623				1,4	7	2	14	2	14	2	14
У624		раскос		2,1	10	4	40	4	40	4	40
У625		распорки		1,0	5	2	10	2	10	2	10
У626				1,0	5	2	10	2	10	2	10
У627		раскос		1,8	9	4	36	4	36	4	36
У628		распорки		0,6	3	2	6	2	6	2	6
У629				0,6	3	2	6	2	6	2	6
У630		раскос		0,7	3	4	12	4	12	4	12
У631		распорки		2,1	10	2	20	2	20	2	20
У632				1,6	6	2	12	2	12	2	12
У633		раскосы	L 50×5	1,1	4	2	8	2	8	2	8
У634		раскос		1,1	4	2	8	2	8	2	8
У635		фасонка	— δ=16	0,3	6	4	24	4	24	4	24
У1069	3080тм-т-18	подвески	по чертежу	0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1070				0,4	18	2	36	2	36	2	36
У1071				0,4	22	2	44	2	44	2	44

Марка	№ чертежей	Наименов. монтажн. элемента	Сечение	Длина, м	Масса марки	У220-3 К-60 марок	У220-3 все марок	У220-3+9 К-60 марок	У220-3+9 все марок	У220-3+14 К-60 марок	У220-3+14 все марок
У1072	3080тм-т-18	подвески	по чертежу	3,704	22	2	44	2	44	2	44
Вес металла на опору						6809		10637		14483	
Вес метизов						426		592		751	
Вес наплавленного металла						12		12		13	
Общий вес опоры без цинкового покрытия						7247		11241		15247	
Вес цинкового покрытия						283		439		593	
Общий вес опоры с цинковым покрытием.						7530		11680		15840	

Выборка металла

NN п/п	Сечение	Вес кг У220-3	Вес кг У220-3+9	Вес кг У220-3+14	Марка стали	ГОСТ
1	L 180×11	—	—	624	Вст.3	8509-72
2	L 160×10	900	1804	1804		
3	L 140×9	—	—	2204		
4	L 125×8	148	1656	1728		
5	L 110×8	1266	1890	2210		
6	L 90×7	1324	1148	1422		
7	L 80×6 *)	724	1532	1460		
8	L 70×6	48	48	48		
9	L 63×5	778	746	746		
10	L 50×5	574	574	574		
11	— δ=40	—	—	256		82-70
12	— δ=25	160	160			
13	— δ=16	148	148	380		
14	— δ=10	587	779	875		
15	— δ=8	152	152	152		
16						
17						
	Итого	6809	10637	14483		

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

Общий вес металла при этом составит: на опору У220-3 6809+111=6920 кг
на опору У220-3+14 14483+230=14713 кг
на опору У220-3+9 10637+238=10875 кг

Ведомость болтов, гаек, круглых и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Кол-во (шт) У220-3	Кол-во (шт) У220-3+9	Кол-во (шт) У220-3+14	Вес (кг) 1 шт	Вес (кг) У220-3	Вес (кг) У220-3+9	Вес (кг) У220-3+14	ГОСТ
27	Болты	Л2	80	82	107	124	0,5361	44,0	57,5	66,5	Болты 7798-70*
		Л3	85	164	248	300	0,5586	91,5	138,5	167,5	
		Л4	90	77	97	129	0,581	44,7	56,4	75,0	
		Л5	95	24	72	132	0,6035	14,5	43,5	79,6	
		Л6	100	—	—	24	0,626	—	—	15,1	
	Гайки			347	524	709	0,161	56,0	84,2	114,0	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			347	524	709	0,0529	18,4	27,7	37,5	
	Шайбы пружинные			347	524	709	0,0476	14,5	22,0	29,6	
20	Болты	Б1	80	10	10	10	0,2191	2,1	2,1	2,1	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		Б2	85	64	64	64	0,2315	14,8	14,8	14,8	
		Б3	90	54	54	54	0,2438	13,2	13,2	13,2	
		Б4	75	8	8	8	0,2561	2,0	2,0	2,0	
		Б5	80	12	12	12	0,2681	3,2	3,2	3,2	
		С*)	200	54	82	87	0,5646	30,2	46,2	49,0	
	Гайки			256	312	322	0,0626	16,0	19,5	20,2	
	Шайбы круглые			148	148	148	0,0229	3,4	3,4	3,4	Шайбы круглые 11371-88*
	Шайбы пружинные			202	230	235	0,01575	3,2	3,6	3,7	
16	Болты	Л1	50	50	50	50	0,1136	5,7	5,7	5,7	
		Л2	55	172	172	172	0,1215	20,9	20,9	20,9	
		Л3	60	64	64	64	0,1294	8,3	8,3	8,3	
		Л4	65	22	22	22	0,1373	3,0	3,0	3,0	
	Гайки			308	308	308	0,0333	10,3	10,3	10,3	
	Шайбы круглые			308	308	308	0,0113	3,5	3,5	3,5	
	Шайбы пружинные			308	308	308	0,008	2,5	2,5	2,5	
Итого болтов				857	1062	1252	—	298,1	415,3	525,9	
—"— гаек				911	1144	1339	—	82,3	114,0	144,5	
—"— круглых шайб				803	980	1165	—	25,3	34,6	44,4	
—"— пружинных шайб				857	1062	1252	—	20,2	28,1	35,8	
Всего метизов:								426	592	751	

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры	Высота шва	Тип шва	Нижняя секция 3080тм-т-7-12 (лист 1,2) марка У607 (4 шт) h=10 Г6	Верхняя секция 3080тм-т-7-12 (лист 1,2) марка У626 (2 шт) h=10 Г3	Подставка 1,5м 3081тм-т-24 ч.21 (4 шт) марка С831 (4 шт) h=10 Г3	Подставка 3м 3081тм-т-24 ч.19 (4 шт) марка У607 (4 шт) h=10 Г6	Подставка 3м 3081тм-т-24 ч.19 (4 шт) марка У607 (4 шт) h=10 Г3	Подвески для крепления 12 м опоры 3080тм-т-18 марки У1069 (2 шт) У1070 (4 шт) У1071 (2 шт) h=8 Г3	Вес сварных швов на опору кг
У220-3	Длина (м)		0,58	2,56	1,76	—	—	0,48	11,68
	Вес (кг)		0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,84 / 1,68	—	—	0,46 / 1,84	
У220-3+9	Длина (м)		—	—	1,76	0,58	2,56	0,48	11,68
	Вес (кг)		—	—	0,84 / 1,68	0,36 / 1,44	1,22 / 4,88	0,46 / 1,84	
У220-3+14	Длина (м)		—	—	1,76	1,23	0,49	0,48	13,12
	Вес (кг)		—	—	0,84 / 1,68	1,63 / 6,52	0,31 / 1,24	0,46 / 1,84	

Длины швов даны на одну марку.

Работать совместно с черт. N3080тм-т7-3а (листы 1,2)

б			
а	корректировка, выполнена по заказу Ростова	6/III-73г.	У-12-7
литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить б

19 г. N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи лист N 3
Гл. инж. проекта	Корнаков	Анкерно-угловые опоры У220-3, У220-3+9, У220-3+14 Монтажная схема	
Нач. ОТМ	Штин		
Гл. конструктор	Чистяков		
Рук. сект.	Жегалова		
Провер.	Жегалова	м 1:20\10	N 3080тм-т 7-3
Ст. техник	Лачина	Разм. бф	литера а

г. Ленинград 1973 г.

ОТМЕНЕН

3080тм-т 7 л. 20

Таблица отправочных марок

Марка	№ чертежей	Наименование монтажного элемента	Сечение	Длина, м	Масса марки	У220-3 К-во марок	У220-3 вес всех марок	У220-3+9 К-во марок	У220-3+9 вес всех марок	У220-3+14 К-во марок	У220-3+14 вес всех марок
С818	Подставка С-62 высотой 6м 3081тм-4-26.а, 27.а	пояса	∟ 180×11	5.1	156	—	—	—	—	1	468
С819				5.1	156	—	—	—	—	1	156
С820		раскосы	∟ 140×9	9.5	184	—	—	—	—	4	736
С821				4.97	97	—	—	—	—	4	388
С822				4.2	82	—	—	—	—	4	328
С824		распорки	∟ 125×8	8.6	133	—	—	—	—	4	532
С826		раскос	∟ 110×8	5.9	80	—	—	—	—	4	320
С827		диафрагма	∟ 90×7	8.6	83	—	—	—	—	2	166
С828		стыковой уголок	∟ 140×9	0.8	15	—	—	—	—	4	60
С829		стыковые фасонки	— δ=10	0.8	21	—	—	—	—	4	84
С830				0.8	21	—	—	—	—	4	84
С831		фасонка		0.7	13	—	—	—	—	4	52
С832		башмак	по чертежу	0.7	125	—	—	—	—	4	500
С905	Подставка С-60 высотой 9м. 3081тм-т 4-22.а, 23.а	пояса	∟ 160×10	9.2	226	—	—	3	678	3	678
С906				9.2	226	—	—	1	226	1	226
С907		раскосы	∟ 125×8	8.1	125	—	—	8	1000	8	1000
С908			∟ 80×6	6.6	49	—	—	8	392	8	392
С909				5.9	43	—	—	8	344	8	344
С911		распорки	∟ 110×8	3.3	45	—	—	4	180	4	180
С913		стыковой уголок	∟ 125×8	0.8	12	—	—	4	48	4	48
С914		раскос	∟ 110×8	9.8	132	—	—	2	264	2	264
С915		фасонки	— δ=10	0.8	16	—	—	4	64	4	64
С916				0.8	16	—	—	4	64	4	64
С841				0.4	5	—	—	4	20	4	20
С840				0.9	11	—	—	4	44	4	44
С839		распорка	∟ 110×8	3.3	45	—	—	4	180	4	180
У604	Нижняя секция 3080тм-т 7-1.а (лист 1.2)	пояса	∟ 160×10	9.1	225	3	675	3	675	3	675
У602				9.1	225	1	225	1	225	1	225
У603		раскосы	∟ 90×7	3.9	37	8	296	8	296	8	296
У604			∟ 110×8	3.2	44	8	352	8	352	8	352
У479		фасонка	— δ=8	0.7	10	4	40	4	40	4	40
У607		башмак	по чертежу	0.7	74	4	296	4	296	—	—
У483		распорки	∟ 90×7	2.1	21	4	84	4	84	4	84
У978		диафрагма		6.2	60	2	120	2	120	2	120
У485		распорка	∟ 80×6	5.3	52	8	416	8	416	8	416
У486				4.4	32	8	256	8	256	8	256
У477		распорки	∟ 90×7	2.1	21	4	84	4	84	4	84
У538		стыковые фасонки	— δ=10	0.7	18	4	72	4	72	4	72
У539		стыковой уголок	∟ 125×8	0.8	18	4	72	4	72	4	72
У540		фасонка	— δ=10	0.8	12	4	48	4	48	4	48
У474				0.2	4	4	16	4	16	4	16
У623	Верхняя секция 3080тм-т 7-12.а (лист 1.2)	пояса	∟ 110×8	9.7	131	2	262	2	262	2	262
У624				9.7	131	1	131	1	131	1	131
У625				9.7	131	1	131	1	131	1	131
У626		распорки	по чертежу	3.3	57	2	114	2	114	2	114
У627			∟ 110×8	2.3	31	2	62	2	62	2	62
У628			∟ 50×7	2.3	22	4	88	4	88	4	88
У629		раскос	∟ 80×6	2.4	18	8	144	8	144	8	144
У630		диафрагма		3.3	74	2	48	2	48	2	48
У631			∟ 90×7	3.2	30	2	60	2	60	2	60
У632			∟ 80×6	1.1	8	4	32	4	32	4	32
У633		раскос	∟ 63×5	2.7	13	4	52	4	52	4	52
У634		распорки		2.3	11	2	22	2	22	2	22
У635				2.5	12	6	72	6	72	6	72
У636				2.3	11	2	22	2	22	2	22
У637		раскосы	∟ 50×5	2.8	11	8	88	8	88	8	88
У638				3.0	11	8	88	8	88	8	88
У639				2.8	11	4	44	4	44	4	44
У640				2.9	11	4	44	4	44	4	44
У641				2.9	11	4	44	4	44	4	44
У642		диафрагма	∟ 63×5	2.5	12	1	12	1	12	1	12
У643		распорка		0.9	4	2	8	2	8	2	8
У644		фасонки	— δ=10	0.8	19	2	38	2	38	2	38
У645				0.8	19	2	38	2	38	2	38
У646			— δ=8	0.5	11	2	22	2	22	2	22

Марка	№ чертежей	Наименование монтажного элемента	Сечение	Длина, м	Масса марки	У220-3 К-во марок	У220-3 вес всех марок	У220-3+9 К-во марок	У220-3+9 вес всех марок	У220-3+14 К-во марок	У220-3+14 вес всех марок
У4672	3080тм-т 7-17	подвески	по чертежу	3.76.4	22	2	44	2	44	2	44
Вес металла на опору						6601		10105		13683	
Вес метизов						426		592		751	
Вес наплавленного металла						12		12		13	
Общий вес опоры без цинкового покрытия						7039		10709		14447	
Вес цинкового покрытия						274		418		564	
Общий вес опоры с цинковым покрытием						7313		11127		15011	

Выборка металла

№ п/п	Сечение	Вес кг У220-3	Вес кг У220-3+9	Вес кг У220-3+14	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 180×11			624	8 Ст.3	8509-72
2	∟ 160×10	900	1804	1804		
3	∟ 140×9			1512		
4	∟ 125×8	148	1196	1728		
5	∟ 110×8	1266	1890	2210		
6	∟ 90×7	1148	1148	1314		
7	∟ 80×6*)	724	1460	1460		
8	∟ 70×6	48	48	48		
9	∟ 63×5	746	746	746		
10	∟ 50×5	574	574	574		
11	— δ=40	—	—	256		82-70
12	— δ=25	160	160			
13	— δ=16	148	148	380		
14	— δ=10	587	719	875		
15	— δ=8	152	152	152		
16						
17						
Итого		6601	10105	13683		

*) До начала поставки металлургическими заводами ∟80×6 применять ∟80×7.
Общий вес металла при этом составит: на опору У220-3 6601+111=6712 кг
на опору У220-3+14 13683+230=13913 кг
на опору У220-3-9 10105+227=10332 кг

Ведомость болтов, гаек круглых и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Кол-во (шт) У220-3	Кол-во (шт) У220-3+9	Кол-во (шт) У220-3+14	Вес (кг) 1 шт	Вес (кг) У220-3	Вес (кг) У220-3+9	Вес (кг) У220-3+14	ГОСТ
27	Болты	А2	80	82	107	124	0.5361	44.0	57.5	66.5	Болты 7798-70*
		А3	85	164	246	300	0.5586	91.5	138.5	167.5	
		А4	90	77	97	129	0.581	44.7	56.4	75.0	
		А5	95	24	72	132	0.6035	14.5	43.5	79.6	
		А6	100	—	—	24	0.626	—	—	15.1	
	Гайки			347	524	709	0.161	56.0	84.2	114.0	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			347	524	709	0.0529	18.4	27.7	37.5	
	Шайбы пружинные			347	524	709	0.0415	14.5	22.0	29.6	
20	Болты	Б1	60	10	10	10	0.2191	2.1	2.1	2.1	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		Б2	65	64	64	64	0.2315	14.8	14.8	14.8	
		Б3	70	54	54	54	0.2438	13.2	13.2	13.2	
		Б4	75	8	8	8	0.2561	2.0	2.0	2.0	
		Б5	80	12	12	12	0.2684	3.2	3.2	3.2	
		С*)	200	54	82	87	0.5646	30.2	46.2	49.0	
	Гайки			256	312	322	0.0626	16.0	19.5	20.2	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы круглые			148	148	148	0.0229	3.4	3.4	3.4	
	Шайбы пружинные			202	230	235	0.01515	3.2	3.6	3.7	
16	Болты	А1	50	50	50	50	0.1136	5.7	5.7	5.7	
		А2	55	172	172	172	0.1215	20.9	20.9	20.9	
		А3	60	64	64	64	0.1294	8.3	8.3	8.3	
		А4	65	22	22	22	0.1373	3.0	3.0	3.0	
	Гайки			308	308	308	0.0333	10.3	10.3	10.3	
	Шайбы круглые			308	308	308	0.0113	3.5	3.5	3.5	
	Шайбы пружинные			308	308	308	0.008	2.5	2.5	2.5	
Итого болтов				857	1062	1252	—	298.1	415.3	525.9	
гаек				911	1144	1339	—	82.3	114.0	144.5	
круглых шайб				803	980	1165	—	25.3	34.6	44.4	
пружинных шайб				857	1062	1252	—	20.2	28.1	35.8	
Всего метизов:								426	592	751	

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3080тм-т7-7а Марка У607 (4 шт) h=10 Тип шва Т6 Одной	Нижняя секция 3080тм-т7-7а Марка У607 (4 шт) h=10 Тип шва Т6 Всех	Нижняя секция 3080тм-т7-7а Марка У607 (4 шт) h=10 Тип шва Т3	Верхняя секция 3080тм-т7-12а Марка У625 (2 шт) h=10 Т3 Одной	Верхняя секция 3080тм-т7-12а Марка У625 (2 шт) h=10 Т3 Всех	Подставка h=5м 3081тм-14-26.92м Марка С832 (4 шт) h=10 Т3 Одной	Подставка h=5м 3081тм-14-26.92м Марка С832 (4 шт) h=10 Т3 Всех	Подставка h=9м 3081тм-14-27.92м Марка У604 (4 шт) h=10 Т6 Всех	Подставка h=9м 3081тм-14-27.92м Марка У604 (4 шт) h=10 Т3 Всех	Подсечки для крепл. диафр. 3081тм-т-18* Марки У478 (2 шт) У483 (2 шт) У978 (2 шт) h=8 Т3 Одной	Подсечки для крепл. диафр. 3081тм-т-18* Марки У478 (2 шт) У483 (2 шт) У978 (2 шт) h=8 Т3 Всех	Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва												
	Тип шва												
	Вес на 1 марку / Всего												
У220-3	Длина (м)	0.58	2.56	—	1.76	—	—	—	—	—	0.48		11.68
	Вес (кг)	0.35 / 1.44	1.22 / 4.88	—	0.84 / 1.68	—	—	—	—	—	0.46 / 3.68		
У220-3+9	Длина (м)	—	—	—	1.76	—	—	—	0.58	2.56	0.48		11.68
	Вес (кг)	—	—	—	0.84 / 1.68	—	—	—	0.36 / 1.44	1.22 / 4.88	0.46 / 3.68		
У220-3+14	Длина (м)	—	—	—	1.76	—	1.23	0.49	—	—	0.49		13.12
	Вес (кг)	—	—	—	0.84 / 1.68	—	1.63 / 6.52	0.31 / 1.24	—	—	0.46 / 36.8		

Длины швов даны на одну марку

Работать совместно с черт. N 3080тм-т 7-3.а (листы 1.2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а	Корректировка. Выполнена по плану Госстроя СССР (См. черт. N 3080тм-ИО)	11/IX-79	
	Чертеж применить в....		

19...г

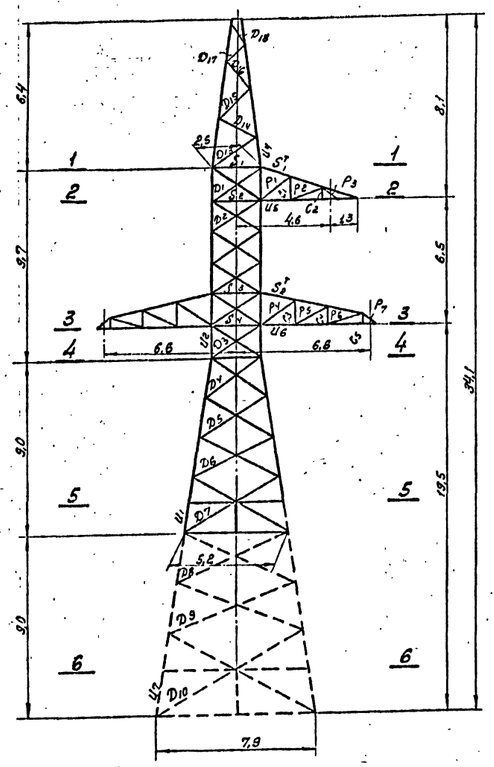
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи Лист N4
г. Ленинград 1973г	Гл. инж. проекта: Крюков; Нач. ОПП: Шитин; Гл. инж. проекта: Новоградов; Рук. гр.: Жегалова; Провер.: Жегалова; Ст. техник: Пашина	Анкерно-угловые опоры У220-3, У220-3+9, У220-3+14 Монтажная схема	м 1:20; 1:10 N 3080тм-т 7-3 Разм. 8 сп Литера а

