МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ

ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»

Типовые конструкции и детали
зданий и сооружений
3.407-94 (инф. №4-1974. ЦИТП).

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв

№407-4-19

Рабочие чертежи

ТОМ 5

Рабочие чертежи опор для городских условий

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. РОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА ПО ВЛ /В. ОВСЕЕНКО/

МОСКВА - 1969 г.

2 экз.

gost.e-ecolog.ru

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

Типовые конструкции и детали зданий и сооружений

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

3.407-94 (инф. №4-1974, ЦИТП).

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кв

N 407-4-19

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 5

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЙ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. Крюков/

ЗАМ. НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /В. Гальперин/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. Синелобов/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. Новгородцев/

Ленинград 1969 г.

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи анкерно-угловых опор УС 110-5, УС 110-6 и промежуточной опоры ПС 110-13 для городских условий.

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

В объем настоящего тома включены также расчетные листы опор.

„Общие примечания к монтажным схемам" черт. № 3078 тм-91 включен в состав тома № 3078 тм-т 7.

Состав проекта

		Инвентарный номер
Том 1.	Пояснительная записка	3079тм-т1
Том 2.	Расчеты подставок опор для городских условий и ответвительных опор.	3079тм-т2
Том 3.	Расчеты опор для горных районов	3079тм-т3
Том 4.	Рабочие чертежи пониженных промежуточных опор, подставок и анкерно-угловой опоры с горизонтальным расположением проводов.	3079тм-т4
Том 5	Рабочие чертежи опор для городских условий.	3079тм-т5
Том 6	Рабочие чертежи опор для горных районов.	3079тм-т6
Том 7	Нагрузки на фундаменты (второе издание)	3079тм-т7
Том 8	Ответвительные опоры и схемы транспозиции	3079тм-т8
Том 9	Калькуляции стоимости	3079тм-т9
Том 10	Патентный формуляр (хранится в ПК СЗО „Энергосетьпроект")	3079тм-т10

Содержание тома 5

I Анкерно-угловые опоры для городских условий

1	Монтажная схема опоры УС 110-5	3079тм-т5-1 (2 листа)
2	Монтажная схема опоры УС 110-6	3079тм-т5-2 (2 листа)
3.	Нижняя секция С23 опоры УС 110-5	3079тм-т5-3
4	Нижняя секция С24 опоры УС 110-6	3079тм-т5-4
5	Средняя секция С25 опоры УС 110-5	3079тм-т5-5
6	Средняя секция С26 опоры УС 110-6	3079тм-т5-6
7.	Расчетный лист опоры УС 110-5	3079тм-т5-7
8	Расчетный лист опоры УС 110-6	3079тм-т5-8

II Промежуточная опора для городских условий.

9	Монтажная схема опоры ПС 110-13	3079тм-т5-9
10	Нижняя и средняя секции Марки С43-С47	3079тм-т5-10
11	Расчетный лист опоры	3079тм-т5-11

К РУ № 2571-81; Опора ПС 110-13 исключена из числа рабочих. Взамен можно применять П 110-5

25078

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

№№ п.п.	Наименование чертежей	Шифры опор		
		УС 110-5	УС 110-6	ПС 110-13
1	Монтажная схема	3079тм-т5-1 а	3079тм-т5-2 а	3079тм-т5-9 б
2	Нижняя секция	3079тм-т5-3 а	3079тм-т5-4 а	3079тм-т5-10 б
3	Средняя секция	3079тм-т5-5 а	3079тм-т5-6 а	3079тм-т5-10 б
4	Верхняя секция	3078тм-62 а	3078тм-65(2л) а	3078тм-23 а
5	Тросостойка	3078тм-63 а	3078тм-63 а	—
6	Уголки для крепления троса	—	—	3078тм-45
7	Траверса $l = 5{,}0$ м	3078тм-66 а	3078тм-66 а	—
8	Траверса $l = 3{,}5$ м	3078тм-67 а	3078тм-67 а	—
9	Траверса $l = 4{,}2$ м	—	—	3078тм-29 а
10	Траверса $l = 2{,}1$ м	—	—	3078тм-31 а
11	Расчетный лист	3079тм-т5-7	3079тм-т5-8 а	3079тм-т5-11 б