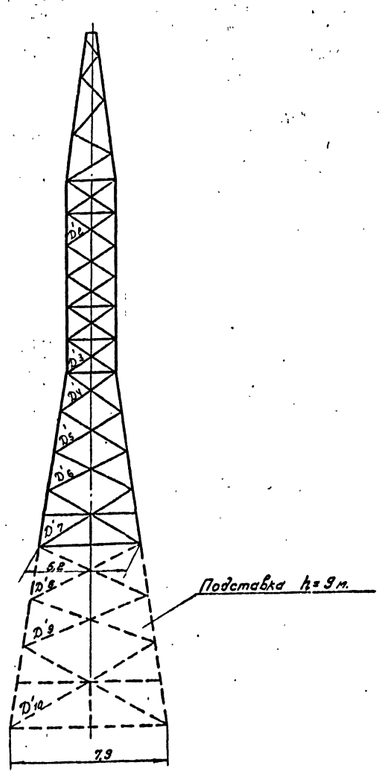
ОТМЕНЕН

3080тм/Т л.21

15

У 220 - 1





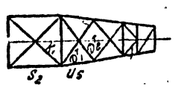
Сечение 1-1



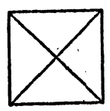
Сечение 4-4



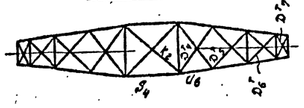
Сечение 2-2



Сечение 5-5



Сечение 3-3



Сечение 6-6

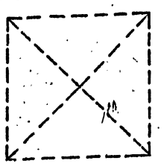


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	lз гибкости, моменты (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 двум осям (см)	Гибкость λ	γ_{yo}	$i=\frac{\gamma_{yo}}{2\ \text{дол.}}$	$k=\frac{i_{xo}}{i_y}$	M_n / M_p	Гибкость $\frac{k_x r_x M_n}{k_m M_p}$	Гибкость [λ]	Коэф. снижения допуск. напряж. на сжатие	Коэф. условий работы m	$F\varphi_m$	Напряжение (кг/см²) от N	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	Пояс	U_1	47.47	—	—	I	∟ 160×10	31.4	—	—	—	3.19	170	53	—	—	—	—	60	81	82	23	24	25	26	27	28	29	30
	Раскос	D_4	6.32	6.32	—	II	∟ 110×8	17.2	—	—	—	2.18	185	85	—	—	—	—	53	120	0.881	0.9	24.9	1390	—	1390	2100	3м27	59.5
	Раскос	D_5	4.94	4.94	—	II	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	215	121	—	—	—	0.985	84	200	0.726	0.75	9.37	675	—	675	2100	1м27	8.21*
	Раскос	D_6	3.98	3.98	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	240	152	—	—	—	0.877	106	200	0.552	0.75	5.08	970	—	970	2100	1м27	7.18*
	Раскос	D_7	3.61	3.61	—	II	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	310	174	—	—	—	0.812	123	196	0.435	0.75	3.06	1300	—	1300	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_4'	8.20	8.20	—	II к	∟ 110×8	17.2	—	—	—	2.18	185	85	—	—	—	0.985	137	150	0.372	0.75	3.44	1050	—	1050	2100	1м27	6.05
	Раскос	D_5'	6.64	6.64	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	215	121	—	—	—	0.985	84	200	0.726	0.75	9.37	875	—	875	2100	1м27	8.21*
	Раскос	D_6'	5.38	5.38	—	II к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	240	152	—	—	—	0.877	106	196	0.552	0.75	5.08	1310	—	1310	2100	1м27	7.18*
	Раскос	D_7'	4.88	4.88	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	310	174	—	—	—	0.812	123	187	0.435	0.75	3.06	1760	—	1760	2100	1м27	6.16*
	Пояс	U_4	37.0	—	—	I	∟ 140×9	24.7	—	—	—	2.79	150	54	192	1.28	—	0.783	137	150	0.372	0.75	3.44	1420	—	1420	2100	1м27	6.05
	Раскос	D_1	2.7	2.7	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	150	95	—	—	—	—	54	120	0.878	1.0	21.7	1700	—	1700	2100	2м27	9.55
	Раскос	D_2	4.95	4.95	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	150	95	—	—	—	0.955	91	200	0.681	0.75	4.8	360	—	360	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_3	3.65	3.65	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	150	95	—	—	—	0.955	91	200	0.681	0.75	4.8	360	—	360	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_2'	7.15	7.15	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	145	92	83.5	0.162	7.9	0.872	80	186	0.75	0.75	5.26	1030	—	1030	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_3'	12.85	12.85	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	150	84	—	—	—	0.938	83	189	0.732	0.75	6.76	1830	—	1830	2100	2м27	11.02
	Распорка	S_1	—	2.13	—	II	∟ 80×6	9.38	7.66	—	—	1.58	250	158	—	—	—	0.941	77	186	0.768	0.75	6.76	1060	—	1060	2100	1м27	7.18*
	Распорка	S_2	12.67	—	—	II к	∟ 110×8	17.2	—	—	—	2.18	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1.0	7.66	1810	—	1810	2100	2м27	14.68
	Распорка	S_3	—	6.7	—	II	∟ 80×6	9.38	7.66	—	—	1.56	250	158	—	—	—	0.3	92	192	0.672	0.75	8.7	1460	—	1460	2100	2м27	14.68
	Распорка	S_4	22.0	—	—	II к	∟ 125×8	19.7	—	—	—	2.49	250	105	—	—	—	—	158	350	—	1.0	7.66	880	—	880	2100	2м27	11.02
	Диафрагма	K_1	2.4	—	—	II к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	175	111	—	—	—	0.8	84	180	0.726	0.75	10.70	2070	—	2070	2100	3м27	22.0
	Диафрагма	K_2	4.35	—	—	II к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	175	111	—	—	—	—	111	200	0.813	0.75	3.62	660	—	660	2100	1м27	5.18
																			141	197	0.513	0.75	3.62	1200	—	1200	2100	1м27	5.18
Верхняя секция	Пояс	U_4	6.85	—	—	I	∟ 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_{18}	0.36	0.36	—	I	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	255	250	—	—	—	0.77	200	200	0.19	0.75	0.69	520	—	520	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{17}	0.46	0.46	—	I	∟ 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_{16}	0.65	0.65	—	I	∟ 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_{15}	0.92	0.92	—	II	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	150	153	—	—	—	0.81	124	200	0.430	0.75	1.56	590	—	590	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{17}	1.52	1.52	—	I	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	115	118	—	—	—	0.886	105	200	0.540	0.75	2.03	750	—	750	2100	1м16	2.56
	Раскос	D_{18}	2.28	2.28	—	I	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	80	82	—	—	—	0.894	82	200	0.739	0.75	2.66	860	—	860	2100	1м16	2.56
Трассовая $l=4.6$ м.	Пояс	U_5	13.67	—	—	II	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	150	84	—	—	—	—	84	120	0.726	0.75	6.7	2040	—	2040	2100	3м27	13.3
	Тяга	S_5'	—	4.6	—	I	∟ 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	∟ 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	—	—	I	∟ 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	—	I	∟ 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	—	I	∟ 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	∟ 63×5	6.13	5.06	—	—	1.25	80	40	—	—	—	—	40	350	—	1.0	5.06	200	—	200	2100	1м20	3.2
	Раскос	D_1'	2.86	2.86	4400	II к	∟ 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'	3.68	3.68	3900	II к	∟ 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'	4.50	4.50	3200	II к	∟ 70×6	8.15	—	7.4	—	1.37	100	73	—	—	—	—	73	194	0.792	0.75	4.83	930	430	1360	2100	1м20	3.56**
Трассовая $l=6.5$ м.	Пояс	U_6	21.4	—	—	II	∟ 110×8	17.2	—	—	—	2.18	150	69	—	—	—	—	69	120	0.815	0.75	10.6	2020	—	2020	2100	3м27	22.0
	Тяга	S_6'	—	6.9	—	I	∟ 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	—	—	I	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	190	194	—	—	—	—	194	198	0.208	0.75	0.73	1230	—	1230	2100	1м16	2.56
	Раскос	P_5	1.55	—	—	I	∟ 50×5	4.8	—	—	—	0.98	180	184	—	—	—	—	184	188	0.222	0.75	0.8	1940	—	1940	2100	1м16	2.56
	Раскос	P_6	3.35	—	—	I	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	180	144	—	—	—	—	144	180	0.344	0.75	1.59	2100	—	2100	2100	1м20	3.84**
	Раскос	P_7	—	3.1	—	I	∟ 63×5	6.13	5.06	—	—	1.25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1.0	5.06	610	—	610	2100	1м20	3.20
	Стойка	C_3	—	0.7	—	I	∟ 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	∟ 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	—	I	∟ 63×5	6.13	5.06	—	—	1.25	80	40	—	—	—	—	40	350	—	1.0	5.06	200	—	200	2100	1м20	3.2
	Раскос	D_4'	1.95	1.95	4500	II к	∟ 63×5	6.13	—	5.06	—	1.25	150	120	—	—	—	—	120	185	0.45	0.75	2.07	940	890	1830	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_5'	2.74	2.74	3900	II к	∟ 63×5	6.13	—	5.06	—	1.25	130	104	—	—	—	—	104	200	0.568	0.75	2.61	1050	770	1820	2100	1м20	3.20
	Раскос	D_6'	4.3	4.3	3600	II к	∟ 70×6	8.15	—	7.4	—	1.37	130	95	—	—	—	—	95	200	0.645	0.75	3.94	1080	480	1560	2100	1м20	3.56**
	Раскос	D_7'	3.7	3.7	1800	II к	∟ 63×5	6.13	—	5.06	—	1.2	65	52	—	—	—	—	52	195	0.884	0.75	4.06	910	360	1270	2100	1м20	3.68**
Подставка $l=9.0$ м.	Пояс	U_7	48.31	—	—	I	∟ 160×10	31.4	—	—	—	3.19	210	66	—	—	—	—	66	120	0.83	0.9	23.6	2100	—	2100	2100	8м27	59.5
	Раскос	D_8	2.23	2.23	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	325	205	—	—	—	0.77	158	195	0.296	0.75	2.09	1350	—	1350	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_9	2.48	2.48	—	II	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	360	228	—	—	—	0.77	176	182	0.246	0.75	1.70	1460	—	1460	2100	1м27	5.18
	Раскос	D_{10}	2.29	2.29	—	II	∟ 125×8	19.7	—	—	—	2.49	455	183	—	—	—	0.779	143	150	0.348	0.75	5.15	445	—	445	2100	1м27	6.91
	Раскос	D_9'	3.79	3.79	—	II к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	325	205	—	—	—	0.77	158	186	0.296	0.75	2.09	1810	—	1810	2100	1м27	5.13
	Раскос	D_{10}'	3.21	3.21	—	II к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	360	228	—	—	—	0.77	176	184	0.246	0.75	1.70	1880	—	1880	2100	1м27	5.13
	Раскос	D_{11}'	2.94	2.94	—	II к	∟ 125×8	19.7	—	—	—	2.49	455	183	—	—	—	0.779	143	150	0.348	0.75	5.15	570	—	570	2100	1м27	6.91

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

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

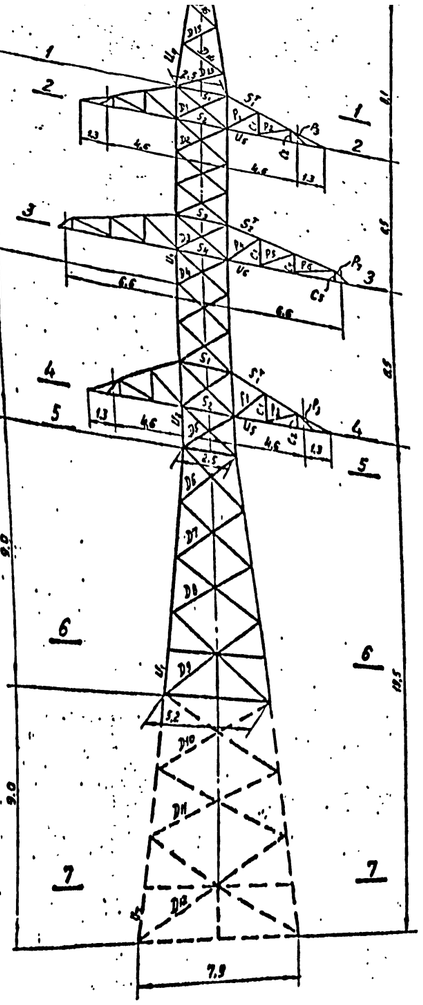
№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс $t°=-5°C$; $C=0$; $q_n''=50$ кг/м²; $q_n''=75$ кг/м². I р-н гололеда; $\alpha=60°$ без разности тяжений	400 4040 5375 1355 5375 1355 5375 1355
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс $t°=-5°C$; $C=20$мм $q_n''=140$ кг/м²; $q_n''=18,75$ кг/м². II р-н гололеда $\alpha=60°$. без разности тяжений. Схема является расчетной для поясов ствола опоры, тросостойки и решетки боковых граней траверс.	2050 4730 7590 3785 7590 3785 7590 3785
$II_к$	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверс. $t°=-5°C$; $C=20$мм. $q_n''=140$ кг/м; $q_T''=18,75$ кг/м². II р-н гололеда. $\alpha=0°$ Схема явл. расчетной для раскосов траверс, распорок	380 1025 4070 375 6940 375 2080 375 6940 2080 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.	2050 3340 6080 3785 6080 3020 3785 2080 5250
$III_к$	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 диафрагмы.	1025 3360 6080 2080 6080 2080

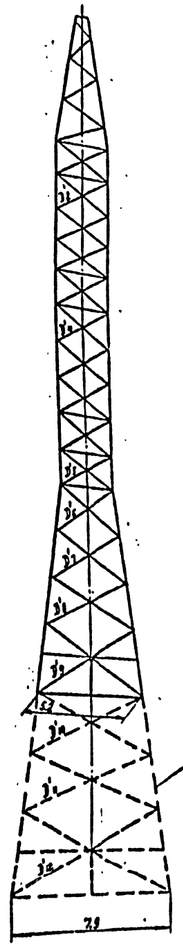
Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=5560$ кг. по схеме I.

ОТМЕНЕН

	Чертеже применить в			N
19 г.				
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи лист N
	Начальник отд.	К.	Симхобов	Анкерно-угловая опора 220 кВ У220-1 Расчетный лист
	Гл. инж. проекта		Новгородов	
	Рук. группы	Жел	Жеглова	
Ленинград 1970 г.	Проверил	Жел	Жеглова	м. 1:650 N 3080 тм-т 7-4
	Ст. инж.	Шт.	Штейлин	Разм. бф. литера

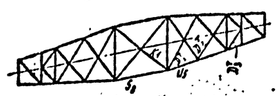




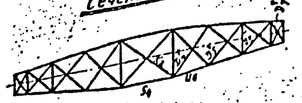
Сечение 1-1



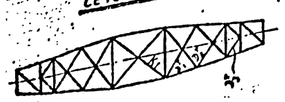
Сечение 2-2



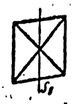
Сечение 3-3



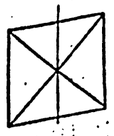
Сечение 4-4



Сечение 5-5



Сечение 6-6



Сечение 7-7

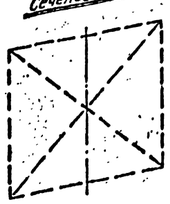
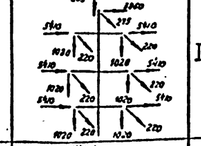
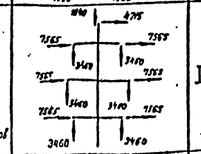
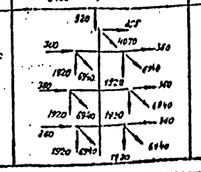
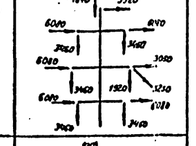
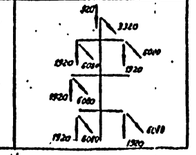


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элемента опоры	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т) сжат.	растян.	Изгибающ. момент (тсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Коэфиц. ослабления	Радиусы инерции (см) r_x	r_y	Длина элемента по геометр. оси (см)	Гибкость λ	γ_{y_0}	$\frac{\gamma_{y_0}}{i_x}\frac{l_x}{l_y}$	$\frac{i_x}{i_y}\frac{l_y}{l_x}$	$(M_n$ $(M_p$	Гибкость $\frac{\sigma_{max}}{\sigma_{min}}=\frac{M_n}{M_p}$	Гибкость $[\lambda]$	Коэфф. снижения расчетного сопротивления по гибкости	Коэфф. условий работы m	γ_{y_m}	Напряжения (кг/см²) от N	от M	$\Sigma\sigma$	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	100,0	—	—	II	⌊ 200×16	62,0	—	—	—	3,96	770	43	—	—	—	—	—	—	—	—	43	120	0,911	0,9	51,0	1970	—	1970	2100	16м27	118,0
	Раскос	D_1	5,61	5,61	—	III	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	185	117	—	—	—	0,889	104	194	0,568	0,75	4,0	1350	—	1350	2100	1м27	6,16 *)
	Раскос	D_2	4,21	4,21	—	III	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	215	136	—	—	—	0,860	116	197	0,492	0,75	3,46	1220	—	1220	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_4	3,46	3,46	—	III	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	240	152	—	—	—	0,812	123	199	0,435	0,75	3,06	1130	—	1130	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_3	3,11	3,11	—	III к	⌊ 90×8	12,3	—	—	—	1,78	310	174	—	—	—	0,783	137	190	0,372	0,75	3,44	910	—	910	2100	1м27	6,05
	Раскос	D_5	5,74	5,74	—	III к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	185	117	—	—	—	0,889	104	192	0,568	0,75	4,0	1430	—	1430	2100	1м27	6,16 *)
	Раскос	D_7	4,41	4,41	—	III к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	215	136	—	—	—	0,860	114	196	0,492	0,75	3,46	1270	—	1270	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_6	3,64	3,64	—	III к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	240	152	—	—	—	0,812	123	197	0,435	0,75	3,06	1190	—	1190	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_8	3,38	3,38	—	II к	⌊ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	310	174	—	—	—	0,783	137	150	0,372	0,75	3,44	985	—	985	2100	1м27	6,05
	Пояс	U_2	95,3	—	—	II	⌊ 200×16	62,0	—	—	—	3,96	150	38	970	6,47	—	—	38	120	0,926	1,0	57,5	1660	—	1660	2100	12м27	118,0
Средняя секция	Раскос	D_9	14,65	14,65	—	III	⌊ 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_{11}	14,67	14,67	—	III к	⌊ 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
	Распутка	S_1	—	9,25	—	II	⌊ 80×5	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	560	—	560	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_2	19,36	—	—	II к	⌊ 110×8	17,2	—	—	—	2,18	230	115	—	—	—	0,8	92	188	0,672	0,75	8,7	1650	—	1650	2100	2м27	14,68
	Диафрагма	K_1	2,4	—	—	II к	⌊ 63×6	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	⌊ 160×10	31,4	—	—	—	3,19	160	50	319	1,93	—	—	50	120	0,89	1,0	28,0	1680	—	1680	2100	8м27	59,5
	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	1м27	5,18
	Раскос	D_2	6,27	6,27	—	III	⌊ 90×7	12,30	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,16	1000	—	1000	2100	1м27	7,18 *)
	Раскос	D_4	11,6	11,6	—	III	⌊ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	86	38,9	0,259	7,7	0,904	76	198	0,774	0,75	7,15	1620	—	1620	2100	2м27	12,86
	Раскос	D_6	6,32	6,32	—	III к	⌊ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,16	930	—	930	2100	1м27	7,18 *)
	Раскос	D_8	11,33	11,33	—	III к	⌊ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	86	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	⌊ 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	290	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	880	—	880	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_4	22,0	—	—	II к	⌊ 125×8	19,7	—	—	—	2,49	230	165	—	—	—	0,8	84	180	0,726	0,75	10,78	2070	—	2070	2100	3м27	22,0
	Диафрагма	K_2	4,35	—	—	II к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	175	111	—	—	—	—	111	187	0,513	0,75	3,62	1200	—	1200	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_3	8,38	8,38	—	II	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	150	95	83,5	0,157	12,6	0,86	82	189	0,738	0,75	5,18	1730	—	1730	2100	2м27	11,02
Пристройка	Пояс	U_4	6,95	—	—	II	⌊ 80×6	9,38	—	—	0,67	—	230	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	⌊ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	255	260	—	—	—	0,77	800	200	0,19	0,75	0,69	520	—	520	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{14}	0,46	0,46	—	II	⌊ 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	⌊ 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	⌊ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	200	0,430	0,75	1,56	590	—	590	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{17}	1,52	1,52	—	II	⌊ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	115	118	—	—	—	0,846	105	200	0,360	0,75	2,03	750	—	750	2100	1м16	2,56
	Раскос	D_{18}	2,29	2,28	—	II	⌊ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	80	82	—	—	—	0,934	82	200	0,738	0,75	2,66	860	—	860	2100	1м16	2,56
Траверса l=6,6м	Пояс	U_5	13,67	—	—	II	⌊ 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	84	120	0,726	0,75	6,7	2040	—	2040	2100	3м27	19,3
	Тяга	S_5	—	4,6	—	II	⌊ 63×5	6,13	5,26	—	—	1,25	160	128	—	—	—	—	128	250	—	1,0	5,26	870	—	870	2100	2м16	5,32
	Раскос	P_1	0,36	—	—	II	⌊ 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	⌊ 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	⌊ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	310	—	1,0	5,06	600	—	600	2100	1м20	3,2
	Стойка	C_1	—	0,83	—	II	⌊ 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	⌊ 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	2,86	2,86	4000	II к	⌊ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	150	110	—	—	—	—	110	191	0,52	0,75	3,18	920	600	1500	2100	1м20	3,84 *)
	Раскос	D_5	3,68	3,68	3900	II к	⌊ 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	4,50	4,50	3200	II к	⌊ 70×6	8,15	—	7,4	—	1,37	100	73	—	—	—	—	73	194	0,798	0,75	4,83	930	430	1360	2100	1м20	1,36 *)
Подставка l=9,0м	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	3м27	22,0
	Тяга	S_6	—	6,9	—	II	⌊ 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	⌊ 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	194	—	—	—	—	194	198	0,208	0,75	0,73	1230	—	1230	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_5	1,35	—	—	II	⌊ 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	3,15	—	—	II	⌊ 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	⌊ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	350	—	1,0	5,06	610	—	610	2100	1м20	3,20
	Стойка	C_3	—	0,7	—	II	⌊ 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	⌊ 63×5	6,13	5,06	—	—	1,25	90	72	—	—	—	—	72	350	—	1,0	5,06	220	—	220	2100	1м20	3,20
	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	1м20	3,20
	Раскос	D_4	1,95	1,95	4500	II к	⌊ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	185	0,45	0,75	2,07	940	890	1830	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_5	2,74	2,74	3900	II к	⌊ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	130	104	—	—	—	—	104	200	0,568	0,75	2,61	1010	770	1820	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_6	4,3	4,3	3600	II к	⌊ 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_3	3,7	3,7	1800	II к	⌊ 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	65	52	—	—	—	—	52	195	0,384	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1м20	3,8 *)
	Пояс	U_7	99,1	—	—	II	⌊ 200×16	62,0	—	—	—	3,96	220	56	—	—	—	—	56	120	0,872	0,9	48,6	2030	—	2030	2100	16м27	119
	Раскос	D_{10}	2,11	2,11	—	III	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	325	205	—	—	—	0,77	158	200	0,296	0,75	2,09	1010	—	1010	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_{11}	1,97	1,97	—	III	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	360	228	—	—	—	0,77	176	198	0,242	0,75	1,70	1160	—	1160	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_{12}	1,88	1,88	—	IV	⌊ 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	370	—	370	2100	1м27	6,81
	Раскос	D_{10}	2,09	2,09	—	III к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	325	205	—	—	—	0,77	158	197	0,296	0,75	2,09	1190	—	1190	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_{11}	2,11	2,11	—	III к	⌊ 80×6	9,38	—	—	—	1,58	360	228	—	—	—	0,77	176	195	0,242	0,75	1,70	1240	—	1240	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_{12}	2,0	2,0	—	IV к	⌊ 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	390	—	390	2100	1м27	6,81

*) Однобалтовое соединение с обрезом 2d.

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/м²; $q_т^н=81$ кг/м². 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/м² $q_т^н=20,3$ кг/м². II район гололеда $\alpha=60°$ без разности тяжений Схема эл.н. расчетная для поясов ствола опоры и тросостойки.	
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/м²; $q_т^н=14$ кг/м². II район гололеда $\alpha=0°$ Схема эл.н. расчетная для раскосов траверс.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван. $t°=-5°C$; $C=20$мм; $q=0$; II р-н гололеда $\alpha=60°$ Схема эл.н. расчетная 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; $q=0$; II р-н гололеда $\alpha=0°$ Схема эл.н. расчетная для раскосов ствола опоры.	

Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНИП II-В. 3-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=8220$ кг по схеме I.
3. Определение усилий в элементах тросостойки, траверс и элементов диафрагм приведено в расчете опоры У220-1.

	Чертеж применить в		N
19 г.			
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи Лист N
Ленинград 1969г.	Нач. ОТП Ткаченко; Гл. инж. проекта Кочергин; Рук. группы Жернова; Проверил Жернова; Ст. инж. Шейтман; Разр. Ва.	Анкерно-угловая опора 220кВ Шифр У220-2 Расчетный лист.	М 1:150 N3080тм-т 7-5 литера