3079тм/5 л.7

Таблица отправочных марок

Марка	№ № чертежей	Привяз. к осям секций	Наименов. конструкции	Сечение	Длина м	К-во шт.	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех	Монтажн. болты
С310	3079 тм-т5-3 а	Нижняя секция б23	Пояса	∟ 160×10	5,0	3	123	369	Болты ф 27
С311					5,0	1	123	123	
С335			Раскосы	∟ 80×6	4,2	8	31	248	
С336					3,4	8	25	200	
С314			Распорки		3,3	4	24	96	
С333					2,6	4	19	76	
С316			Фасонки	— δ=10	0,7	4	18	72	
С317					0,7	4	18	72	
С318			Башмак	по чертежу	0,6	4	73	292	
С319			Диафрагма	∟ 90×7	4,4	2	42	84	Болты ф24
У100				— δ=8	0,2	4	3	12	
С301	3079 тм-т5-5 а	Средняя секция б25	Пояса	∟ 160×10	3,0	3	222	666	Болты ф 27
С302					3,0	1	222	222	
С324			Раскосы	∟ 80×6	3,2	3	24	192	
С305					3,2	4	24	96	
С306					3,1	4	23	92	
С325					3,2	4	24	96	
С326					3,1	4	23	92	
С327				∟ 90×7	3,0	4	28	112	
С307					3,0	4	28	112	
С328					2,5	8	24	192	
С329			Фасонки	— δ=10	0,7	4	20	80	
С330					0,7	4	20	80	
У213	3079 тм-б2 а	Верхняя секция у13	Пояса	∟ 110×8	7,0	3	95	285	Болты ф 24
У214					7,0	1	95	95	
У215			Раскосы	∟ 70×6	2,2	8	14	112	
У216					2,4	32	16	512	
У217			Распорки		1,3	8	11	88	
У218				∟ 90×7	1,8	4	17	68	
У268				∟ 70×6	2,7	6	13	78	
У219					2,1	2	13	26	
У220			Диафрагма		2,6	6	17	102	
У221					3,0	1	13	13	
У222			Фасонки	— δ=8	0,4	1	4	4	
У223					0,5	1	7	7	
У224					0,4	6	6	36	
У225				— δ=10	0,6	2	12	24	
У226				— δ=8	0,3	2	4	8	
У227					0,3	2	5	10	
У228				— δ=10	0,6	2	13	26	
У229					0,7	2	16	32	
У230				— δ=8	0,4	4	7	28	
У231					0,3	12	5	60	
У243					0,5	1	4	4	
У244					0,5	1	7	7	
У233	3078 тм-б3 а	Промстройка у13	Пояса	∟ 63×5	4,8	2	33	46	Болты ф 16
У234					4,3	2	23	46	
У235			Раскосы	∟ 50×4	2,1	2	7	14	
У236					1,7	4	5	20	
У237					1,4	4	4	16	
У238					1,1	4	3	12	
У239					1,0	2	3	6	
У240					2,2	2	7	14	
У241					1,0	2	3	6	
У242			Наголовник по черт.		0,5	1	34	34	
У441	3078 тм-б8 а	Траверса ℓ=5,0 м у46	Пояса	∟ 90×7	4,2	1	40	40	
У442					4,2	1	43	40	Болты ф24
У443			Тяги	∟ 63×5	3,7	1	19	13	
У444					3,7	1	13	19	Болты ф16
У445			Раскосы	∟ 90×7	2,4	3	23	69	
У446			Распорки	∟ 70×6	2,1	1	14	14	
У447					2,2	1	14	14	Болты ф24
У448			Раскосы боковых гирней	∟ 50×4	1,4	2	5	10	Болты ф 16
У449					0,9	2	3	6	
У450					1,2	2	4	8	
У451					0,5	2	2	4	
У452			Распорка фасонки для крепл. п. №29		2,2	2	7	14	
У453				— δ=16	0,3	4	8	32	
У454			Фасонка	— δ=8	0,4	2	4	8	
У435			Распорка	∟ 70×6	2,2	1	14	14	
У436			Раскосы		1,1	1	7	7	
У437					1,1	1	1	7	
У455	3078 тм-б7 а	Траверса ℓ=3,5м у47	Пояса	∟ 90×7	2,7	2	26	52	Болты ф 24
У456					2,7	2	25	52	
У457			Тяги	∟ 63×5	2,4	4	11	44	Болты ф16
У458			Раскосы	∟ 90×7	2,3	4	22	88	
У459			Фасонки	— δ=8	0,4	4	3	12	
У446			Распорки	∟ 70×6	2,1	2	14	28	
У447					3,2	2	14	28	
У453			Фасонки для крепления пр.	— δ=16	0,3	8	8	64	
У435			Распорка	∟ 70×6	2,2	2	14	28	
У436			Раскосы		1,1	2	7	14	
У437					1,1	2	7	14	

Вес металла на опору	6270
Вес метизов	454
Вес наплавленного металла	7
Вес опоры без цинкового покрытия	6741
Вес цинкового покрытия	282
Вес опоры с цинковым покрытием	7023