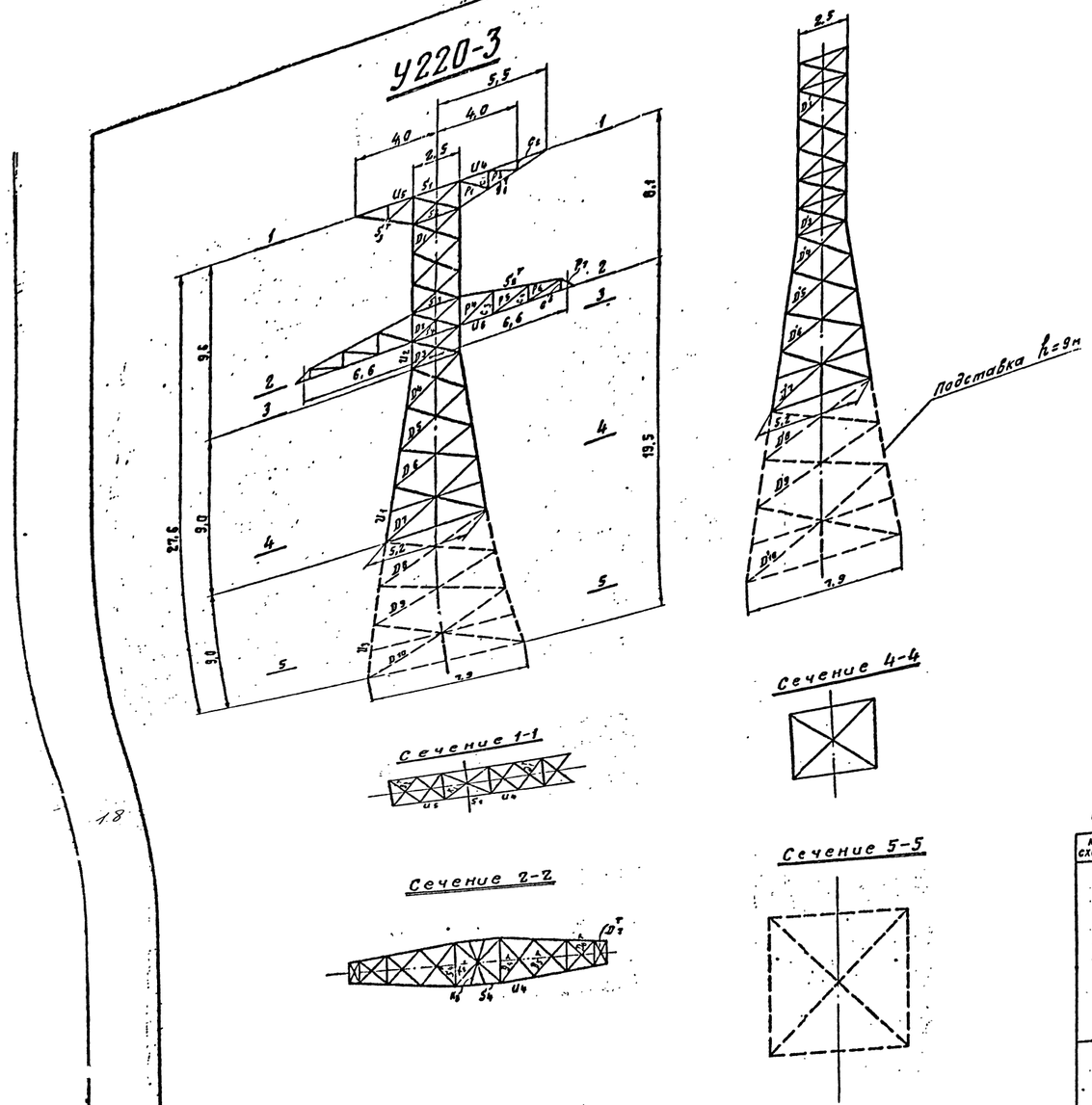


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименован. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	Jyo	$i=\frac{J_{yo}}{\ell_{геом}}$	$K=\frac{i_n}{i_p}$	Mn/Mp	Гибкость λp=Mp/λn=Mn	Гибкость [λ]	Коэфф. сниж. допуск. напряжен. при прод. изгибе	Коэфф. услов. работы m	F φm	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	44,6	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	170	53	—	—	—	—	53	120	0,881	0,9	24,9	1790	—	1790	2100	8м27	59,5
	Раскос	D_4	7,61	7,61	—	III	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	—	—	—	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	815	—	815	2100	1м27	8,21*)
	Раскос	D_5	5,92	5,92	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	215	121	—	—	—	0,877	106	196	0,552	0,75	6,08	1170	—	1170	2100	1м27	6,16*)
	Раскос	D_6	4,78	4,78	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	240	152	—	—	—	0,812	123	190	0,435	0,75	3,06	1570	—	1570	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_7	4,30	4,30	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	310	174	—	—	—	0,783	137	150	0,372	0,75	3,44	1250	—	1250	2100	1м27	6,05
	Раскос	D'_4	7,14	7,14	—	IIIк	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	185	85	—	—	—	0,985	84	200	0,726	0,75	9,37	760	—	760	2100	1м27	8,21*)
	Раскос	D'_5	5,54	5,54	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	215	121	—	—	—	0,877	106	198	0,552	0,75	5,08	1090	—	1090	2100	1м27	7,18*)
	Раскос	D'_6	4,50	4,50	—	IIIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	240	152	—	—	—	0,812	123	191	0,435	0,75	3,06	1470	—	1470	2100	1м27	6,16*)
	Раскос	D'_7	4,08	4,08	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,79	310	174	—	—	—	0,783	137	150	0,372	0,75	3,44	1190	—	1190	2100	1м27	6,05
Верхняя секция	Пояс	U_2	25,06		—	II	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	81,8	0,55	—	—	69	120	0,815	1,0	14,0	1800	—	1800	2100	6м27	44,84
	Раскос	D_1	2,93	2,93	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	184	0,43	0,75	1,55	1920	—	1920	2100	1м16	3,01*)
	Раскос	D_2	4,80	2,93	—	IV	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	9,52	0,064	8,6	0,78	94	189	0,654	0,75	3,01	1590	—	1590	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_3	10,62	10,62	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	145	92	23,5	0,162	3,4	0,904	83	181	0,732	0,75	5,15	2060	—	2060	2100	2м27	11,02
	Раскос	D'_1	2,6	2,6	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	150	153	—	—	—	0,81	124	188	0,43	0,75	1,55	1680	—	1680	2100	1м16	3,01*)
	Раскос	D'_3	10,4	10,4	—	IIIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	145	92	23,5	0,162	3,4	0,904	83	182	0,732	0,75	5,15	2020	—	2020	2100	2м27	11,02
	Распорка	S_1	2,7	6,3	—	IIк	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,8	160	182	0,29	0,75	1,35	2000	—	2000	2100	2м20	6,8
	Распорка	S_2	1,8	—	—	IV	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	250	200	—	—	—	0,8	160	194	0,29	0,75	1,35	1330	—	1330	2100	2м16	5,22
	Распорка	S_3	—	6,7	—	II	L 63×5	6,13	5,1	—	—	1,25	250	200	—	—	—	—	200	350	—	1,0	5,1	1320	—	1320	2100	2м20	6,8
	Распорка	S_4	22,0	—	—	IIк	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	125	50	—	—	—	—	50	187	0,89	0,75	13,2	1670	—	1670	2100	3м27	22,0
	Распорка	S'_4	13,8	—	—	IIIк	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	250	114	—	—	—	0,8	91	190	0,681	0,75	8,8	1570	—	1570	2100	2м27	14,68
	Диафрагма	K_1	0,72	—	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	175	178	—	—	—	—	178	200	0,236	0,75	0,85	850	—	850	2100	1м16	2,56
	Диафрагма	K_2	8,1	—	—	IIIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	175	98	—	—	—	—	98	192	0,618	0,75	5,7	1420	—	1420	2100	2м27	12,86
	Диафрагма	K_3	—	6,94	—	IIIк	L 80×6	9,38	7,66	—	—	1,58	250	158	—	—	—	—	158	350	—	1,0	7,66	910	—	910	2100	2м27	11,02
Нижняя траверса e=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	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	3,20
	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	3,20
	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	940	890	1830	2100	1м20	3,20
	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	3,20
	Раскос	D'_6	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	3,7	3,7	1800	IIк	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	65	52	—	—	—	—	52	195	0,884	0,75	4,06	910	360	1270	2100	1м20	3,8*)
Траверса e=5,5м	Пояс	U_4	2,8	5,34	—	IV	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	135	85	—	—	—	—	85	120	0,72	0,75	5,05	550	—	550	2100	3м16	7,83
	Подкос	S'_1	1,87	—	—	IV	L 80×6	9,38	—	—	2,47	—	290	118	—	—	—	—	118	120	0,464	0,75	3,27	570	—	570	2100	2м16	5,22
	Раскос	D'_1	1,92	1,92	4550	IV	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,75	2,33	825	900	1725	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_1	—	0,59	—	IV	L 50×5	4,8	3,93	—	—	0,98	160	163	—	—	—	—	163	350	—	1,0	3,93	150	—	150	2100	1м16	2,56
	Раскос	P_2	—	1,25	—	IV	L 50×5	4,8	3,93	—	—	0,98	140	143	—	—	—	—	143	350	—	1,0	3,93	320	—	320	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_1	0,54	—	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	110	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,75	1,82	300	—	300	2100	1м16	2,56
	Стойка	C_2	1,03	—	—	IV	L 50×5	4,8	—	—	—	0,98	60	61	—	—	—	—	61	200	0,855	0,75	3,08	335	—	335	2100	1м16	2,56
Траверса e=4,0м	Пояс	U_5	2,3	5,84	—	IV	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	135	85	—	—	—	—	85	120	0,72	0,75	5,05	460	—	460	2100	3м16	7,83
	Подкос	S'_1	2,05	—	—	IV	L 80×6	9,38	—	—	2,47	—	295	119	—	—	—	—	119	120	0,457	0,75	3,21	640	—	640	2100	1м16	5,22
	Раскос	D'_1	1,92	1,92	4550	IV	L 63×5	6,13	—	5,06	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	200	0,506	0,75	2,33	825	900	1725	2100	1м16	2,56
Подставка	Пояс	U_3	49,4	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	210	66	—	—	—	—	66	120	0,83	0,9	23,6	2090	—	2090	2100	8м27	59,5
	Раскос	D_8	3,4	3,4	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	325	205	—	—	—	0,77	158	188	0,296	0,75	2,09	1630	—	1630	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_9	3,01	3,01	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	360	228	—	—	—	0,77	176	186	0,242	0,75	1,70	1770	—	1770	2100	1м27	5,18
	Раскос	D_{10}	2,76	2,76	—	III	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	535	—	535	2100	1м27	6,91
	Раскос	D'_8	3,20	3,20	—	IIIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	325	205	—	—	—	0,77	158	190	0,296	0,75	2,09	1530	—	1530	2100	1м27	5,18
	Раскос	D'_9	2,83	2,83	—	IIIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	360	228	—	—	—	0,77	176	188	0,242	0,75	1,70	1670	—	1670	2100	1м27	5,18
	Раскос	D'_{10}	2,58	2,58	—	IIIк	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	455	183	—	—	—	0,779	143	150	0,348	0,75	5,15	500	—	500	2100	1м27	6,91

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2d

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

№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t^\circ=-5^\circ C$; $c=0$; $q_п^н=50$ кг/м²; $q_т^н=75$ кг/м². Iр-н гололеда $\alpha=60^\circ$ без разности тяжений.	4040, 4040, 400, 400, 5375, 5375, 5375, 1355, 1355, 1355	III	Оборван один провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий момент на опору. Трос не оборван $t^\circ=-5^\circ C$; $c=20$ мм; $q=0$; IVр-н гололеда $\alpha=60^\circ$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, поясов траверс.	3340, 3340, 2050, 2050, 6080, 6080, 3020, 3785, 3785, 5250, 2080
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t^\circ=-5^\circ C$; $c=20$ мм; $q_п^н=14,0$ кг/м²; $q_т^н=18,75$ кг/м². IVр-н гололеда $\alpha=60^\circ$ без разности тяжений. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры, решётки боковых граней траверс.	4730, 4730, 2050, 2050, 7590, 7590, 7590, 3785, 3785, 3785	IIIк	Опора концевая. Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t^\circ=-5^\circ C$; $c=20$ мм; $q=0$; IVр-н гололеда; $\alpha=0^\circ$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры, диафрагм.	3360, 3360, 1025, 1025, 6080, 6080, 2080, 2080
IIк	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t^\circ=-5^\circ C$; $c=20$ мм; $q_п^н=14,0$ кг/м²; $q_т^н=18,75$ кг/м². IVр-н гололеда $\alpha=0^\circ$; Схема явл. расчетной для раскосов траверс.	380, 380, 4070, 4070, 1025, 1025, 375, 375, 375, 6940, 6940, 6940, 2080, 2080, 2080	IV	Оборван трос. Провода не оборваны. $t^\circ=-5^\circ C$; $c=20$ мм; $q=0$; IVр-н гололеда $\alpha=60^\circ$. Схема явл. расчетной для раскосов ствола опоры тросовых траверс.	3340, 1690, 2940, 2050, 1025, 6080, 6080, 6080, 3785, 3785, 3785

Примечания

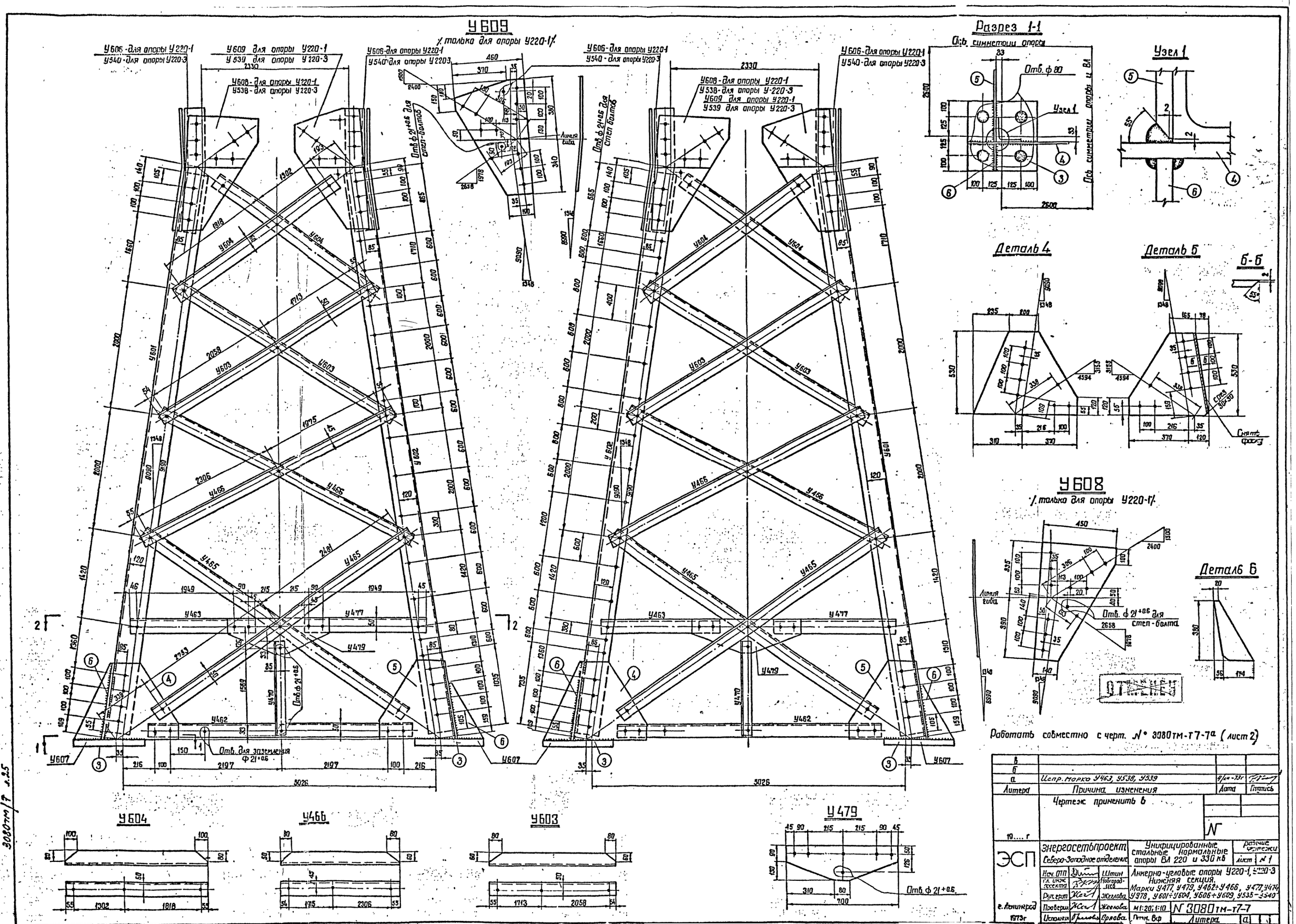
1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПII-И.9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}=5065$ кг по схеме I.

ОБМЕНЕН

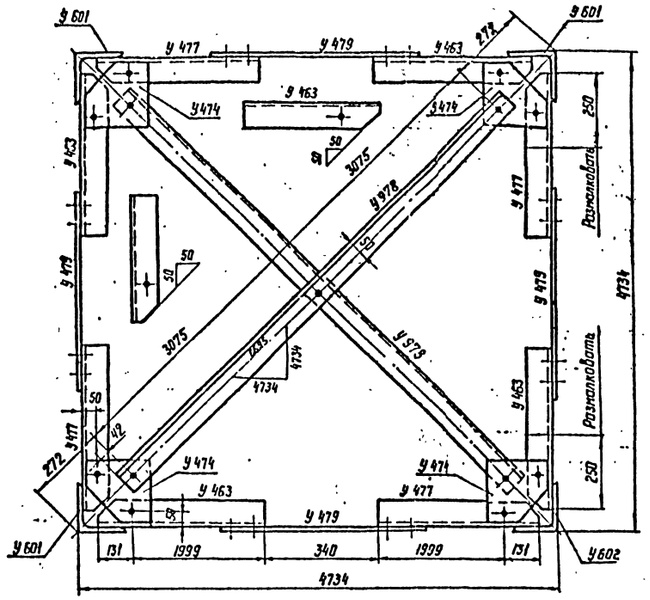
19 г.	Чертеж применить в		N
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи. Лист N
Ленинград 1970 г.	Начальник ОТП — Синелобов; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. группы — Жеглова; Проверил — Цейтлин; Исполнит. — Жеглова	Анкерно-угловая опора 220 кв. У220-3. Расчетный лист. М 1:150. Разм. 8 ф.	N3080тм-т7-6. Литера

18

3080тм/т.л.24


У609
/ только для опоры У220-1/
У606-для опоры У220-1
У540-для опоры У220-3
У609 для опоры У220-1
У539 для опоры У220-3
У608-для опоры У220-1
У538-для опоры У220-3
Отв. ф 21+0.6 для степ-болтов
Линия гиба
Отв. для заземления ф 21+0.6
Разрез 1-1
Ось симметрии опоры
Отв. ф 80
Узел 1
Деталь 4
Деталь 5
Б-Б
У608
/ только для опоры У220-1/
Деталь 6
Отв. ф 21+0.6 для степ-болта
У604
У466
У603
У479
Отв. ф 21+0.6
Работать совместно с черт. № 3080тм-т7-7а (лист 2)
Испр. марка У463, У538, У539
Причина изменения
Чертеж применить в
19.... г
ЭСП
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ
Рабочие чертежи
Лист № 1
Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-3
Нижняя секция.
Марки У477, У479, У462÷У466, У477, У474, У978, У601÷У604, У606÷У609, У538÷У540
Нач. ОТП
Гл. инж. проекта
Рук. групп
Проверил
Исполнил
Штин
Новгородцев
Жеглова
Орлова
М1:20; 1:10
Отпр. Вф
№ 3080тм-т7-7
Литера
г. Ленинград
1973г
3080тм/7 л.25

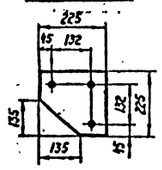
Разрез 2-2



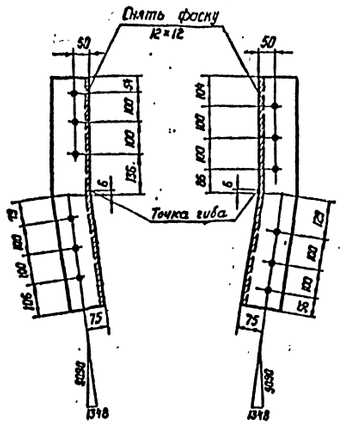
Размалковка У 463 и У 463 А



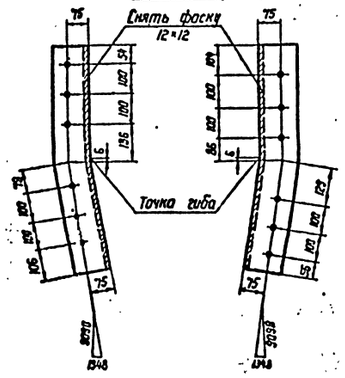
У 474



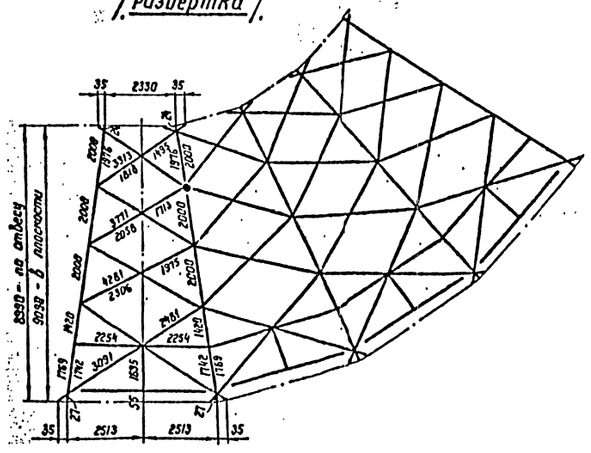
У 540 /только для опоры У 220-3/



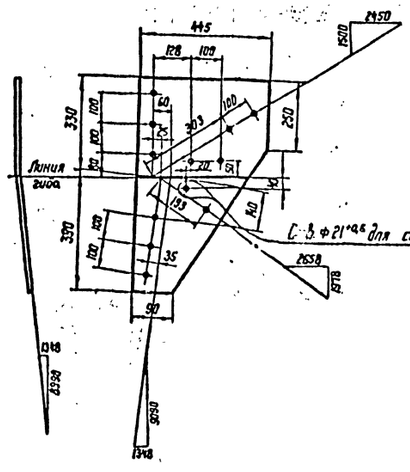
У 606 /только для опоры У 220-1/



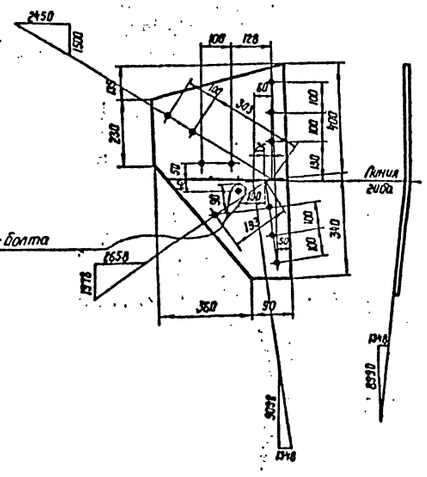
Геометрическая схема /Развертка/



У 538 /только для опоры У 220-3/



У 539 /только для опоры У 220-3/



Требуется на опору У 220-3			
Марка	Кол.	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
У 601	3	225	675
У 602	1	225	225
У 603	8	37	296
У 604	8	44	352
У 479	4	10	40
У 607	4	74	296
У 462	4	44	176
У 463	4	21	84
У 464	2	60	120
У 465	8	52	416
У 466	8	32	256
У 470	4	8	32
У 477	4	21	84
У 538	4	18	72
У 539	4	18	72
У 540	4	12	48
У 474	4	4	16
Всего на листе:			3260

Требуется на опору У 220-1			
Марка	Кол.	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
У 601	3	225	675
У 602	1	225	225
У 603	8	37	296
У 604	8	44	352
У 479	4	10	40
У 606	4	12	48
У 607	4	74	296
У 608	4	18	72
У 609	4	19	76
У 462	4	44	176
У 463	4	21	84
У 464	2	60	120
У 465	8	52	416
У 466	8	32	256
У 470	4	8	32
У 477	4	21	84
У 474	4	4	16
Всего на листе:			3264

Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг: 1 дет.	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечание
У 601		L 160×10	9100	1		224,5	225	225	
У 602		L 160×10	9100	1		224,5	225	225	
У 603		L 90×7	3880	1		37,4	37	37	рез полки
У 604		L 110×8	3230	1		43,6	44	44	рез полки
У 479		— 220×8	700	1		10,0	10	10	
У 606		L 125×8	775	1		12,1	12	12	
У 607	3	— 450×25	450	1		39,8	40	74	
	4	— 530×10	680	1		17,9	18		
	5	— 490×10	530	1		13,4	13		
	6	— 230×10	380	1		3,2	3		
У 608		— 450×10	725	1		18,0	18	18	гнуть
У 609		— 460×10	720	1		18,5	19	19	гнуть
У 462		L 90×7	4660	1		44,2	44	44	
У 463		L 90×7	2130	1		20,6	21	21	размалковать рез полки
У 477		L 90×7	2130	1		20,6	21	21	размалковать рез полки
У 978		L 90×7	6235	1		60,0	60	60	
У 465		L 90×7	5320	1		52,0	52	52	
У 466		L 80×6	4390	1		32,2	32	32	рез полки
У 470		L 63×5	1635	1		8,0	8	8	
У 474		— 225×10	225	1		4,0	4	4	
У 538		— 445×10	720	1		18,0	18	18	
У 539		— 450×10	740	1		18,0	18	18	
У 540		L 125×8	775	1		12,1	12	12	

Примечания:

1. Все отверстия ф $28^{+0,6}$ } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 43 мм }
3. Все швы $h_ш$ = 10 мм
4. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3 м.

Работать совместно с черт. № 3080 тм-т 7-7 (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправ. марка У 463, У 538, У 539	н.12.73	

Чертеж применить в ...

19 г.

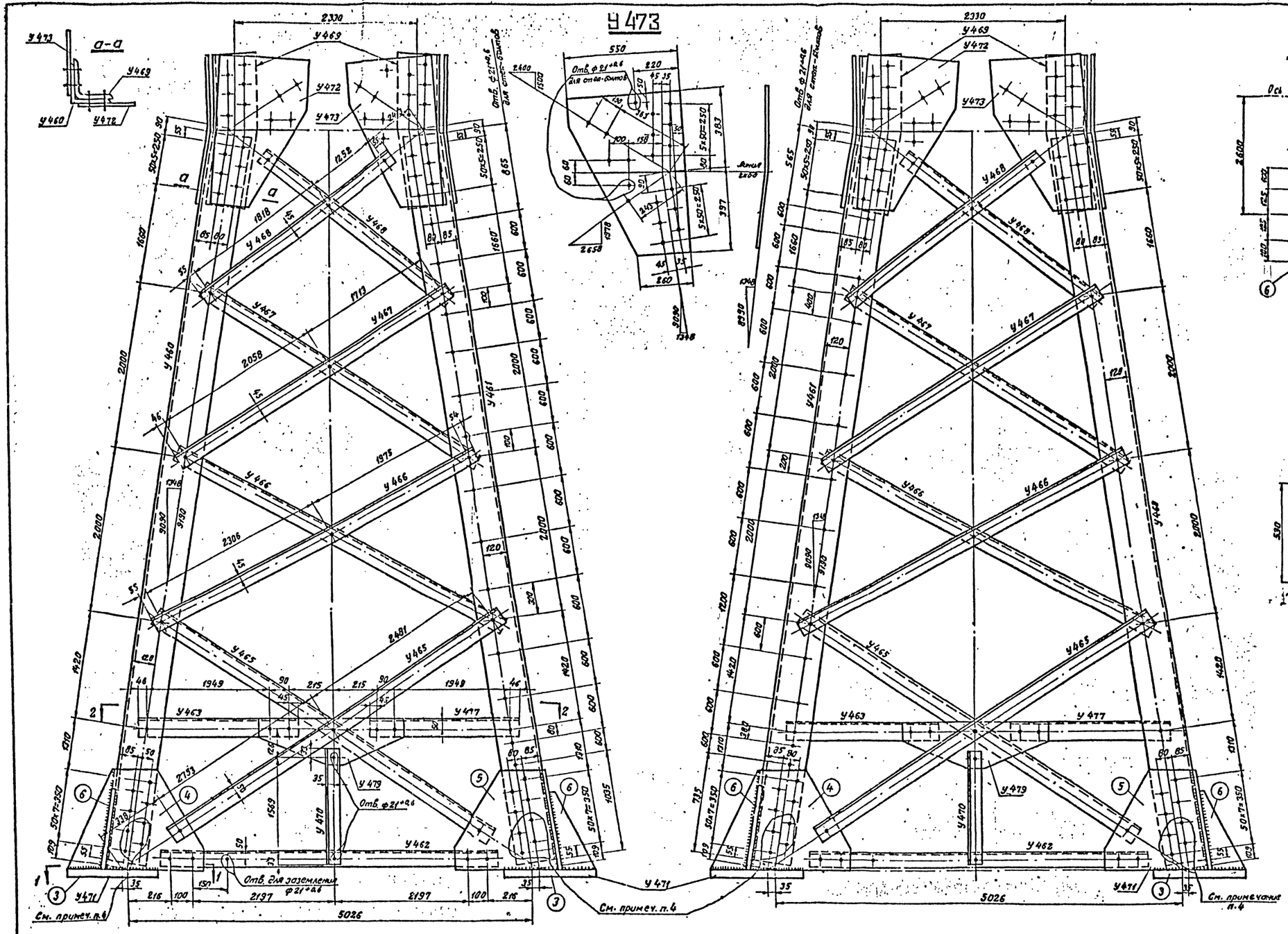
N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи лист № 2
г. Ленинград 1973 г.	Нач. отд. Штин; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. груп. Жеглова; Проверил Жеглова; Исполнил Орлова	Анкерно-угловые опоры У 220-1, У 220-3. Нижняя секция. Марки У 477, У 479, У 462 ÷ У 466, У 470, У 978, У 474, У 601 ÷ У 604, У 606 ÷ У 609, У 538 ÷ У 540	
		М 1:20; 1:10	№ 3080 тм-т 7-7
		Разм. вф.	литера а

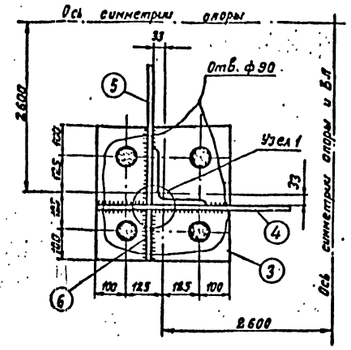
20.

3080 тм/7 л. 26

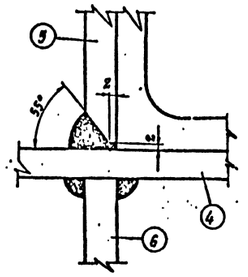
У473



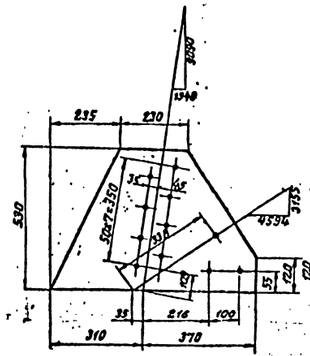
Разрез 1-1



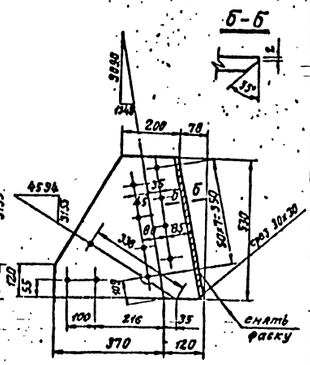
Узел 1



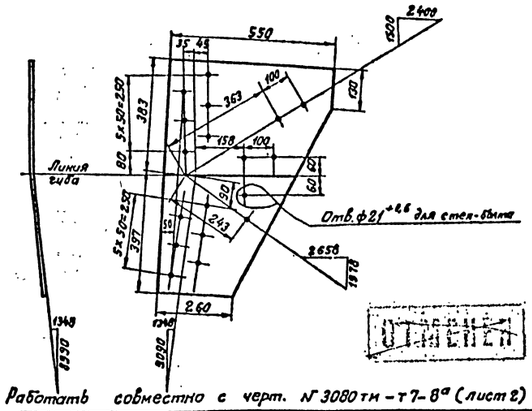
Деталь 4



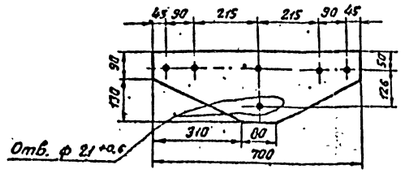
Деталь 5



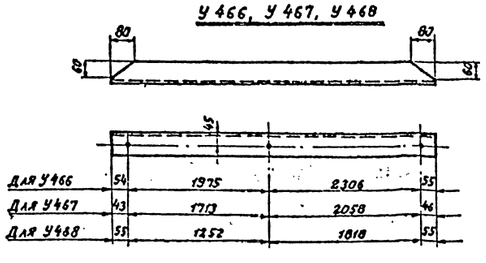
У472



У479

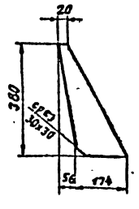


У466, У467, У468



Для У466	1975	2306	
Для У467	1719	2058	
Для У468	1252	1818	

Деталь 6



Работать совместно с черт. №3080тм-т7-8а (лист 2)

в			
б			
а	Исп. Марка У463, У472, У473	3/IX-73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		

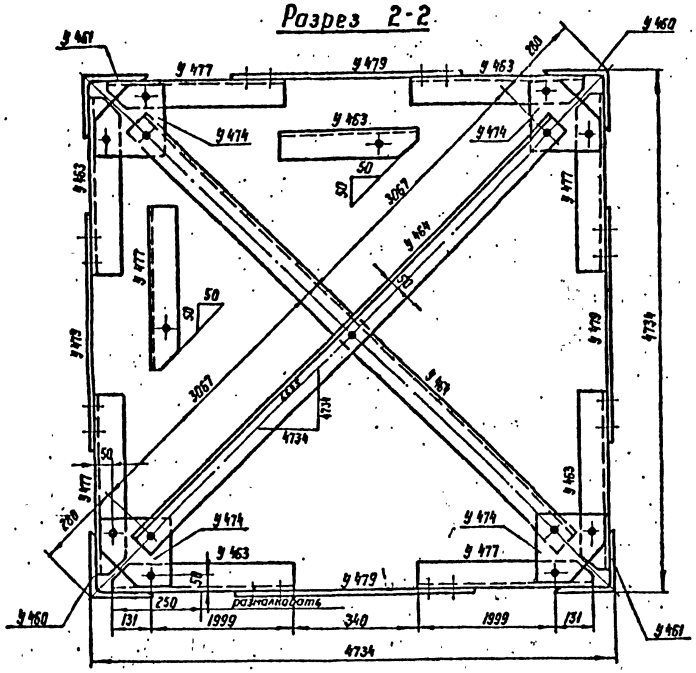
19 г

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ.	Рабочие чертежи, Лист №1
г. Ленинград 1973 г.	Нач. отд. Штин; Гл. инж. проекта Найденова; Рук. груп. Желова; Проверил Желова; Исполнил Орлова	Анкерно-угловая опора У220-2. Нижняя секция. Марки У460÷У474, У477, У479	М 1:20; 1:10; №3080тм-т7-8; Разм. вф; Литера а

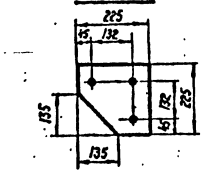
3080тм/7 л.21

21

Разрез 2-2



У 474



Размалковка У463 и У477



Требуется на опору

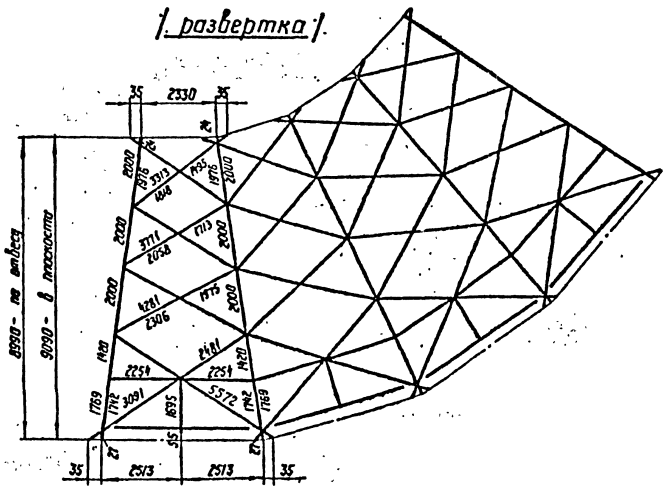
Марки	Кол.	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
У 460	2	443	886
У 461	2	443	886
У 462	4	44	176
У 463	4	21	84
У 477	4	21	84
У 464	2	60	120
У 465	8	52	416
У 466	8	32	256
У 467	8	28	224
У 468	8	23	184
У 469	4	38	152
У 470	4	8	32
У 471	4	121	484
У 472	4	26	104
У 473	4	26	104
У 474	4	4	16
У 479	4	10	40
Всего на листе:			4248

Спецификация

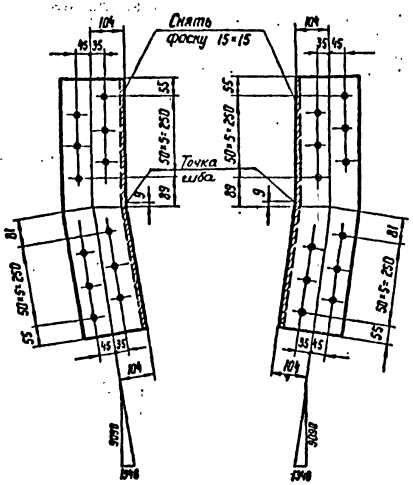
Марка	NN дет	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг: 1 дет.	Вес в кг: Всех	Вес в кг: Марки	Примечание
У 460		L 200×16	9100	1		443,0	443	443	
У 461		L 200×16	9100	1		443,0	443	443	
У 462		L 90×7	4680	1		44,2	44	44	
У 463		L 90×7	2130	1		20,6	21	21	размалковать рез полки
У 477		L 90×7	2130	1		20,6	21	21	
У 464		L 90×7	6220	1		60,0	60	60	
У 465		L 90×7	5320	1		52,0	52	52	
У 466		L 80×6	4390	1		32,2	32	32	рез полки
У 467		L 80×6	3860	1		28,4	28	28	рез полки
У 468		L 80×6	3180	1		23,4	23	23	рез полки
У 469		L 200×16	780	1		38,0	38	38	снять фаску гнуть
У 470		L 63×5	1635	1		8,0	8	8	
У 471	3	— 450×40	450	1		63,7	64	121	
	4	— 530×16	680	1		30,0	30		
	5	— 490×16	530	1		24,0	24		снять фаску
	6	— 230×10	380	1		3,3	3		
У 472		— 550×10	780	1		26,3	26	26	гнуть
У 473		— 550×10	780	1		26,3	26	26	гнуть
У 474		— 225×10	225	1		4,0	4	4	
У 479		— 220×8	700	1		10,0	10	10	

Геометрическая схема

/. развертка /.



У 469



Примечания:

1. Все отверстия ф $28^{+0,6}$ } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 43 мм }
3. Все швы $h_ш$ = 10 мм
4. При сборке указанные болты ставить головками наружу.
5. При монтаже опоры без подставки устанавливать степ-болты, начиная с высоты 3,0 м.

Работать совместно с черт. № 3080 тм-т 7-8а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена марка У463	3/XII-73	[signature]

Чертеж применить в ....

ОТМЕНЕН

19 г.

N 28

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи

лист № 2

Нач. отп. [signature] Штин

Гл. инж. проекта [signature] Новгородцев

Рук. груп. [signature] Жеглова

Проверил [signature] Жеглова

Исполнил [signature] Орлова

Анкерно-угловая опора У 220-2

Нижняя секция

Марки У 460 ÷ У 474, У 477, У 479

М 1:20; 1:10

N 3080 тм-т 7-8

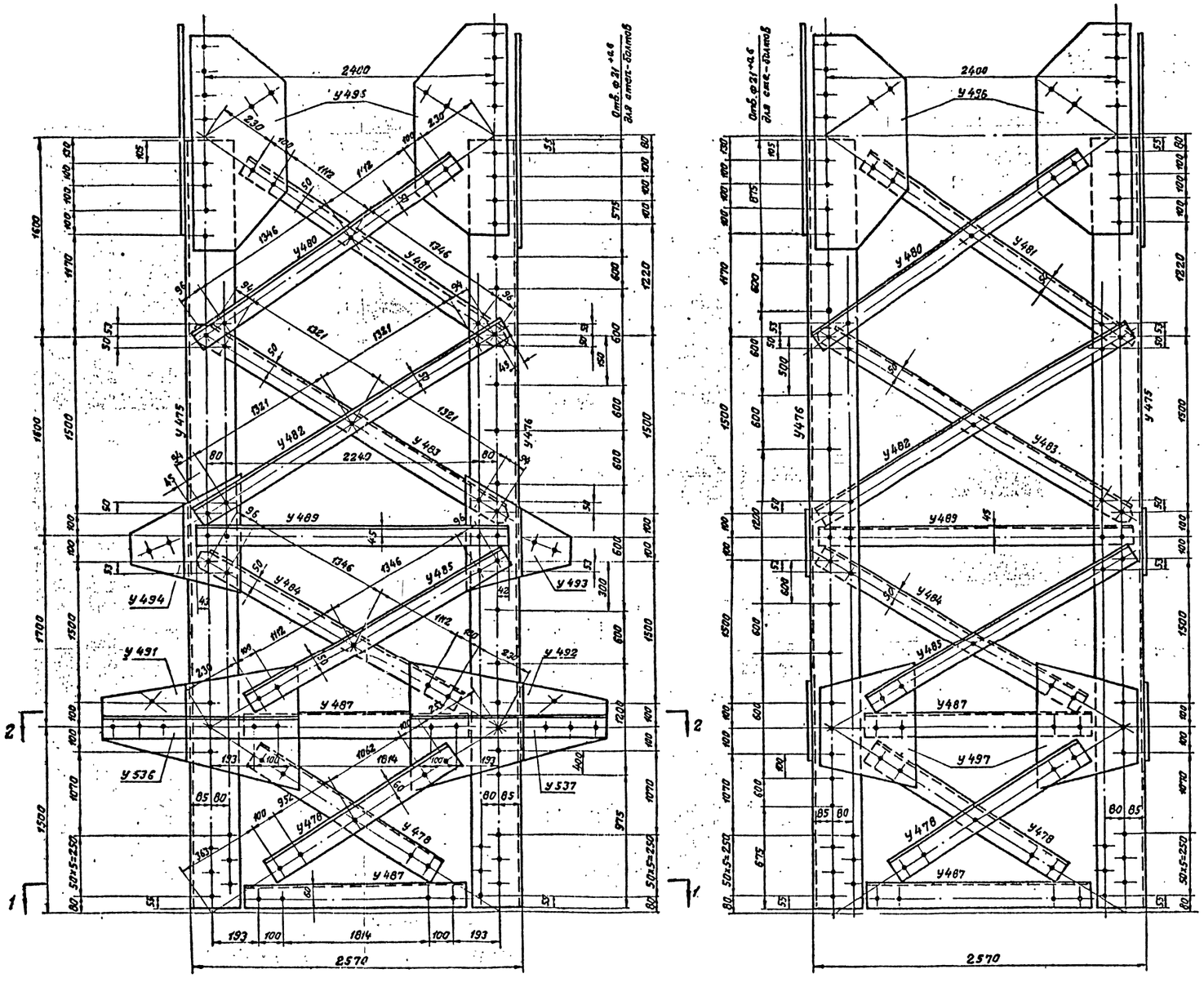
Разм. 8ф

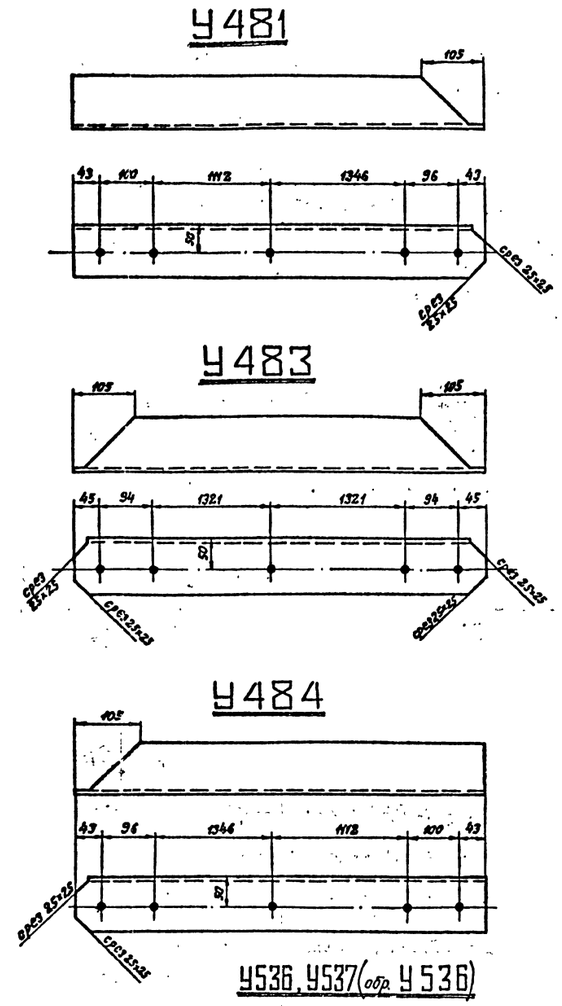
литера а

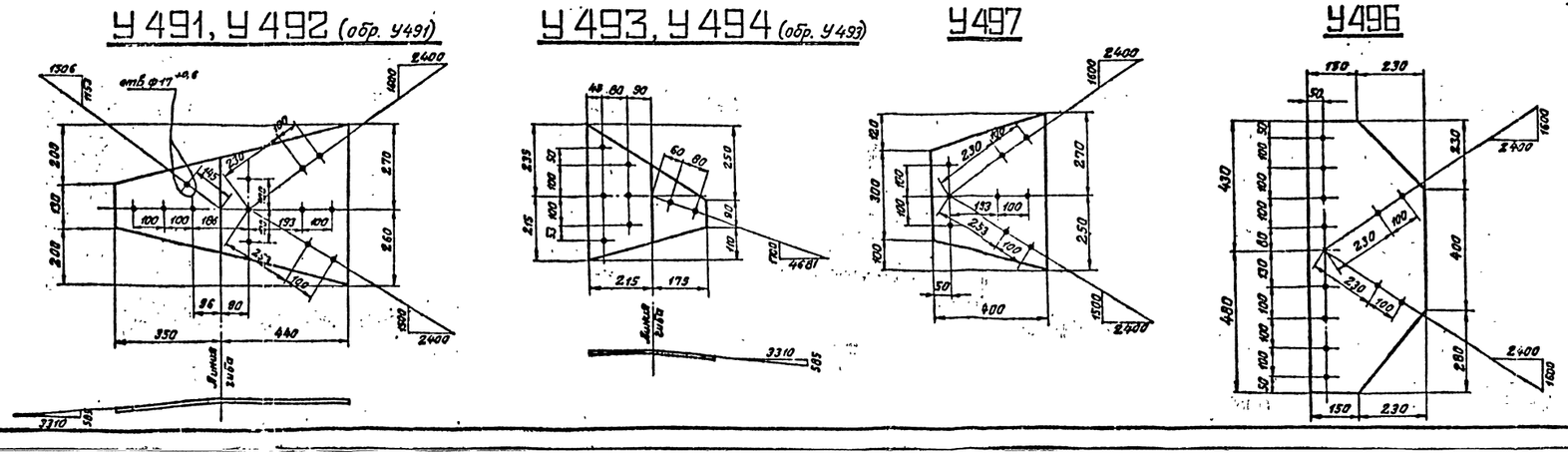
г. Ленинград 1973 г.

3080тм/7 л. 28

22







Работать совместно с черт. N 3080 тм-т 7-9 (лист 2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена геометрия марок У484, У485	3/XII-73г.	

Чертеж применить в

19 г.

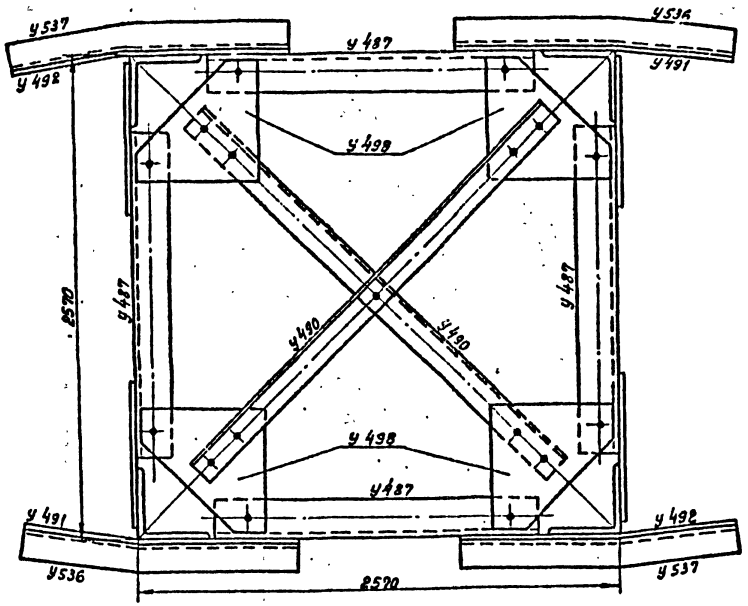
N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.	Рабочие чертежи	Лист N 1
	Нач. ОТП	Штин	Анкерно-угловая опора У220-2 средняя секция	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев	Марки У475, У476, У478, У480÷У485, У487, У489÷У494, У496÷У498, У536, У537	
	Рук. груп	Жеглова		
г. Ленинград	Проверил	Жеглова	М 1:20; 1:10	N 3080 тм-т 7-9
1973 г.	Исполнил	Орлова	Разм. 8ф.	Литера а

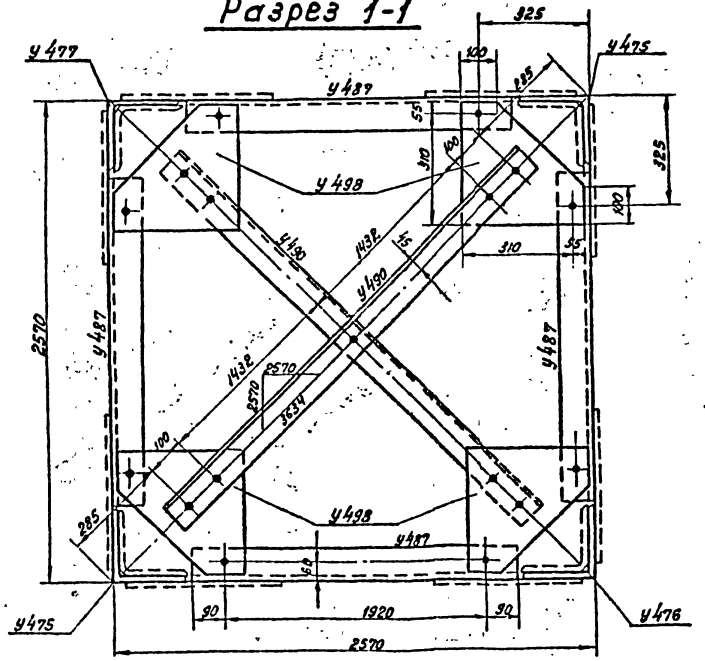
23

3080тм/7 л.29

Разрез 2-2



Разрез 1-1



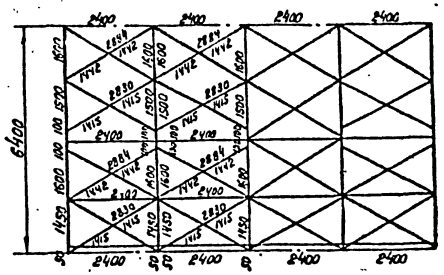
Требуется на опору

Марка	Кол.	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех
У475	2	309	618
У476	2	309	618
У478	8	31	248
У480	4	26	104
У481	4	26	104
У482	4	28	112
У483	4	28	112
У484	4	26	104
У485	4	26	104
У487	8	28	224
У489	4	18	72
У490	4	23	92
У491	2	21	42
У492 (обрат. У491)	2	21	42
У493	2	9	18
У494 (обрат. У493)	2	9	18
У496	8	36	288
У497	4	13	52
У498	8	7	56
У536	2	6	12
У537 (обр. У536)	2	6	12
Всего на листе			3052

Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечан.
У475		L 200×16	6350	1		309,0	309	309	
У476		L 200×16	6350	1		309,0	309	309	
У478		L 110×8	2800	1		31,0	31	31	
У480		L 90×7	2740	1		26,4	26	26	
У481		L 90×7	2740	1		26,4	26	26	
У482		L 90×7	2920	1		28,2	28	28	
У483		L 90×7	2920	1		28,2	28	28	
У484		L 90×7	2740	1		26,4	26	26	
У485		L 90×7	2740	1		26,4	26	26	
У487		L 110×8	2100	1		28,4	28	28	
У489		L 80×6	2485	1		18,3	18	18	
У490		L 80×6	3170	1		23,0	23	23	
У491		— 530×10	790	1		20,6	21	21	
У492 (обрат. У491)		— 530×10	790	1		20,6	21	21	
У493		— 390×8	450	1		9,0	9	9	
У494 (обрат. У493)		— 390×8	450	1		9,0	9	9	
У496		— 380×16	910	1		36,1	36	36	
У497		— 400×10	520	1		12,8	13	13	
У498		— 365×10	365	1		7,1	7	7	
У536		L 80×6	770	1		5,6	6	6	
У537 (обр. У536)		L 80×6	770	1		5,6	6	6	

Геометрическая схема (развертка)



Примечания:

1. Все отверстия ф28$^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 43 мм

} кроме оговоренных

Работать совместно с черт. N3080тм-т7-9а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена геометрия марок У484, У485	3/III-73 г.	

Чертеж применить в ...

N

19 г.

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 КВ

Рабочие чертежи
лист N2

Нач. отд. — Штиль
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. гр. — Жеглова
Проверил — Жеглова
Исполн. — Орлова

Анкерно-угловая опора У220-2
Средняя секция. У475, У476, У478
У480-У485, У487, У489-У494, У496-У498, У536, У537

М. 1:20; 1:10

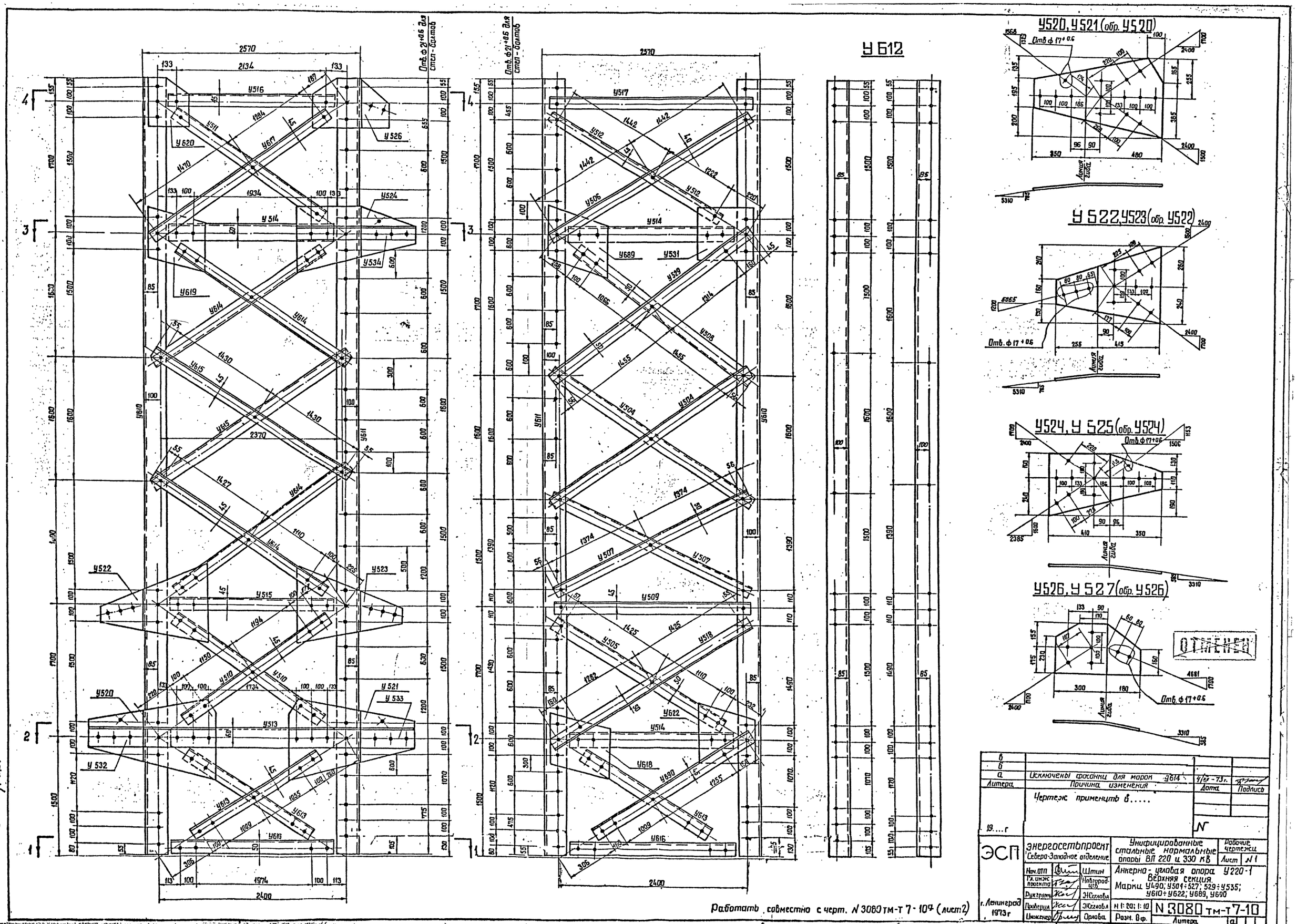
N3080тм-т7-9

Разм. 8 ф

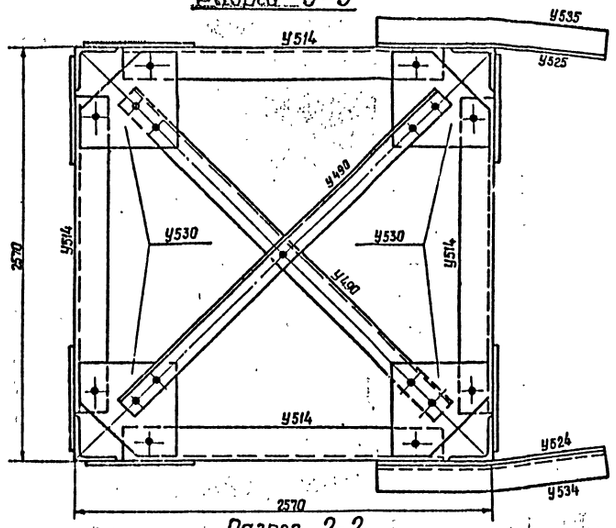
литера а

г. Ленинград 1973 г.

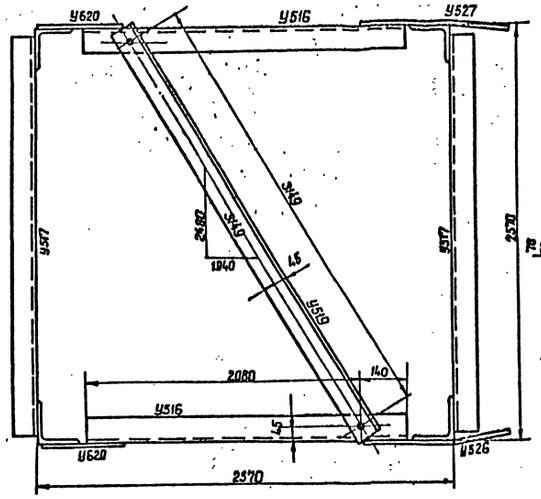
3080тм/7 л. 30


У 612
У520, У521 (обр. У520)
У 522, У523 (обр. У522)
У524, У 525 (обр. У524)
У526, У 527 (обр. У526)
Отв. ф 17+0.6
Линия гиба
ОТМЕНЕН
Отв. ф 21+0.6 для степ-болтов
Работать совместно с черт. N 3080 тм-т 7-10ч (лист 2)
Исключены фасонки для марок У614
Чертеж применить в.....
ЭСП
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 КВ
Анкерно-угловая опора У220-1
Верхняя секция.
Марки У490; У501÷527; 529÷У535; У610÷У622; У689, У690
г. Ленинград 1973 г
N 3080 тм-т 7-10

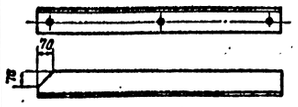
Разрез 3-3



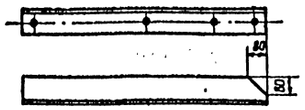
Разрез 4-4



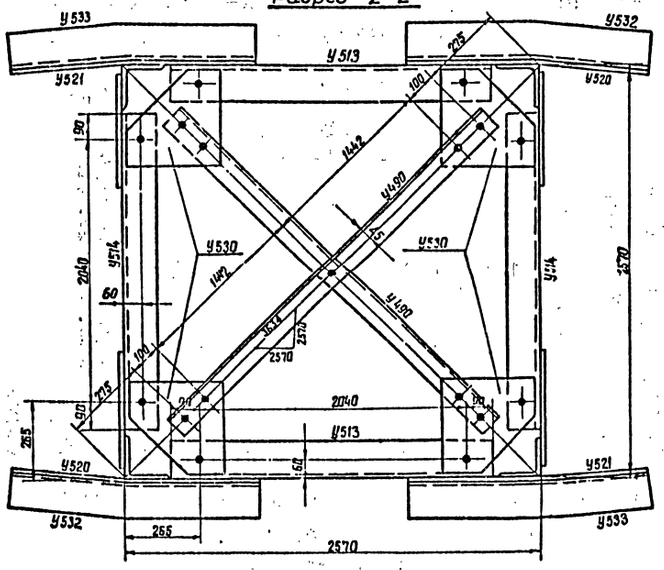
Рез У 506



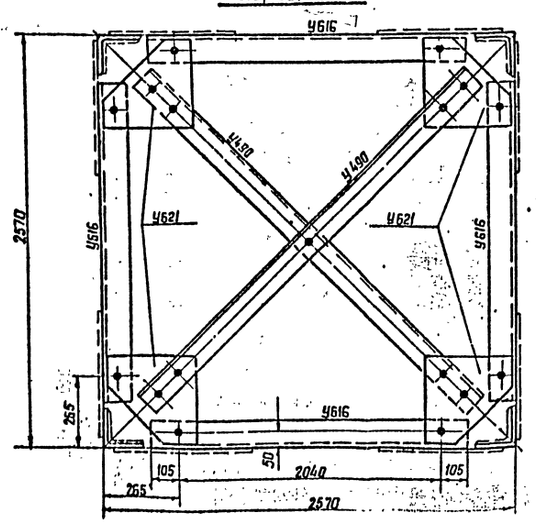
Рез У 518



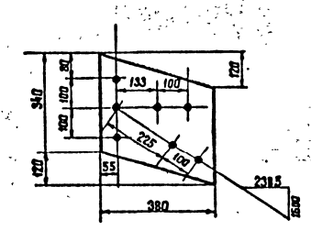
Разрез 2-2



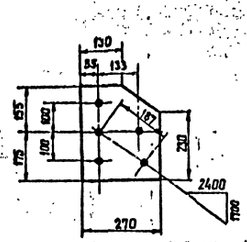
Разрез 1-1



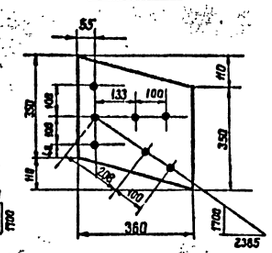
У619



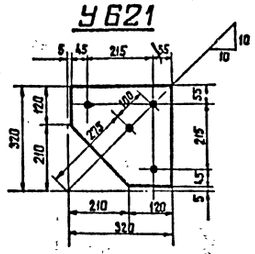
У620



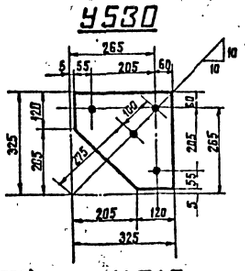
У689



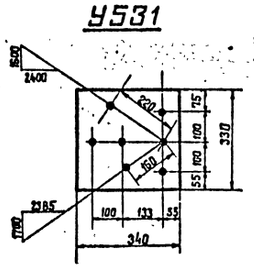
У621



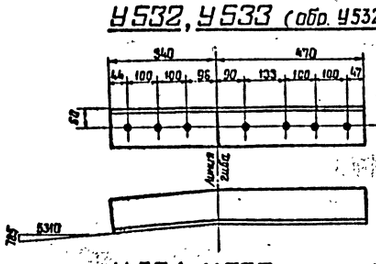
У530



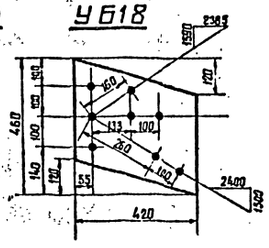
У531



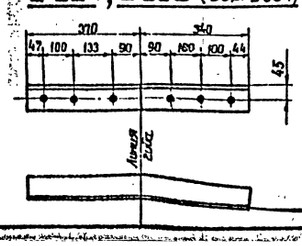
У532, У533 (обр. У532)



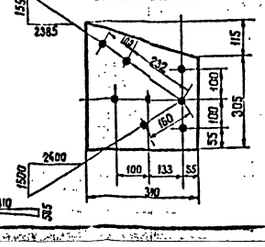
У618



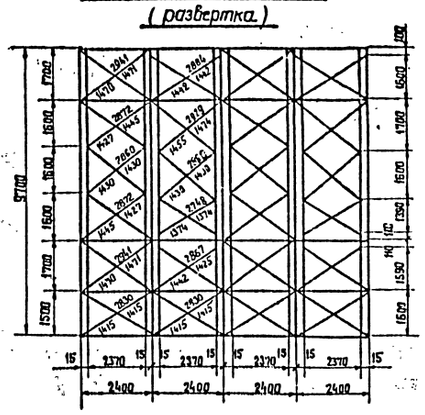
У534, У535 (обр. У534)

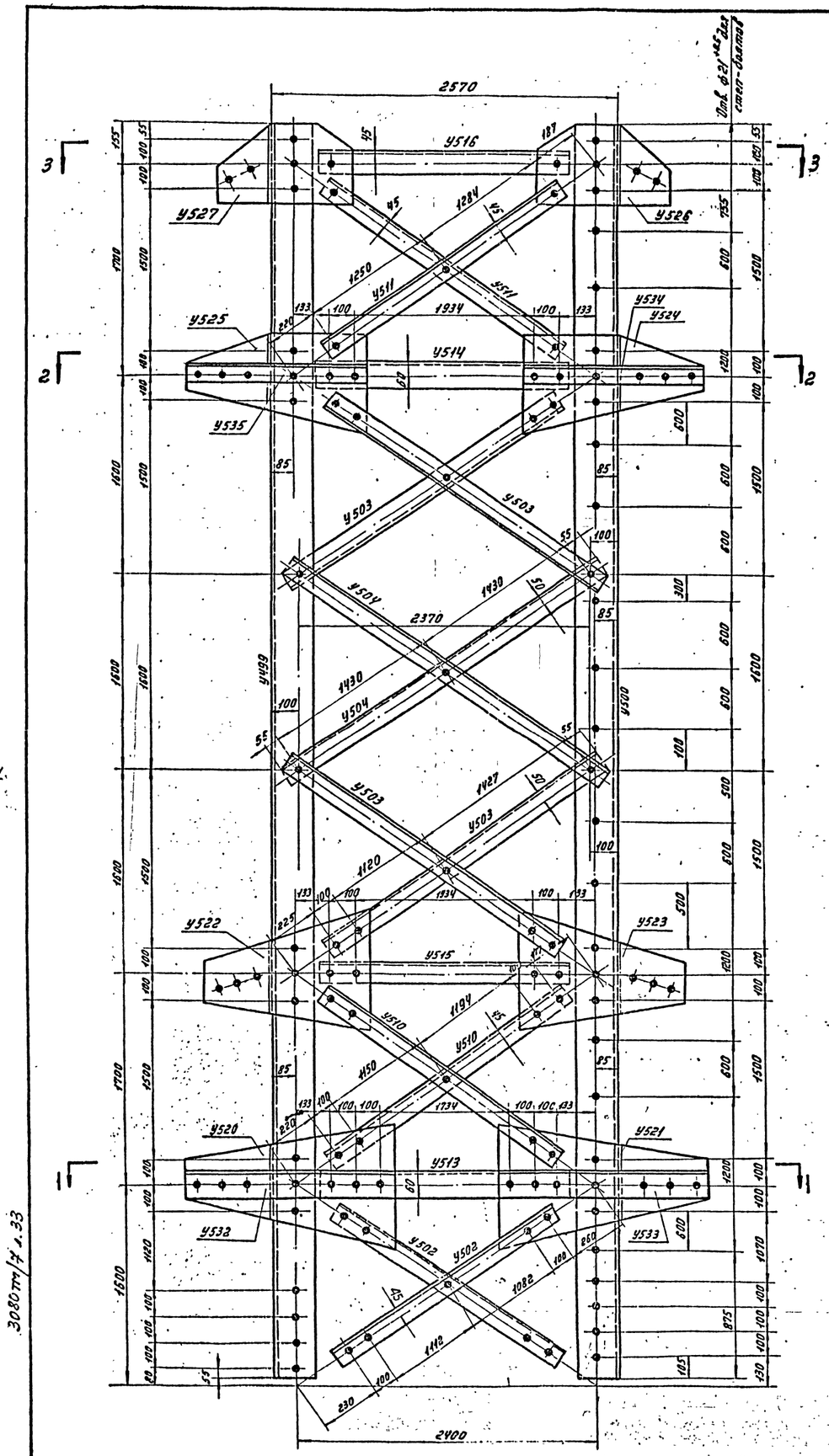


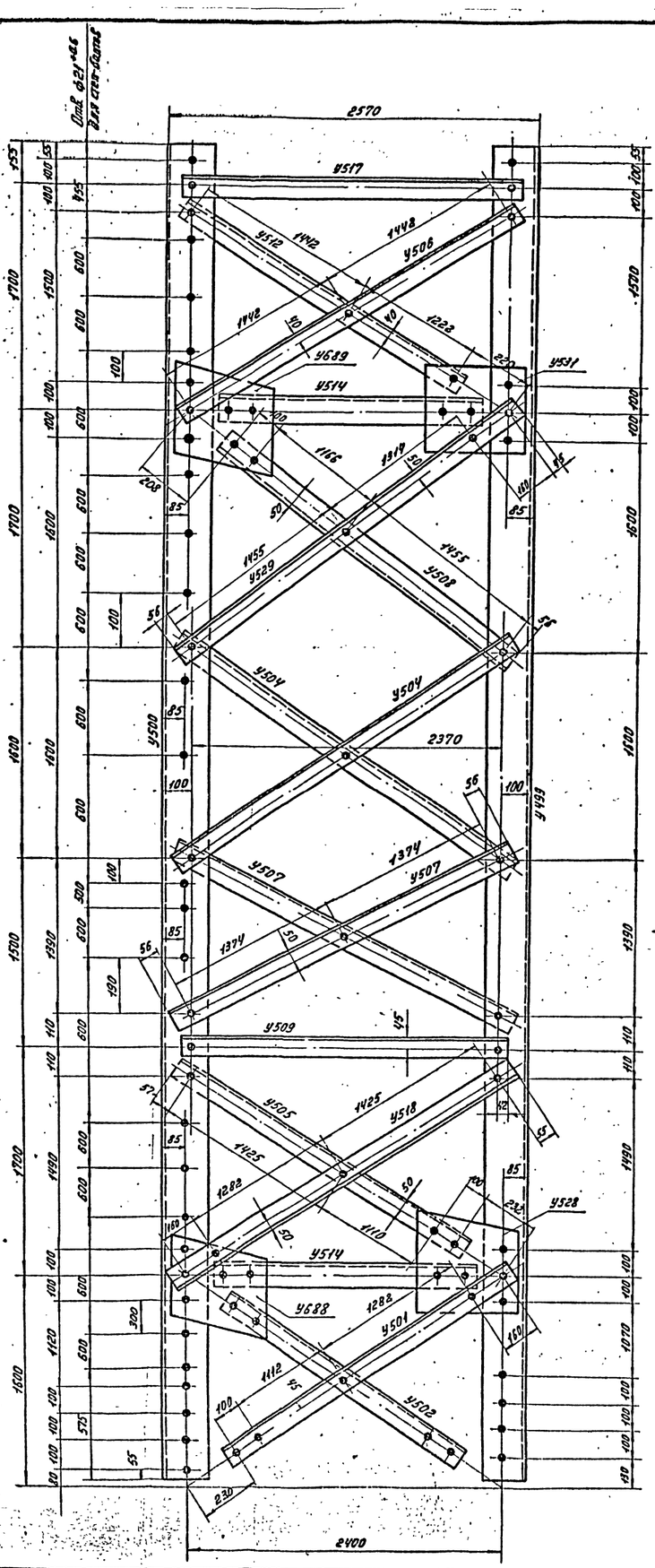
У622



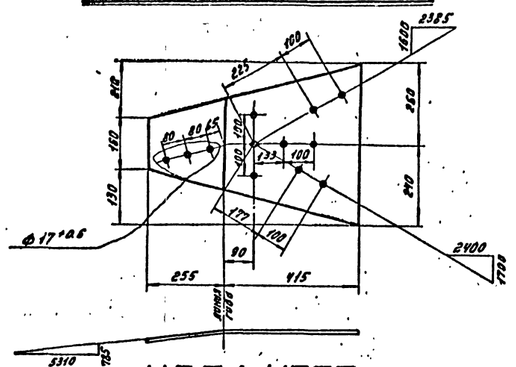
Геометрическая схема (развертка)


1700
1500
1600
1600
1600
1700
1600
1500
1500
1700
1600
1600
1600
1700
1500
1500
1500

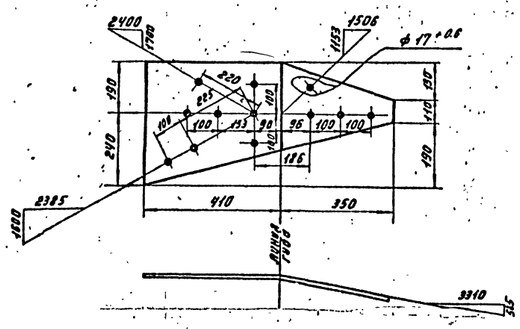




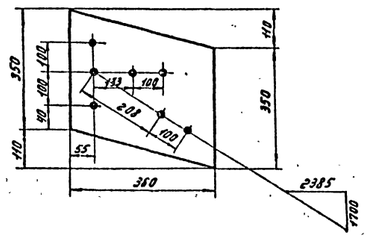
У522, У523 (обр. У522)



У524, У525 (обр. У524)



У689



ОТМЕНЕН

Работать совместно с черт. № 3080 тм-т 7-11а лист 2

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена риска 85 на 100 в марках У499, У500	17/XI-73	

Чертеж применить в

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ

Рабочие чертежи лист №1

Нач. ОТП — Штин; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. гр. — Жеглова; Провер. — Жеглова; Исполн. — Орлова

Анкерно-угловая опора У220-2. Верхняя секция. Марки У490, У499÷У535, У688, У689

М 1:20; 1:10 — N 3080 тм-т 7-11

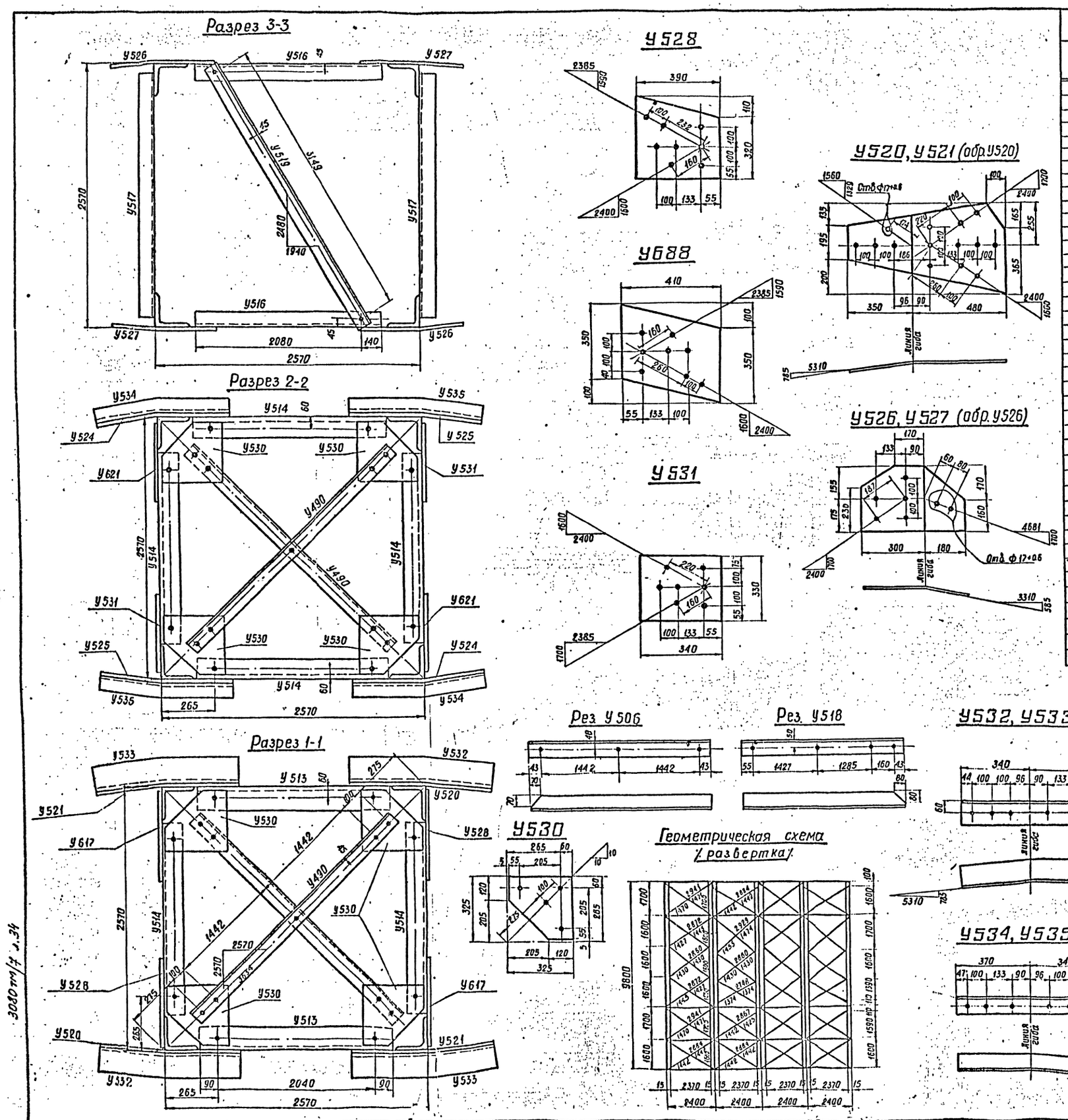
Разм. 8ф — литера а

г. Ленинград 1973 г.

Копиров. Тюрина

27

3080 тм/т 7.33



Требуется на опору

Марка	Колич.	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
У 490	4	23	92
У 499	2	245	490
У 500	2	245	490
У 501	2	26	52
У 502	6	24	144
У 503	8	27	216
У 504	8	29	232
У 505	2	26	52
У 506	2	22	44
У 507	4	28	112
У 508	2	27	54
У 509	2	18	36
У 510	4	19	76
У 511	4	19	76
У 512	2	21	42
У 513	2	34	68
У 514	6	30	180
У 515	2	16	32
У 516	2	16	32
У 517	2	18	36
У 518	2	29	58
У 519	1	24	24
У 520	2	24	48
У 521	2	24	48
У 522	2	17	34
У 523	2	17	34
У 524	2	19	38
У 525	2	19	38
У 526	2	8	16
У 527	2	8	16
У 528	2	11	22
У 529	2	29	58
У 530	8	7	56
У 531	2	9	18
У 532	2	13	26
У 533	2	13	26
У 534	2	5	10
У 535	2	5	10
У 688	2	11	22
У 689	2	10	20
Всего на листе:			3178

Спецификация

Марка	Нн дет	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг: 1 дет.	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечания
У 490		L 80×6	3170	1		23.0	23	23	
У 499		L 160×10	9930	1		245.0	245	245	
У 500		L 160×10	9930	1		245.0	245	245	
У 501		L 90×7	2740	1		26.4	26	26	
У 502		L 90×7	2480	1		24.0	24	24	
У 503		L 90×7	2745	1		26.5	27	27	
У 504		L 90×7	2970	1		28.6	29	29	
У 505		L 90×7	2735	1		26.2	26	26	
У 506		L 80×6	2910	1		21.9	22	22	
У 507		L 90×7	2860	1		27.6	28	28	
У 508		L 90×7	2820	1		27.2	27	27	
У 509		L 80×6	2455	1		18.0	18	18	
У 510		L 80×6	2630	1		19.4	19	19	
У 511		L 80×6	2620	1		19.4	19	19	
У 512		L 80×6	2750	1		20,5	21	21	
У 513		L 125×8	2220	1		34.4	34	34	
У 514		L 110×8	2220	1		30.0	30	30	
У 515		L 80×6	2220	1		16.3	16	16	
У 516		L 80×6	2220	1		16.3	16	16	
У 517		L 80×6	2485	1		18.4	18	18	
У 518		L 90×7	2965	1		28.6	29	29	
У 519		L 80×6	3235	1		23.8	24	24	
У 520		— 530×10	830	1		23.6	24	24	
У 521		— 530×10	830		1	23.6	24	24	
У 522		— 500×10	670	1		17.4	17	17	
У 523		— 500×10	670		1	17.4	17	17	
У 524		— 430×10	760	1		18.5	19	19	
У 525		— 430×10	760		1	18.5	19	19	
У 526		— 330×10	480	1		8.4	8	8	
У 527		— 330×10	480		1	8.4	8	8	
У 528		— 390×10	430	1		11.4	11	11	
У 529		L 90×7	3030	1		29.0	29	29	
У 530		— 320×10	320	1		6.8	7	7	
У 531		— 330×10	340	1		8.8	9	9	
У 532		L 125×8	810	1		12.7	13	13	
У 533		L 125×8	810		1	12.7	13	13	
У 534		L 80×6	710	1		5.2	5	5	
У 535		L 80×6	710		1	5.2	5	5	
У 688		— 410×10	450	1		11.3	11	11	
У 689		— 360×10	460	1		10.0	10	10	

Примечания

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

ОТМЕНЕН

Работать совместно с черт. № 3080ТМ-Т7-11а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлена риска 85 на 100 в марках У499, У500	19/XI-73	

Чертеж применить в

19 г

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи лист № 2

Нач. отп. Штин

Гл. инж. проекта Новгородцев

Рук. груп. Жеглова

Проверил Жеглова

Исполнил Орлова

Анкерно-угловая опора У220-2

Верхняя секция

Марки У490, У499÷У535, У688, У689

М 1:20; 1:10

№ 3080ТМ-Т7-11

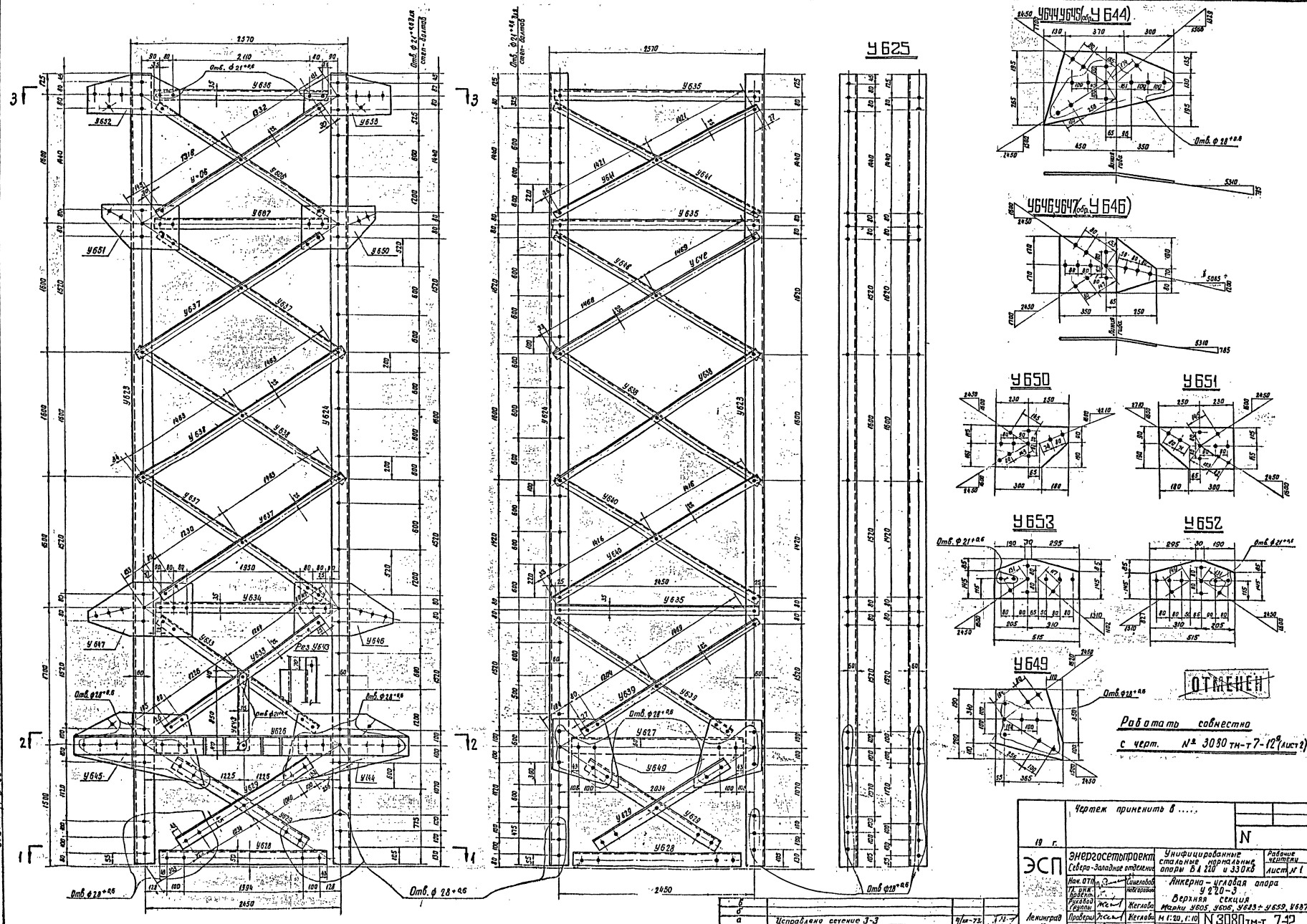
Разм. 8ф

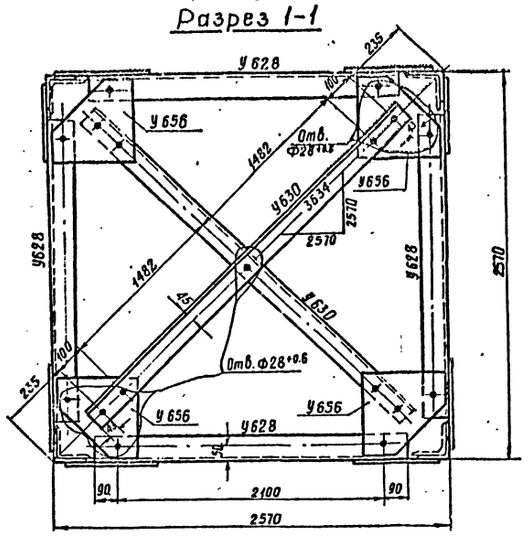
литера а

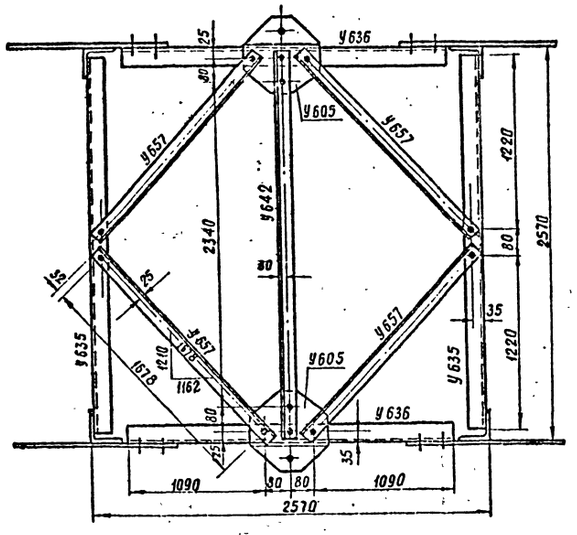
г. Ленинград 1973 г.

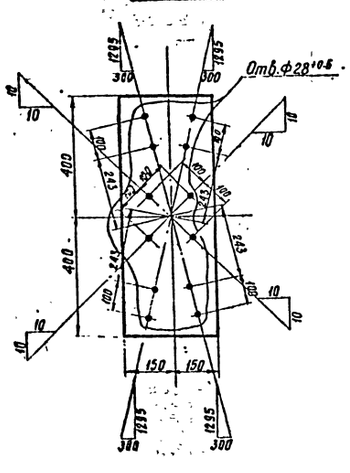
3080ТМ/7 л.34

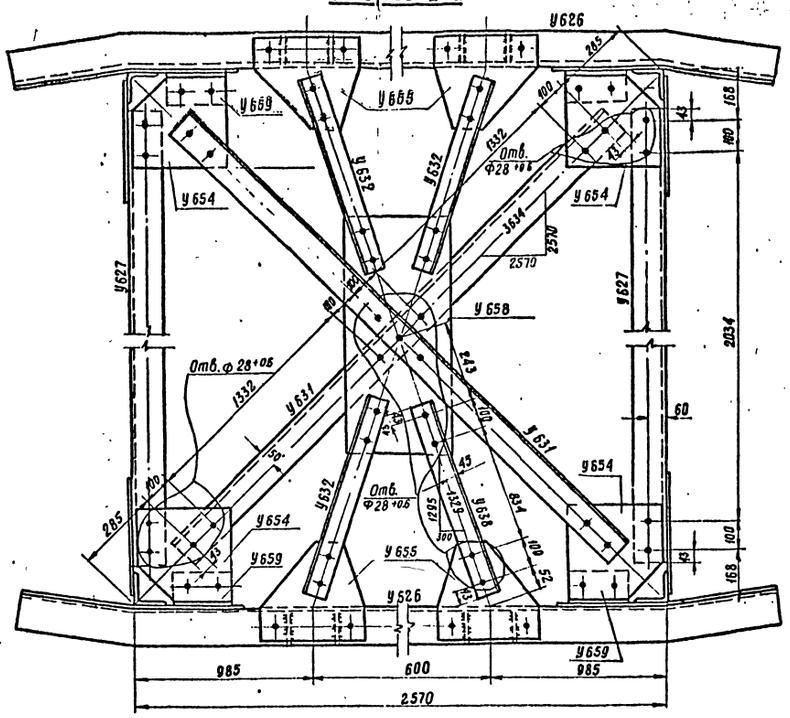
28

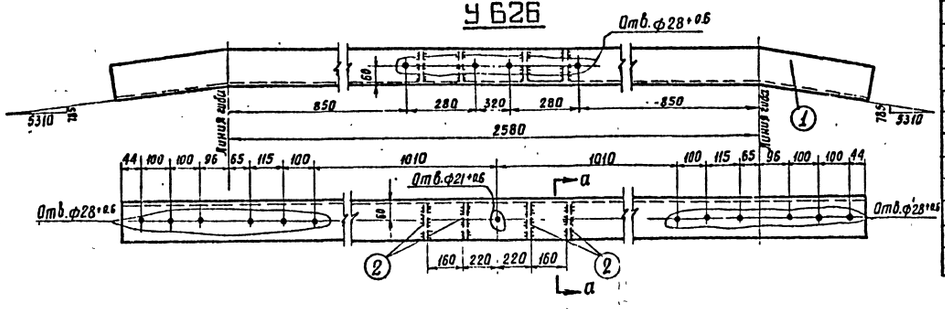

У625
У644,У645(обр. У644)
У646,У647(обр. У646)
У650
У651
У653
У652
У649
ОТМЕНЕН
Работать совместно
с черт. № 3080 тм-т 7-12 (лист 2)
Чертеж применить в .....
19 г.
N
ЭСП
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ
Рабочие чертежи
лист № 1
Анкерно-угловая опора У220-3
Верхняя секция
Марки У605, У606, У623 ÷ У659, У687
Нач. отд.
Гл. инж. проекта
Руковод. группы
Проверил
Инженер
Сигнелов
Жеглова
Жеглова
Орлова
Ленинград 19 г.
М 1:20, 1:10
N 3080 тм-т 7-12
Разм. 8ф
Литера
Исправлено сечение 3-3
Литера
Причина изменения
Дата
Подпись
3080 тм/т л. 35
29

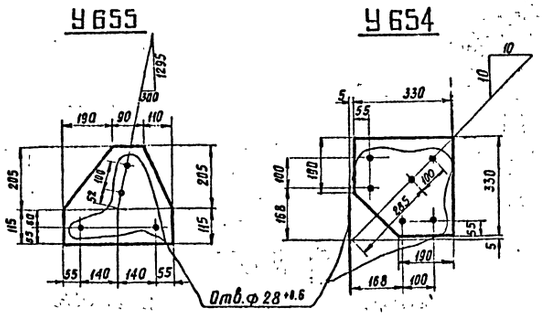

Разрез 1-1

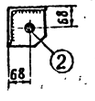

Разрез 3-3

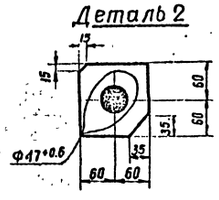

У658

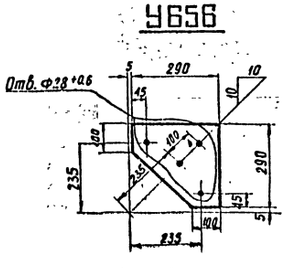

Разрез 2-2

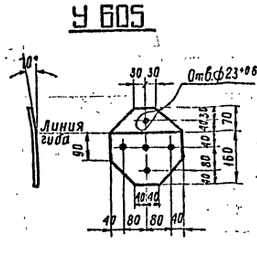

У 626

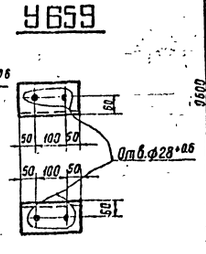

У 655

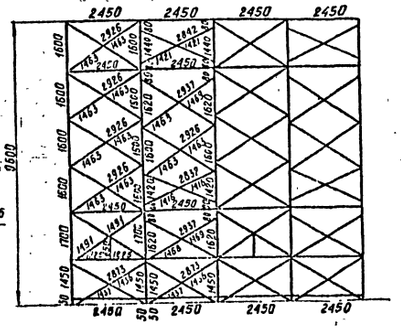

а-а


Деталь 2


У656


У 605


У659


Геометрическая схема

Требуется на опору				Спецификация									
Марка	Кол.	Вес в кг. Одной марки	Вес в кг. Всех	Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. м	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
У623	2	131	262	У623		∟ 110×8	9700	1		131.0	131	131	
У624	1	131	131	У624		∟ 110×8	9700	1		131.0	131	131	
У625	1	131	131	У625		∟ 110×8	9700	1		131.0	131	131	
У626	2	57	114	У626	1	∟ 125×8	9260	1		50.5	50	57	
У627	2	31	62		2	— 120×16	120	4		1.8	7		
У628	4	22	88	У627		∟ 110×8	2320	1		31.3	31	31	
У629	8	18	144	У628		∟ 90×7	2280	1		22.0	22	22	
У630	2	24	48	У629		∟ 80×6	2400	1		17.6	18	18	
У631	2	30	60	У630		∟ 80×6	3250	1		23.9	24	24	
У632	4	8	32	У631		∟ 90×7	3150	1		30.4	30	30	
У633	4	13	52	У632		∟ 80×6	1120	1		8.2	8	8	
У634	2	11	22	У633		∟ 63×5	2700	1		13.0	13	13	
У635	6	12	72	У634		∟ 63×5	2320	1		11.1	11	11	
У636	2	11	22	У635		∟ 63×5	2520	1		12.1	12	12	
У637	8	11	88	У636		∟ 63×5	2340	1		11.1	11	11	
У638	8	11	88	У637		∟ 50×5	2835	1		10.7	11	11	
У639	4	11	44	У638		∟ 50×5	2985	1		11.3	11	11	
У640	4	11	44	У639		∟ 50×5	2805	1		10.6	11	11	
У641	4	11	44	У640		∟ 50×5	2890	1		11.1	11	11	
У642	1	12	12	У641		∟ 50×5	2895	1		10.9	11	11	
У643	2	4	8	У642		∟ 63×5	2550	1		12.4	12	12	
У644	2	19	38	У643		∟ 63×5	930	1		4.0	4	4	
У645	2	19	38	У644		— 460×10	800	1		18.9	19	19	
У646	2	11	22	У645 (обр. У644)		— 460×10	800		1	18.9	19	19	
У647	2	11	22	У646		— 340×8	600	1		13.3	11	11	
У648	4	12	48	У647 (обр. У646)		— 340×8	600		1	13.3	11	11	
У649	4	12	48	У648		∟ 50×5	2995	1		11.5	12	12	
У650	2	7	14	У649		— 420×10	450	1		11.5	12	12	
У651	2	7	14	У650		— 280×8	480	1		7.2	7	7	
У652	2	6	12	У651		— 280×8	480	1		7.2	7	7	
У653	2	6	12	У652		— 230×8	515	1		6.0	6	6	
У654	4	8	32	У653		— 230×8	515	1		6.0	6	6	
У655	4	7	28	У654		— 330×10	330	1		7.7	8	8	
У656	4	4	16	У655		— 320×10	390	1		7.0	7	7	
У657	4	7	28	У656		— 290×8	290	1		4.2	4	4	
У658	1	19	19	У657		∟ 50×5	1745	1		6.6	7	7	
У659	4	3	12	У658		— 300×10	800	1		18.8	19	19	
У605	2	6	12	У659		∟ 110×8	200	1		2.7	3	3	
У606	4	10	40	У605		— 200×16	230	1		6.0	6	6	
У687	2	11	22	У606		∟ 50×5	2710	1		10.0	10	10	
Итого:			2045	У687		∟ 63×5	2340	1		11.1	11	11	

Примечания:

1 Все отверстия ф 17+0.6 } кроме оговоренных
2 Все обрезы уголков 35мм }
3 Все швы h=10мм

ОТМЕНЕН

Работать совместно с черт. № 3080 тм-т7-12а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	В сечении 3-3 предусмотр. доп. крепл. тросса	1/XI-73г	

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв

Рабочие чертежи лист №2

Нач. ОТП — Штин
Гл. инж. проекта — Новгородцев
Рук. груп. — Жеглова
Проверил — Жеглова
Исполнит. — Орлова

Анкерно-угловая опора У 220-3
Верхняя секция
Марки У628÷У659, У605, У606, У687.

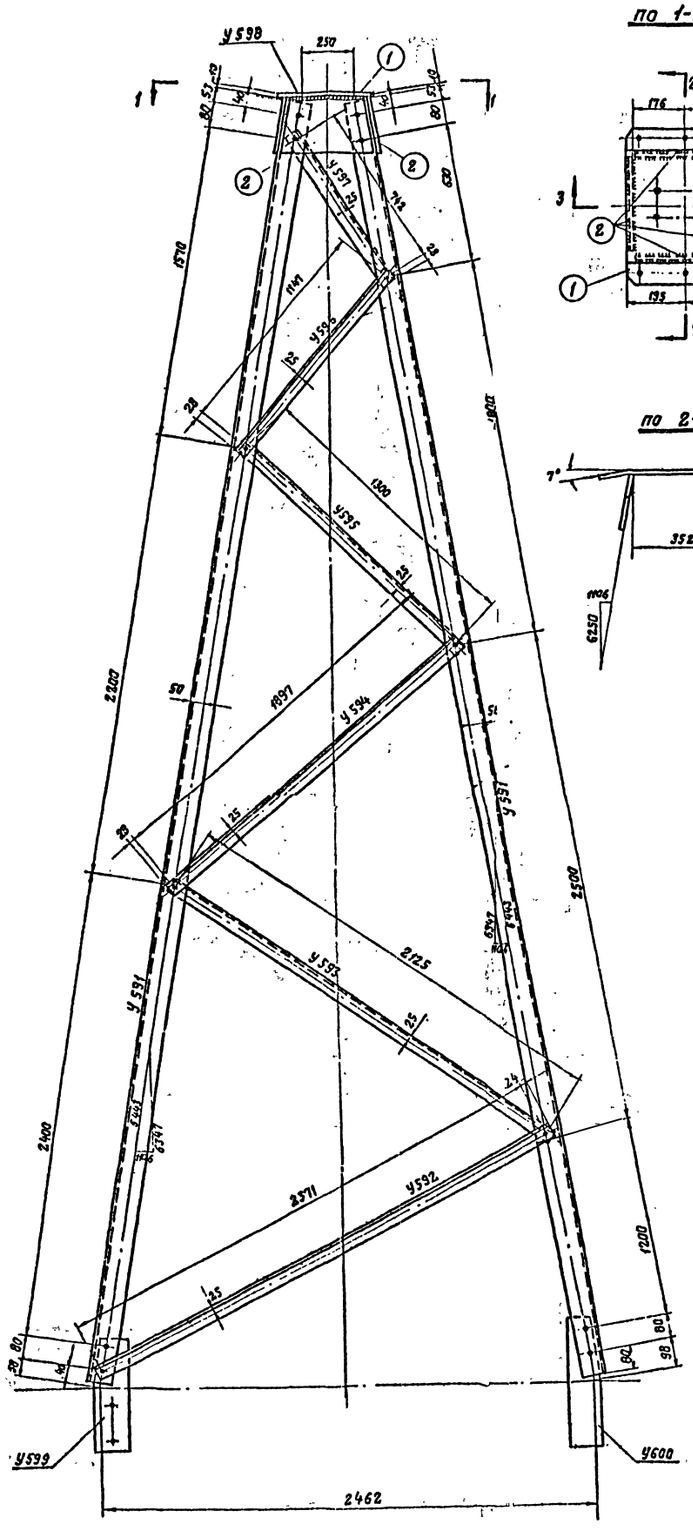
М 1:20; 1:10 — Разм. 8Ф

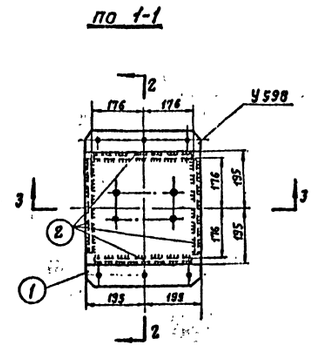
№ 3080тм-т7-12 литера а

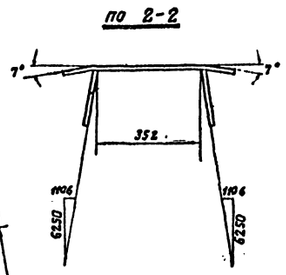
г. Ленинград 1973г.

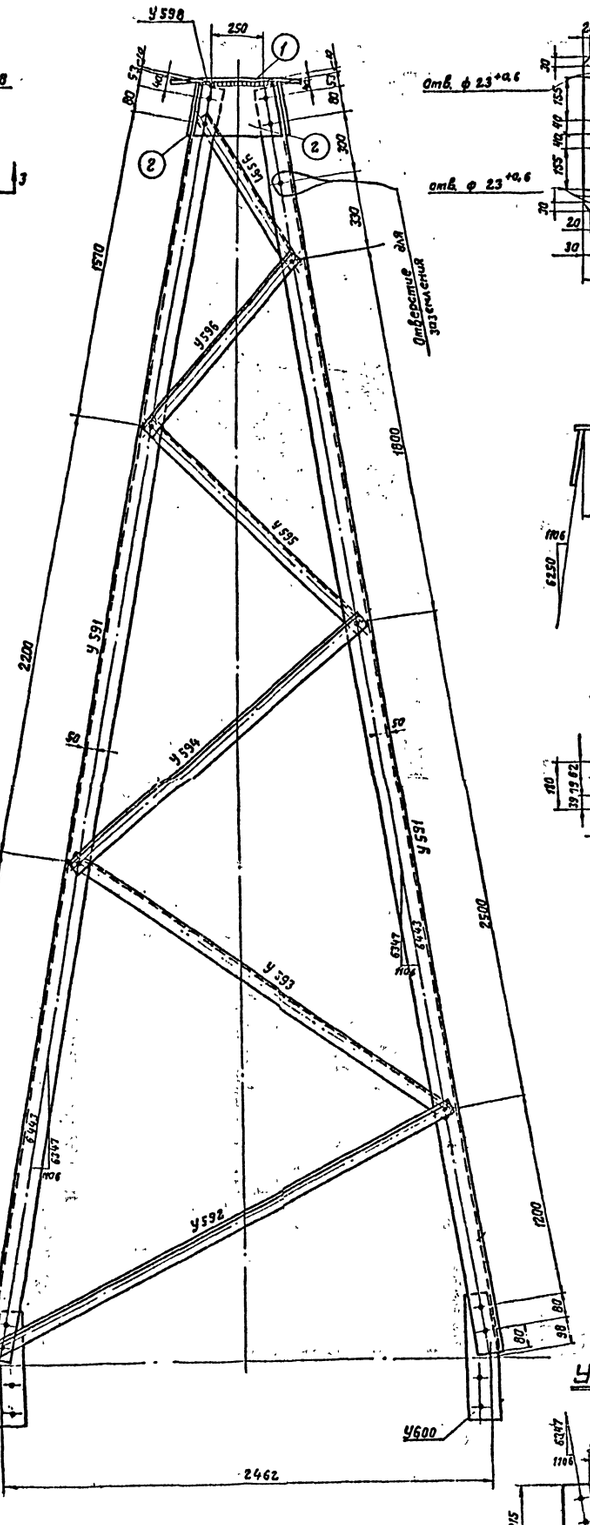
30

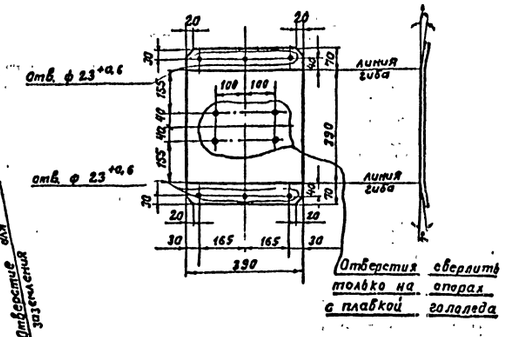
3080тм/т л.36

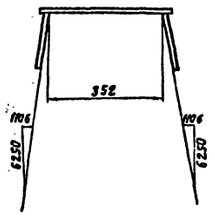


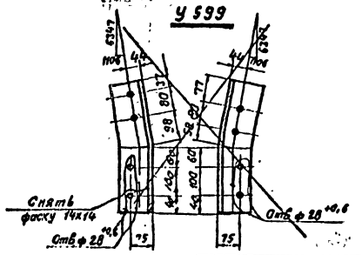


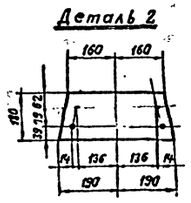


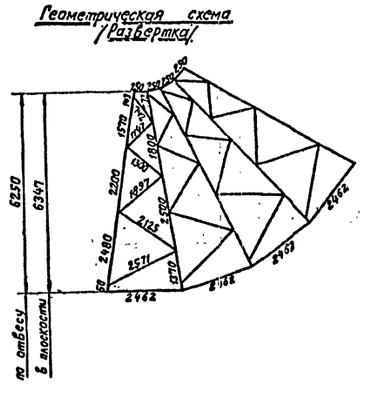


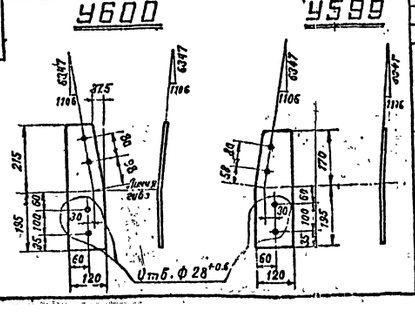












Спецификация

Марка	Дет.	Сечения	Длина в мм.	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. всех	Вес в кг. марки	Примечание
У591		∟ 80х6	6410	1		47,4	47	47	
У592		∟ 50х5	2620	1		9,9	10	10	
У593		∟ 50х5	2175	1		8,2	8	8	
У594		∟ 50х5	1950	1		7,4	7	7	
У595		∟ 50х5	1350	1		5,1	5	5	
У596		∟ 50х5	1200	1		4,6	5	5	
У597		∟ 50х5	795	1		3,0	3	3	
У598	1	— 390х16	530	1		25,7	26	41	гнуть
	2	— 180х8	380	4		3,8	15		
У599		— 120х8	365	1		3,0	3	3	гнуть
У600		— 120х8	365	1		3,0	3	3	гнуть

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех	Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
У591	4	47	188	У597	4	3	12
У592	4	10	40	У598	1	41	41
[illegible]	4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	3	12
У594	4	7	28	У600	4	3	12
У595	4	5	20				
У596	4	5	20	Итого:			405

Примечания:

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

} кроме оговоренных

4. В дет. 1 предусмотрено 3 отв. ф $23^{+0,6}$ для возможности отвода двух тросов на подстанционные порталы и для выполнения ответвлений.
5. При плавке гололеда на тросе установить на тросостойке марки С497, С498 по черт. N 3081 тм-т4-51.

ОТМЕНЕН

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исправлен стык тросостойки	24/X-73г.	
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Лист N

Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-2. Тросостойка Марки У591 ÷ У599

Нач. ОТП		Синелобов	
Гл. инж. проекта		Новгородцев	
Рук. гр.		Жеглова	
Проверил		Цейтлин	М 1:15; 1:10
Техник		Яникина	Разм. 8 ф.

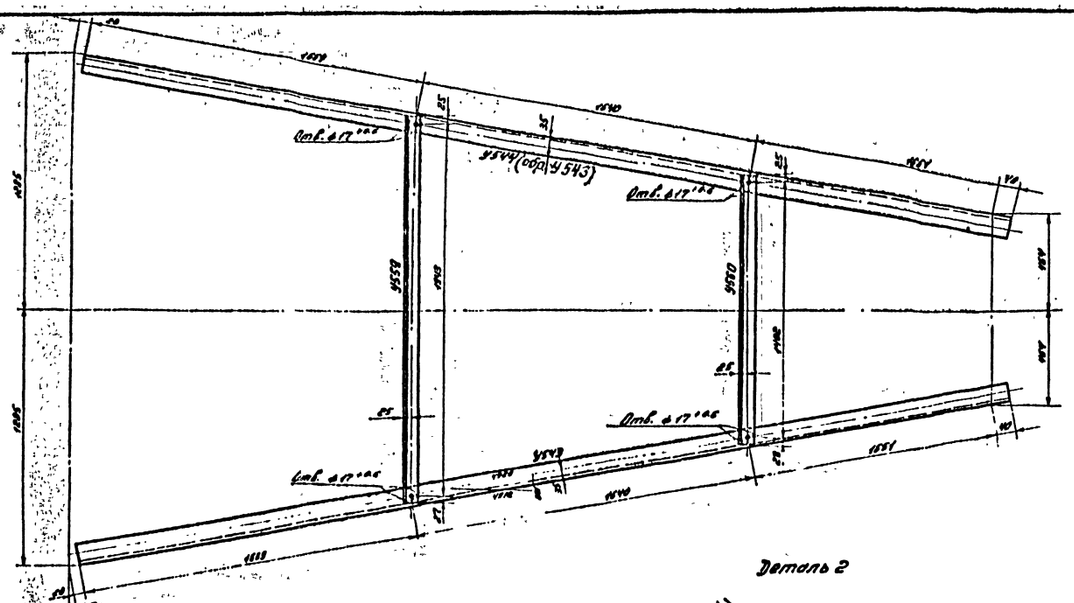
N 3080тм-т7-13

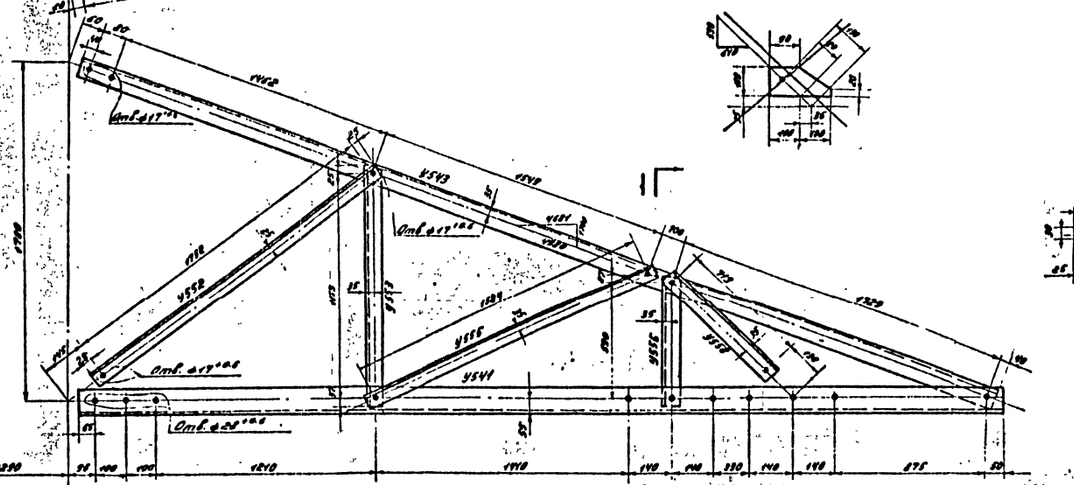
Литера а

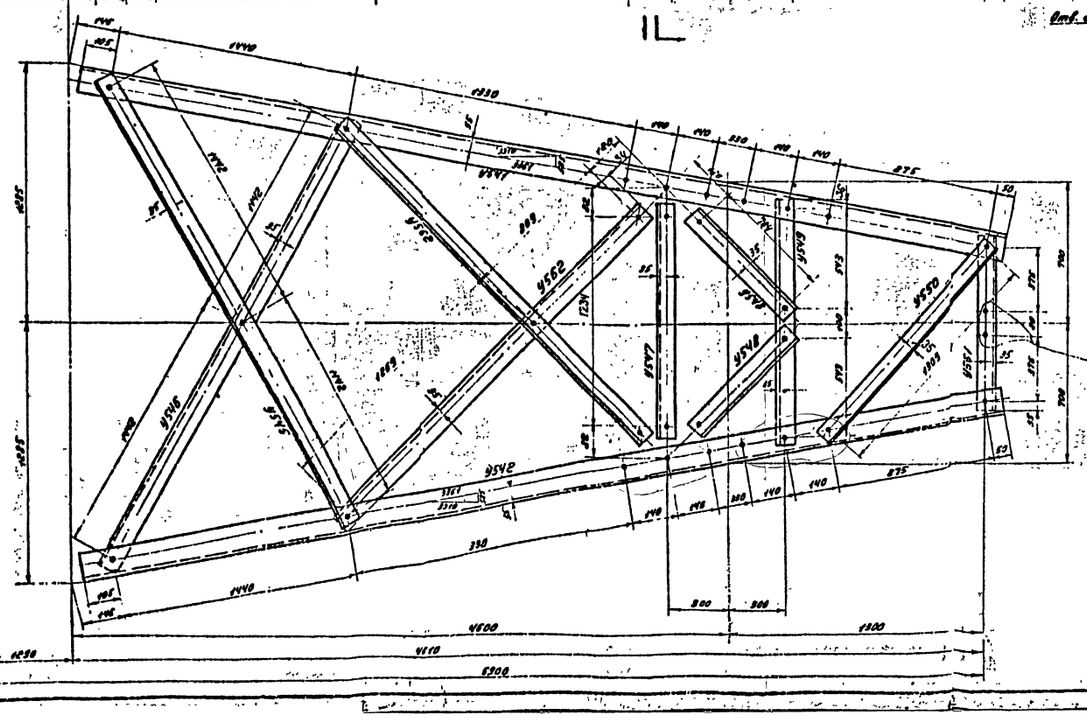
Ленинград 1970 г.

31

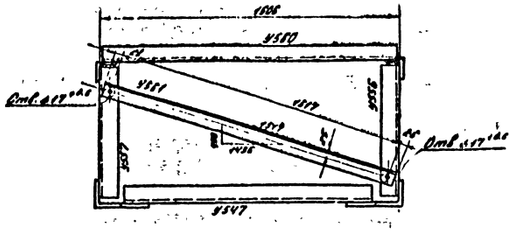
3080тм/7 л. 37





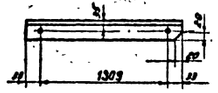


Разрез 1-1

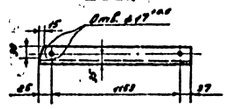


Деталь 2

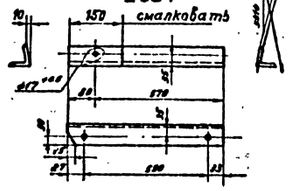
У550



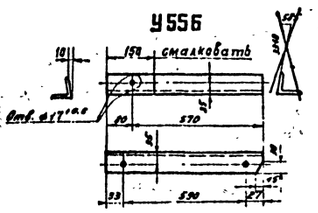
У553



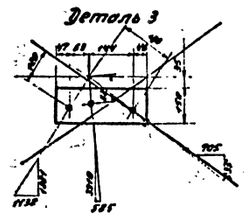
У557



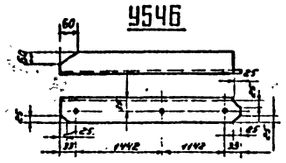
У556



Деталь 3

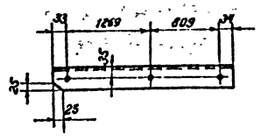


У546



отв. для подвески поддерживающей гирлянды при заводке шлейфа.

У562



Спецификация

Позиция	Эскиз	Сечения	Длина, мм	К-во шт.		Вес, кг			Примечание
				Г.	Н.	1 шт.	Всех	стали	
У541		∟ 90×7	5830	1		45,2	45	45	
У542		∟ 90×7	4830		1	45,2	45	145	
У543		∟ 63×5	5080	1		24,1	24	24	
У544 (обр. У543)		∟ 63×5	5080	1		24,1	24	24	
У545		∟ 90×6	2650	1		16,9	17	17	
У546		∟ 70×6	2650	1		16,9	17	17	
У547		∟ 70×6	2146	1		13,7	14	14	
У548		∟ 63×5	1300	1		6,3	6	6	
У549		∟ 70×6	770	1		4,9	5	5	
У550		∟ 63×5	1855	1		9,0	9	9	
У551		∟ 63×5	1375	1		6,7	7	7	
У552		∟ 63×5	900	1		4,3	4	4	
У553		∟ 50×6	1806	1		6,8	7	7	
У554		∟ 63×5	1215	1		5,8	6	6	
У554 (обр. м14)		∟ 63×5	1215		1	5,8	6	6	
У555		∟ 63×5	1850	1		8,8	9	9	
У556		∟ 63×5	650	1		3,1	3	3	смалковать
У557		∟ 63×5	650	1		3,1	3	3	смалковать
У558		∟ 63×5	785	1		3,8	4	4	
У559		∟ 50×5	1995	1		7,5	8	8	
У560		∟ 50×5	1455			5,5	6	6	
У561		∟ 50×5	1570	1		5,9	6	6	

Требуется по тросу

Марка	К-во	Вес 1 шт. одной марки	Вес 1 шт. всех	Марка	К-во	Вес 1 шт. одной марки	Вес 1 шт. всех
У541	1	45	45	У553	1	6	6
У542	1	45	45	У554	1	6	6
У543	1	24	24	У555	2	8	16
У544	1	24	24	У556	1	3	3
У545	1	17	17	У557	1	3	3
У546	1	17	17	У558	2	4	8
У562	2	14	28	У559	1	8	8
У547	1	6	6	У560	1	6	6
У548	2	5	10	У561	1	6	6
У549	1	6	6				
У550	1	7	7				
У551	1	4	4				
У552	2	7	14	Итого:			339

Примечания

1. Все отверстия ⌀ 21 +0,4 мм
2. Все обрезы уголков 33 мм
3. Все сварные швы $h_ш$ = 6 мм

} Кроме оговоренных

б			
а	Исключены дет. 2,3	4/III-73	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
19 г.			N

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ. Рабочие чертежи. Лист №

Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-2. Трос 2×4,5 мм. Марки У541 ÷ У562

Масштаб 1:15, 1:10

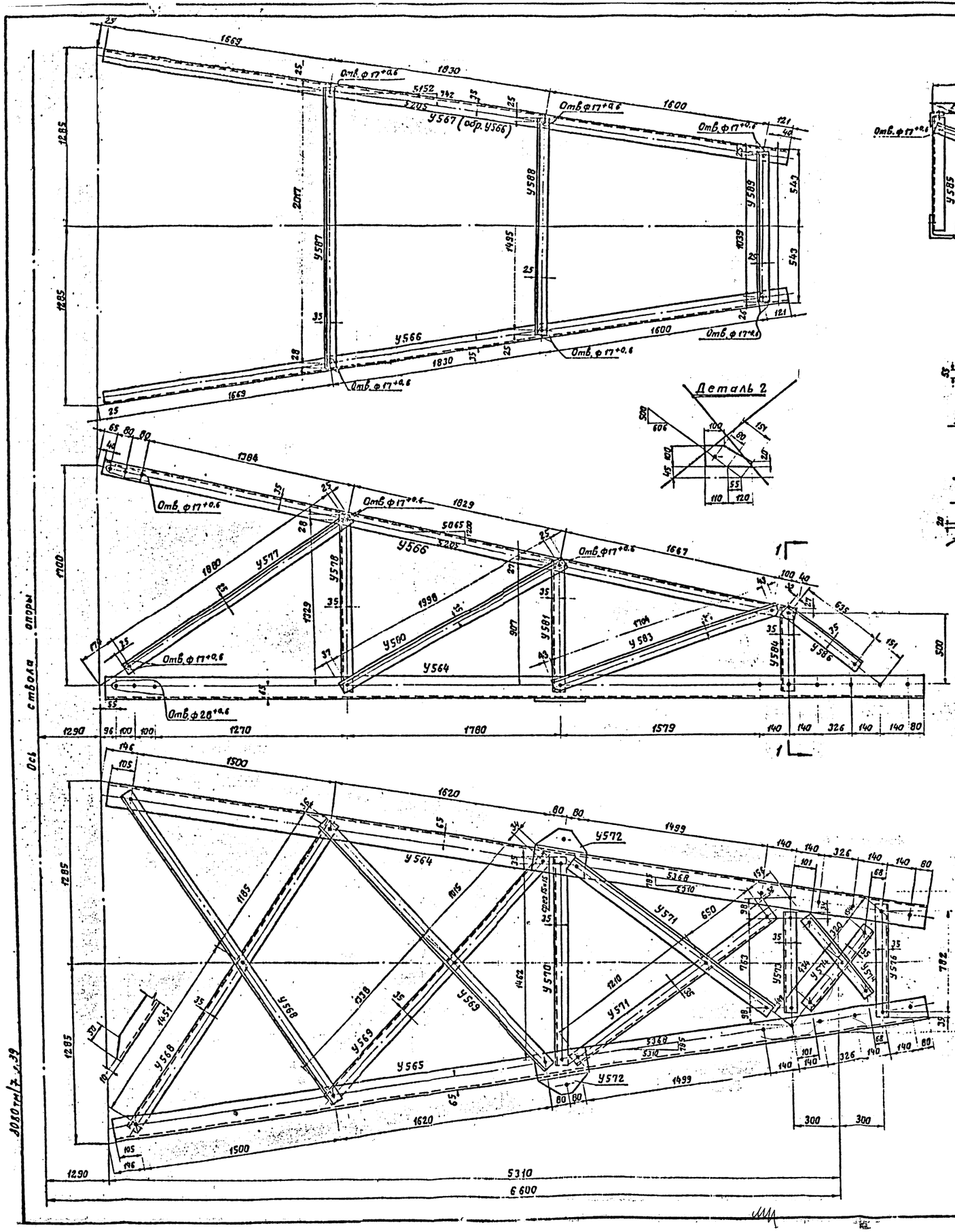
N 3080 тм-Т-14

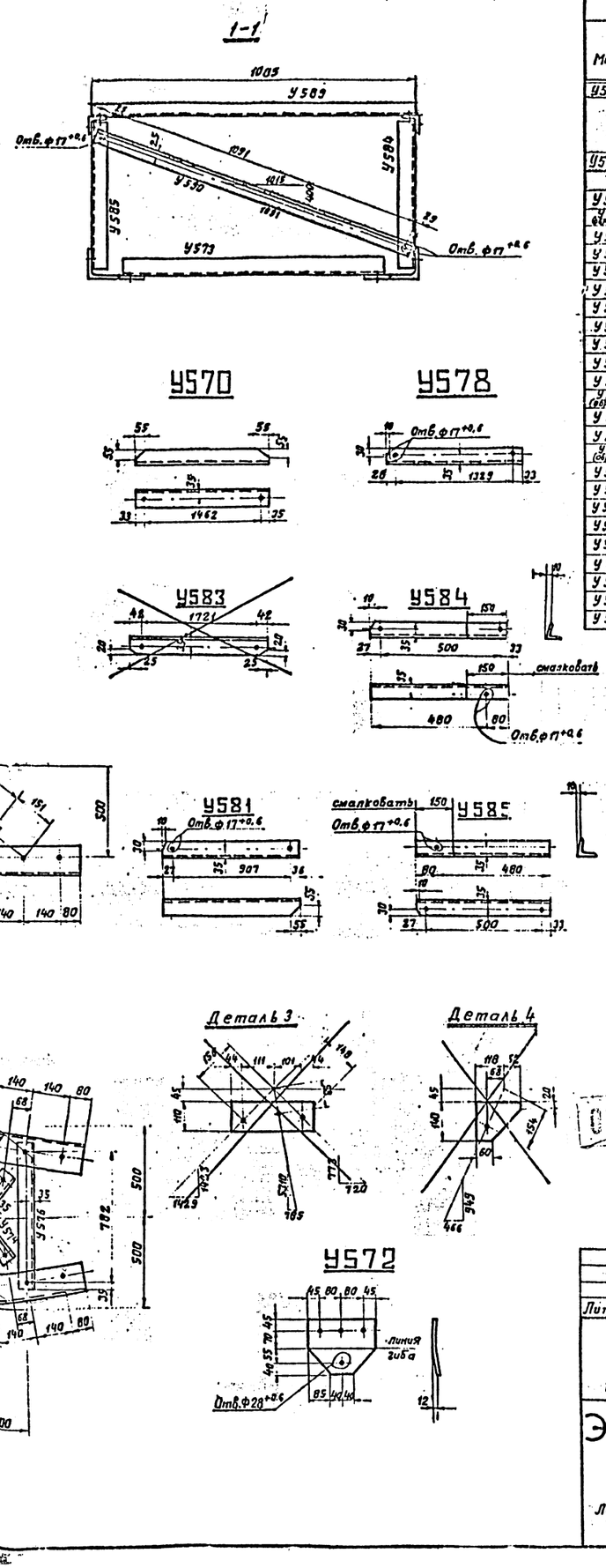
Разм. в мм

Литера а

Копировал 1970 г.

Гипроэнергосетьпроект





Спецификация

Марка	Дет.	Сечения	Длина в мм.	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг. 1 дет	Вес в кг. всех	Вес в кг. марки	Примечание
У564		L 110×8	5850	1		79,3	79	79	
У565		L 110×8	5850		1	79,3	79	79	
У566		L 63×5	5220	1		25,1	25	25	
У567 (обр. У566)		L 63×5	5220		1	25,1	25	25	
У568		L 63×5	2705	1		13,0	13	13	
У569		L 63×5	2420	1		11,7	12	12	
У570		L 63×5	1530	1		7,3	7	7	
У571		L 70×6	1925	1		12,3	12	12	
У573		L 63×5	830	1		4,0	4	4	
У574		L 63×5	820	1		3,9	4	4	
У576		L 63×5	850	1		4,1	4	4	
У577		L 50×5	1930	1		7,4	7	7	
У578		L 63×5	1390	1		6,7	7	7	
У579 (обр. У578)		L 63×5	1390		1	6,7	7	7	
У580		L 63×5	2060	1		9,9	10	10	
У581		L 63×5	970	1		4,7	5	5	
У582 (обр. У581)		L 63×5	970	1		4,7	5	5	
У583		L 63×5	1790	1		8,7	9	9	
У584		L 63×5	560	1		2,7	3	3	смолковать
У585		L 63×5	560	1		2,7	3	3	смолковать
У586		L 63×5	700	1		3,4	3	3	
У587		L 63×5	2070	1		10,0	10	10	
У588		L 50×5	1545	1		5,8	6	6	
У589		L 50×5	1090	1		4,1	4	4	
У590		L 50×5	1145	1		4,3	4	4	
У572		– 210×16	250	1		5,5	6	6	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех	Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
У564	1	79	79	У581	1	5	5
У565	1	79	79	У582	1	5	5
У566	1	25	25	У583	2	9	18
У567	1	25	25	У584	1	3	3
У568	2	13	26	У585	1	3	3
У569	2	12	24	У586	2	3	6
У570	1	7	7	У587	1	10	10
У571	2	12	24	У588	1	6	6
У573	1	4	4	У589	1	4	4
У574	2	4	8	У590	1	4	4
У576	1	4	4	У572	2	6	12
У577	2	7	14				
У578	1	7	7				
У579	1	7	7				
У580	2	10	20	Итого:			429

ОТМЕНЕН

Примечания.

1. Все отверстия ф $21^{+0,6}$ мм
2. Все обрезы уголков 33 мм
3. Все швы $h_ш = 6$ мм.

} кроме оговоренных

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
в			
а	Исключены дет. 2,3,4	4/IV-72	[illegible]

Чертеж применить в .....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи

Лист N

Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-2, У220-3 траверса е=6,6. Марки У564÷У571, У573÷У574, У576÷У590, У572.

Нач. ОТП [illegible] Шмелобов

Гл. инж. проекта [illegible] Новгородов

Рук. группы [illegible] Жеглова

Проверил [illegible] Жеглова Цейтлин

Техник [illegible] Чикина

Ленинград 1970 г.

М 1:15; 1:10

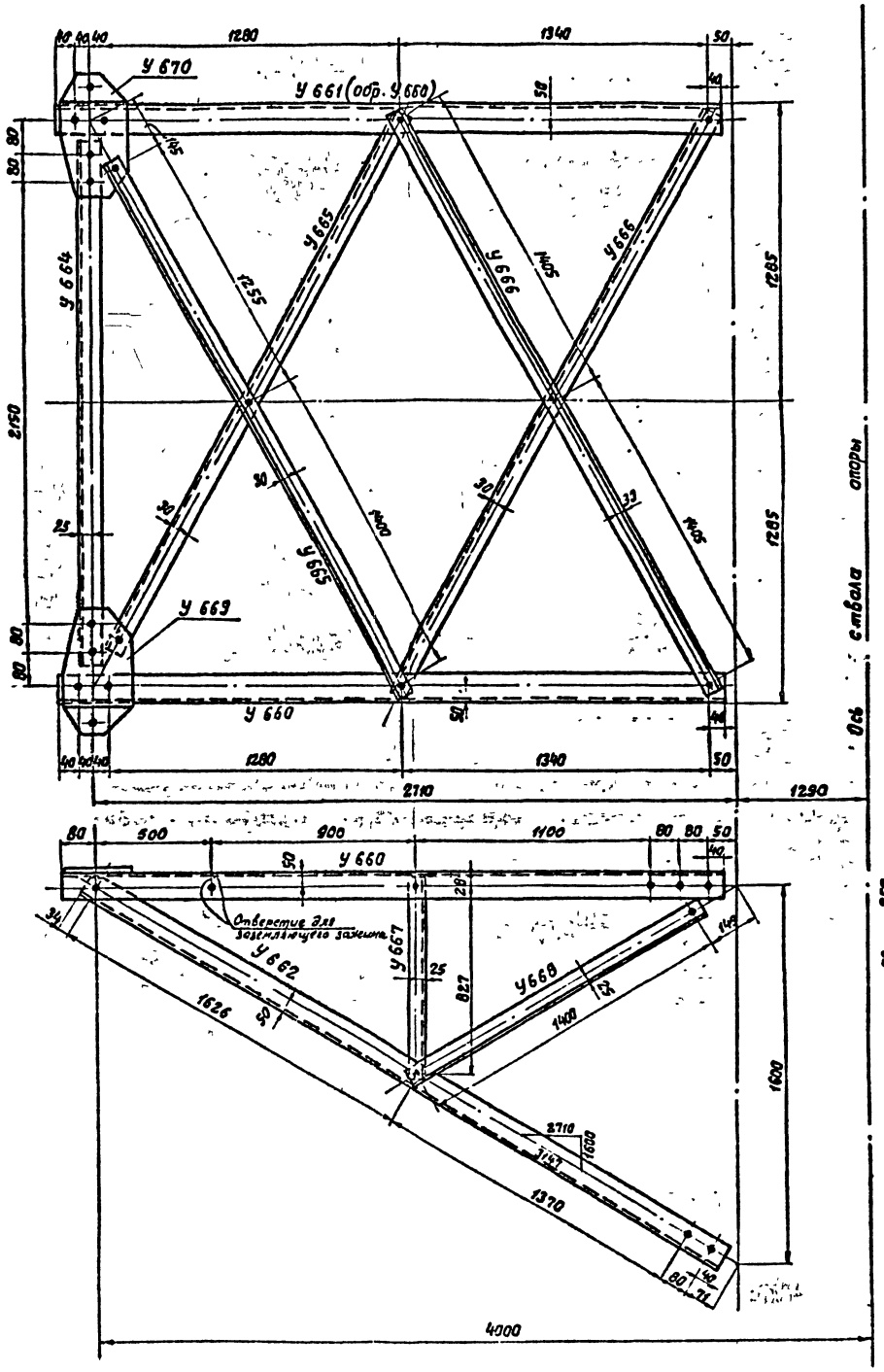
Разм. 8 ф.

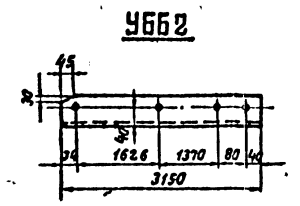
N 3080тм-т7-15

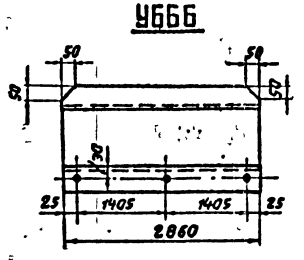
Литера а

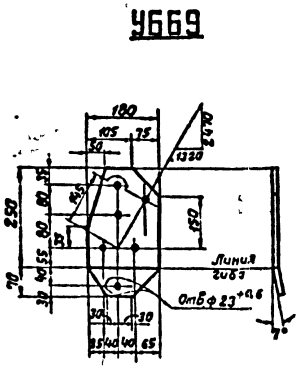
33

3080тм/т.7.39









Спецификация

Марка	Дет.	Сечения	Длина в мм.	К-во шт. т.	К-во шт. м.	Вес в кг. 1 дет.	Вес в кг. всех	Вес в кг. марки	Примечание
У 660		L 80×6	2780	1		20,4	20	20	
У 661 (обр У 660)		L 80×6	2780	1		20,4	20	20	
У 662		L 80×6	3150	1		23,2	23	23	
У 663 (обр У 662)		L 80×6	3150	1		23,2	23	23	
У 664		L 50×5	2360	1		8,9	9	9	
У 665		L 63×5	2705	1		13,0	13	13	
У 666		L 63×5	2860	1		13,7	14	14	
У 667		L 50×5	880	1		3,3	3	3	
У 668		L 50×5	1450	1		5,5	6	6	
У 669		— 180×16	320	1		6,0	6	6	
У 670 (обр У 669)		— 180×16	320	1		6,0	6	6	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех	Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
У 660	1	20	20	У 667	2	3	6
У 661	1	20	20	У 668	2	6	12
У 662	1	23	23	У 669	1	6	6
У 663	1	23	23	У 670	1	6	6
У 664	1	9	9				
У 665	2	13	26	Итого:			179
У 666	2	14	28				

Примечания:

ОТМЕНЕН

1. Все отверстия ф $17^{+0,6}$ мм. } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм. } оговоренных

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			

Чертеж применить в .....

19 г.

N

ЭСП

Энергосетьпроект
Севера-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кв.

Рабочие чертежи

Лист N

Нач ОТП — Синелобов
Гл инж. проекта — Новгородцев
Рук. груп. — Жеглова
Проверил — Цейтлин
Техник — Яникина

Анкерно-угловые опоры У220-3, У220-3+9, У220-3+14
Трасовая траверса $l = 4,0$ м.
марки У 660 ÷ У 670.

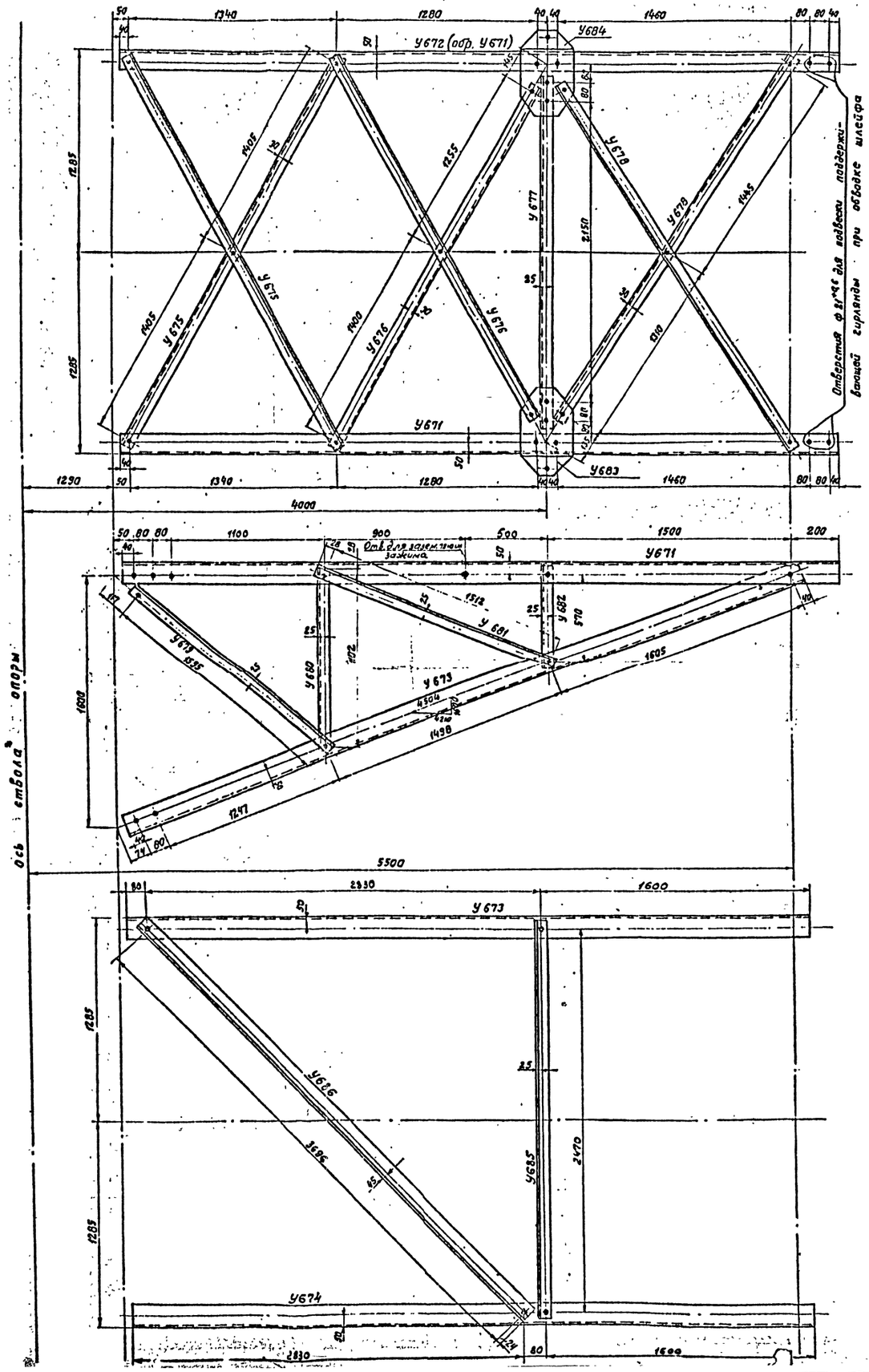
М 1:15, 1:10 | Разм 4ф

N 3080+м-т7-16

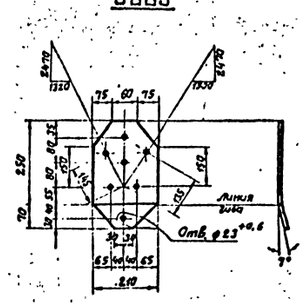
литера

Ленинград 1973 г.

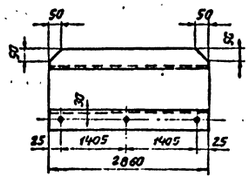
3080 тм/т л. 40



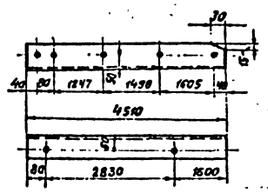
У683



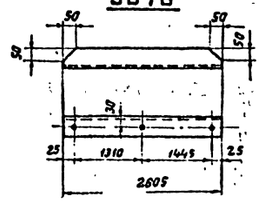
У675



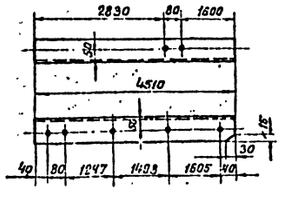
У673



У678



У674



Спецификация

Марки	Дет.	Сечения	Длина в мм.	К-во шт. т	К-во шт. н	Вес в кг. 1дет.	Вес в кг. Всех	Вес в кг. марки	Примечание
У671		∟ 80×6	4400	1		32,3	32	32	
У672 (обр. У670)		∟ 80×6	4400	1		32,3	32	32	
У673		∟ 80×6	4510	1		33,3	33	33	
У674		∟ 80×6	4510	1		33,3	33	33	
У675		∟ 63×5	2860	1		13,7	14	14	
У676		∟ 63×5	2705	1		13,0	13	13	
У677		∟ 50×5	2360	1		8,9	9	9	
У678		∟ 63×5	2805	1		13,3	13	13	
У679		∟ 50×5	1645	1		6,2	6	6	
У680		∟ 50×5	1155	1		4,3	4	4	
У681		∟ 50×5	1565	1		5,9	6	6	
У682		∟ 50×5	620	1		2,3	2	2	
У683		— 210×16	320	1		7,1	7	7	гнуть
У684 (обр. У683)		— 210×16	320	1		7,1	7	7	гнуть
У685		∟ 50×5	2520	1		9,5	10	10	
У686		∟ 80×6	3745	1		27,6	28	28	

Требуется на траверсу

Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. Всех	Марка	К-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. Всех
У671	1	32	32	У681	2	6	12
У672	1	32	32	У682	2	2	4
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	У683	[illegible]	[illegible]	[illegible]
У674	1	33	33	У684	1	7	7
У675	2	14	28	У685	1	10	10
У676	2	13	26	У686	1	28	28
У677	1	9	9				
У678	2	13	26				
У679	2	6	12	Итого:			307
У680	2	4	8				

Примечания:

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

ОТМЕНЕН

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а			

Чертеж применить в .....

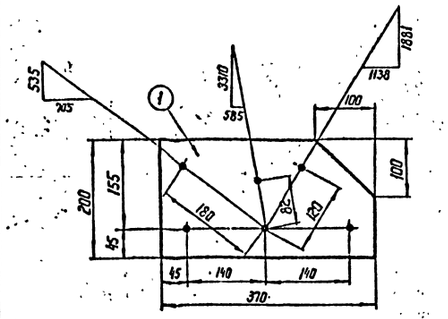
19 г.

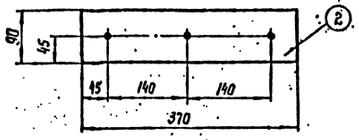
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные нормальные Опоры ВЛ 220 и 330 кВ.	Рабочие чертежи Лист N
Нач. отд.	Сикелабов	Анкерно-угловые опоры У220-3; У220-3+9; У220-3+14. Траверса трассовая С=5,5 м. марки У671÷У686	
Гл. инж. проекта	Новоградов		
Рук. груп.	Желлова		
Проверил	Цветлин	М 1:15; 1:10	N 3080 тм-т7-17
Техник	Янкина	Разм. В Ф.	Литера

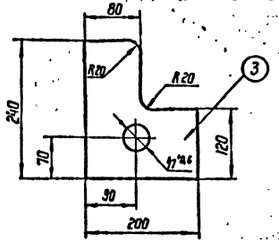
Ленинград 1973 г.

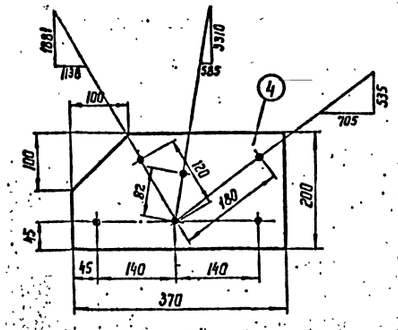
3080тм-т7.41

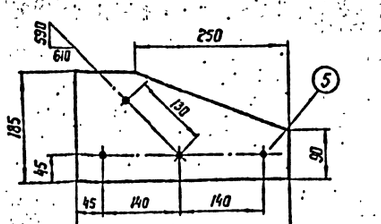
35

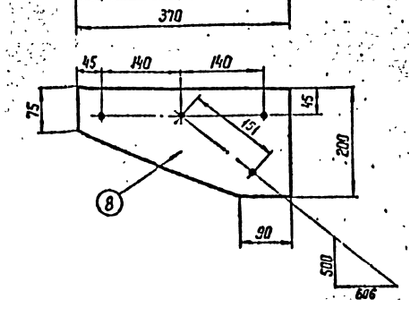




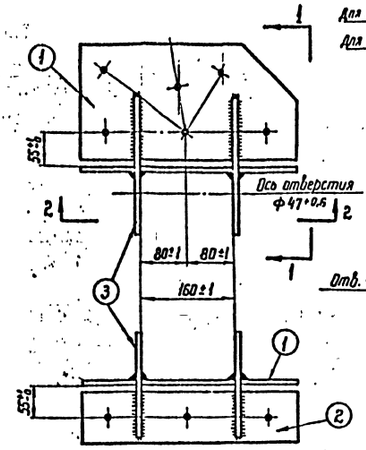




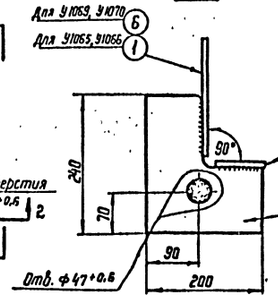




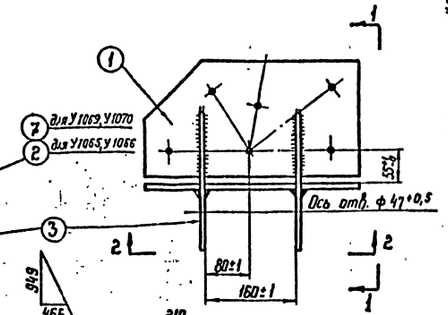
У1065

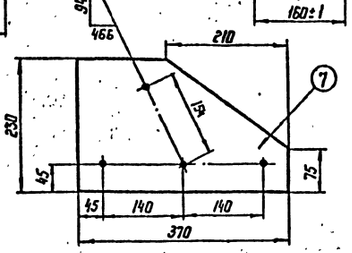


1-1



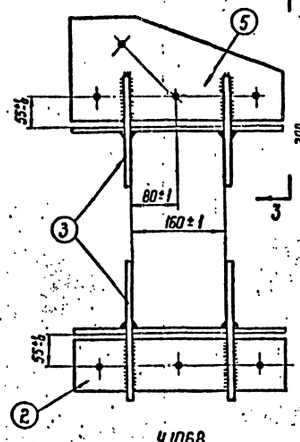
У1066



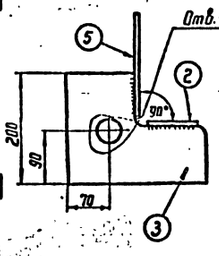


2-2

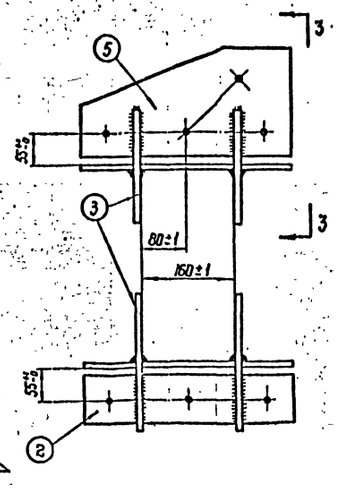
У1067



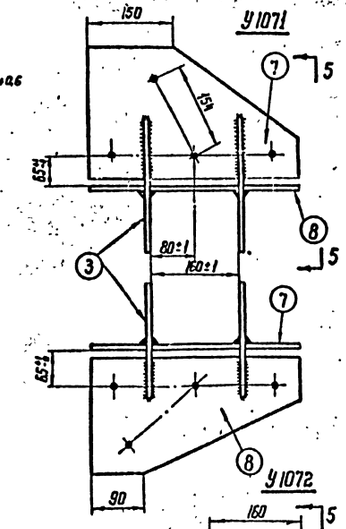
3-3



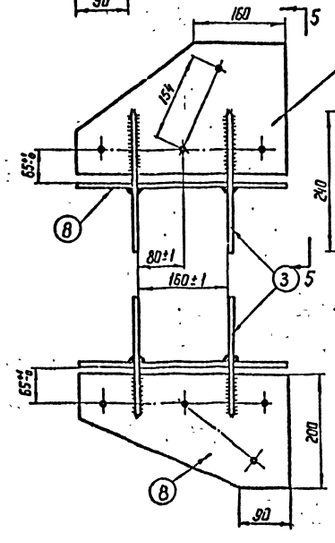
У1068



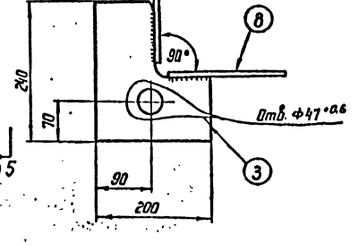
У1071

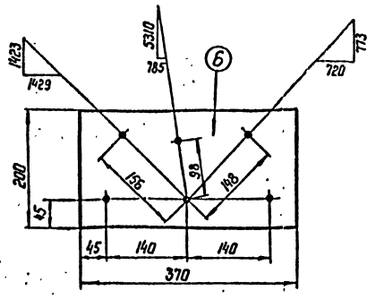


У1072

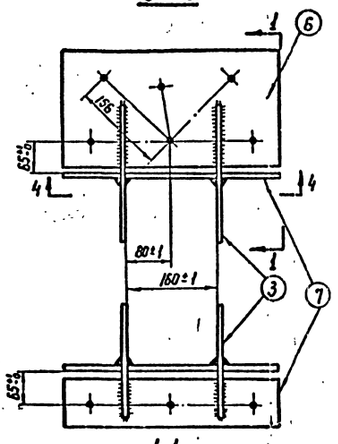


5-5



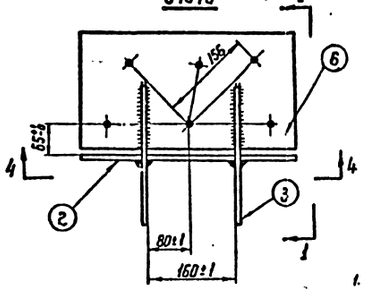


У1069



4-4

У1070



Марка	Дет.	Сечения	Длина в мм	К-во, шт Т	К-во, шт Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Упрощ.	Примечание
У1065	1	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1066	1	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1067	5	— 185×10	370	1		5,3	5	17	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1068	5	— 185×10	370	1		5,3	5	17	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1069	6	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1070	6	— 200×10	370	1		6,0	6	18	
	2	— 90×10	370	1		2,6	3		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1071	7	— 230×10	370	1		6,6	7	22	
	8	— 200×10	370	1		6,0	6		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		
У1072	7	— 230×10	370	1		6,6	7	22	
	8	— 200×10	370	1		6,0	6		
	3	— 200×16	240	2		4,5	9		

ОТДЕЛЕН

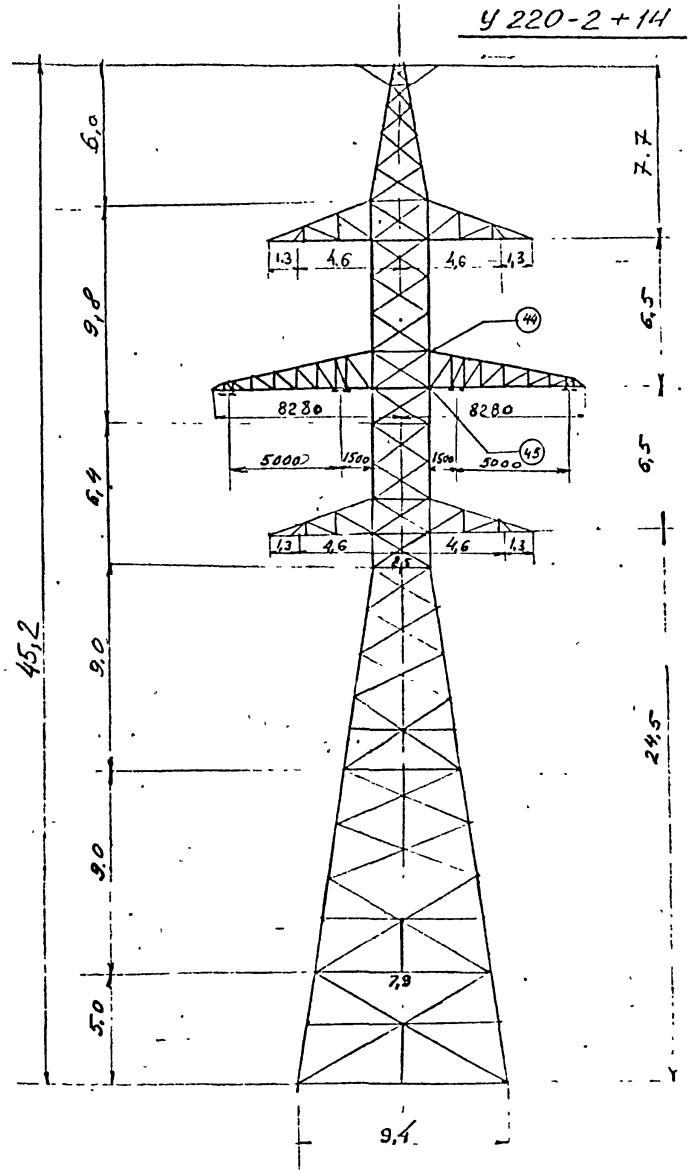
Примечания:

1. Все отв. ф $21^{+0.5}$, кроме оговоренных
2. Все швы $h = 8$ мм.

б				
б				
а	Чертеж привязки исключены накладные детали. Расчеты трубчатых стержней к чертежам		Ун. -73	К.Т.-1
Литера	Причина изменения		Дата	Подпись
19 г.	Чертеж применить б			
				N

ЭСП	Энергосетьпроект Гевера-Западное отделение		Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ	Рабочие чертежи Лист N
г. Ленинград 1973 г.	Нач. отд.	Штин	Анкерно-угловые опоры У220-1, У220-2, У220-3 Марки У1065÷У1072	
	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Рук. арх.	Неглова		
	Проверил	Шлыкин	М 1:20; 1:10	N 3080 тм-т 7-18
	Исполнил	Неглова	Разм. 8ф	литерг. а

3080 тм/т 7-18



Общая масса металла для двух траверс 1468×2 = 2936 кг

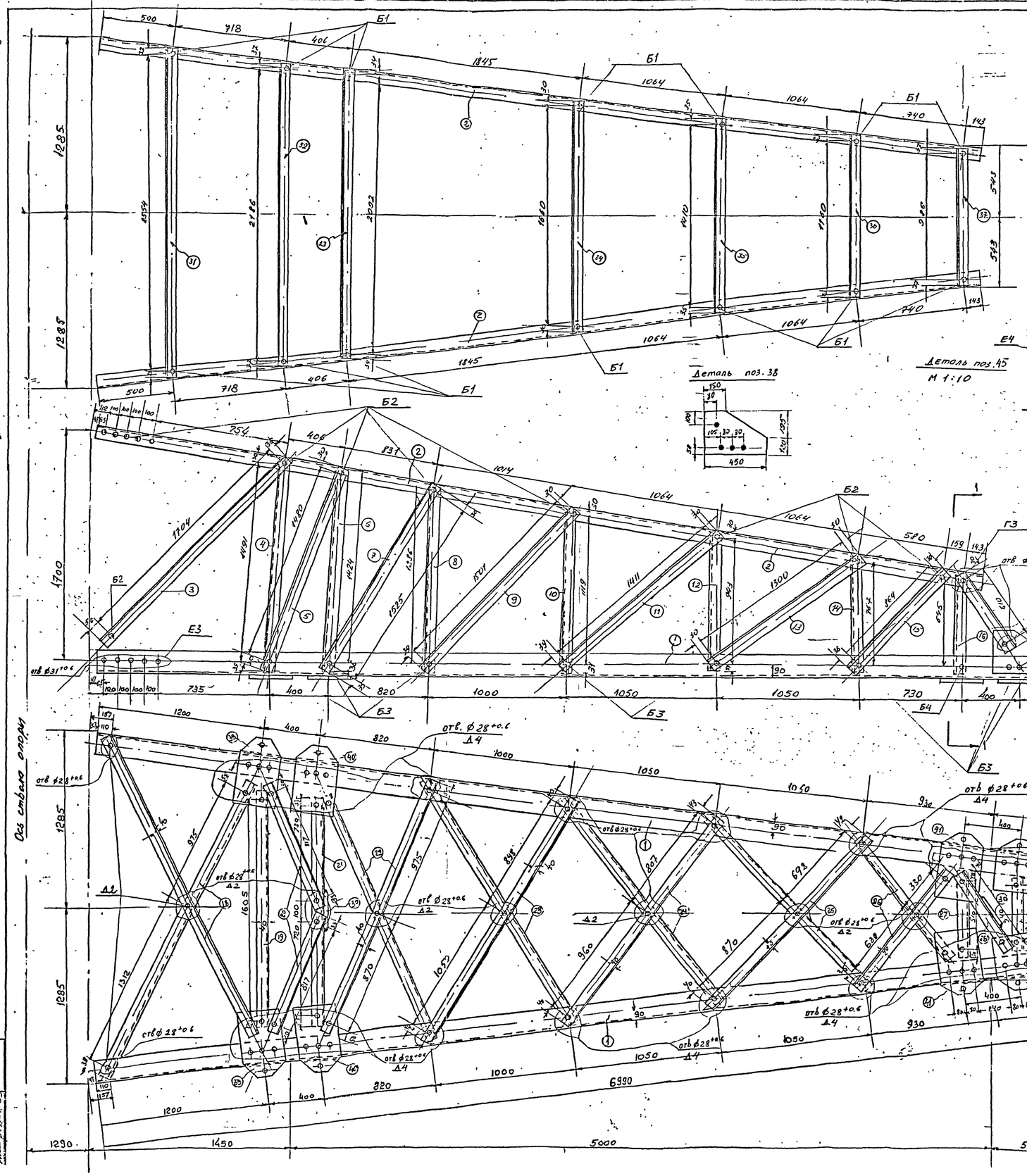
Монтажную схему опоры У 220-2+14 см. чертеж N 3080 тм - Т7-2

Работать совместно с чертежом N 1645/2 - 330 - КС Л. 23.2

Норма-контроль	Заценко		12.88	1645/2 - 330 - КС
ОПП по ВЛ	Нарынский		12.88	Реконструкция ПС 110/35/10кВ № 159 и заходов ВЛ 110кВ
Рук. гр	Заценко			Заходы ВЛ 110кВ ПС N 26 - ПС Выборгская на ПС „Южная"
Вед. инж	Лурье		12.88	
Инженер	Натенберг		12.88	Общий вид опоры со средней траверсой для подвески двух проводов.

Стадия	Лист	Листов
Р.П	23.1	2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград



№№ поз	Сечения	Длина в мм	К-во шт	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех
1	L160×10	6990	2	172.7	345.4
2	L 80×6	6480	2	47.7	95.4
3	L 63×5	1790	2	8.6	17.2
4	L 63×5	1560	2	7.5	15.0
5	L 63×5	1540	2	7.4	14.8
6	L 63×5	1490	2	7.2	14.4
7	L 63×5	1590	2	7.65	15.3
8	L 63×5	1350	2	6.5	13.0
9	L 63×5	1570	2	7.6	15.2
10	L 63×5	1180	2	5.7	11.4
11	L 63×5	1480	2	7.1	14.2
12	L 63×5	1010	2	4.9	9.8
13	L 63×5	1360	2	6.5	13.0
14	L 63×5	830	2	4.0	8.0
15	L 63×5	930	2	4.5	9.0
16	L 70×6	710	2	4.5	9.0
17	L 70×6	670	2	4.3	8.6
18	L 80×8	2380	2	23.0	46.0
19	L 80×8	1660	1	16.0	16.0
20	L 80×8	880	2	8.5	17.0
21	L 80×8	1650	1	16.0	16.0
22	L 80×8	1950	2	18.8	37.6
23	L 80×8	2030	2	19.6	39.2
24	L 80×8	1850	2	17.9	35.8
25	L 80×8	1650	2	16.0	32.0
26	L 80×8	1030	2	9.9	19.8
27	L 80×8	600	1	5.8	5.8
28	L 80×8	660	1	6.4	6.4
29	L 80×8	540	1	5.2	5.2
30	−150×16	250	2	4.75	9.5
31	L 63×5	2420	1	11.6	11.6
32	L 63×5	2260	1	10.9	10.9
33	L 63×5	2160	1	10.4	10.4
34	L 63×5	1720	1	8.3	8.3
35	L 63×5	1480	1	7.1	7.1
36	L 63×5	1220	1	5.9	5.9
37	L 63×5	1060	1	5.1	5.1
38	−315×10	450	2	11.12	22.24
39	−290×16	475	2	17.30	34.6
40	−290×16	475	2	17.30	34.6
41	−290×16	475	2	17.30	34.6
42	−290×16	405	2	14.75	29.5
43	L 63×5	1080	1	5.2	5.2
44	−490×10	835	2	32.11	64.80
45	−500×10	1020	2	40.0	80.0

Всего: 1292 кг

Шифр	Наименование	Диаметр мм	Длина мм	К-во шт	Вес в кг 1 шт	Вес в кг всех
Б2	болты	30	90	12	0.747	8.964
Б3	болты	30	95	22	0.775	17.05
Б4	болты	30	100	16	0.803	12.848
	гайки	30		100	0.2245	22.45
	шайбы круг.	30		50	0.067	3.35
А2	болты	27	80	10	0.536	5.36
А4	болты	27	90	51	0.581	29.631
	гайки	27		122	0.161	19.642
	шайбы круг.	27		61	0.053	3.233
Г2	болты	24	75	2	0.384	0.768
Г3	болты	24	80	2	0.402	0.804
	гайки	24		8	0.107	0.856
	шайбы круг.	24		4	0.033	0.132
Б1	болты	20	60	16	0.219	3.504
Б2	болты	20	65	22	0.231	5.082
Б3	болты	20	70	18	0.244	4.392
	гайки	20		112	0.062	6.944
	шайбы круг.	20		56	0.023	1.288

Всего: 176 кг

1. Работать с чертежом N 1645/2-330-КС 1.23.1
2. Все отверстия ф 21+0.6 мм кроме оговоренных

1645/2-330-КС

Реконструкция ПС 110/35/10 кВ Р 159 и заходов ВЛ 110 кВ

Заходы ВЛ 110 кВ ПС № 26-ПС Выборгская на ПС Южная

Средняя траверса для подвески двух проводов

Стадия Р.Д. | Лист 23.2 | Листов 2

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленгорэлектропроект

Норм. контр. Заценко Гл.инж. Гаврилов Рук.гр. Заценко Гл.спец. Гаврилов Нач.отд. Жукова Инженер Пантелеев

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

gost.e-ecolog.ru