Выборка металла

Профиль	Вес в кг	Марка стали	ГОСТ
∟ 160×10	1380	В Ст.3	8509-57
∟ 110×8	380		
∟ 90×7	909		
∟ 80×6	1188		
∟ 70×6	1105		
∟ 63×5	174		
∟ 50×4	130		
— δ=25	150		82-70
— δ=16	118		
— δ=10	518		
— δ=8	208		
Итого	6270		

До начала поставки металлургическими заводами ∟80×6 применять ∟80×7 общий вес металла на опору при этом составит: 6270 + 184 = 6454 кг.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

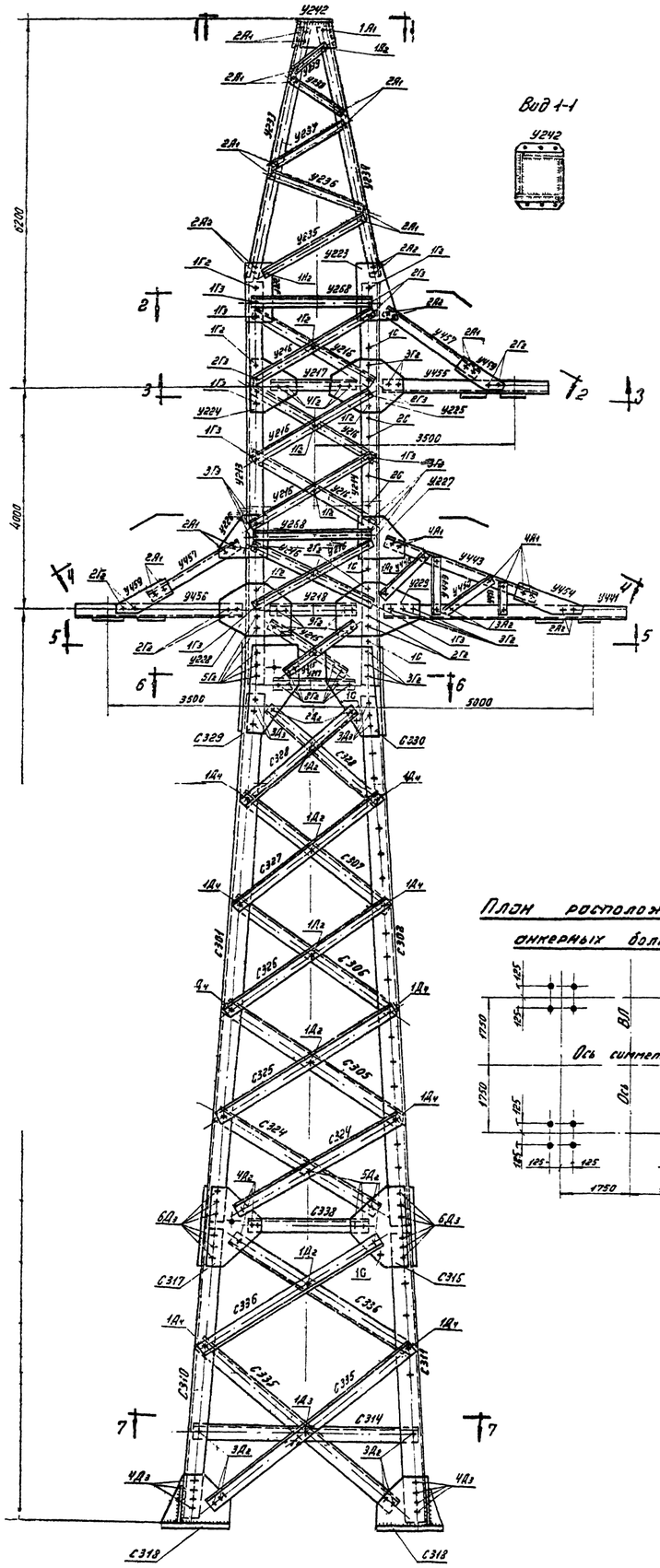
Шифр опоры		Нижняя секция 3079 тм-т5-3а б318 (4 шт.)		Трассостойка 3078 тм-63 у (4 шт.)	Вес сварных швов на опору
	Высота шва (мм)	h = 10.		h = 6	
	Тип шва	Т1	Т3	Т1	
	Вес на 1 м шва	на 1 распорку / Всего	на 1 марку / Всего	на 1 марку / Всего	
УС 110-5	Длина (м)	0,47	1,37	2,5	6,7
	Вес (кг)	0,475 / 0,9	0,95 / 5,2	0,6	

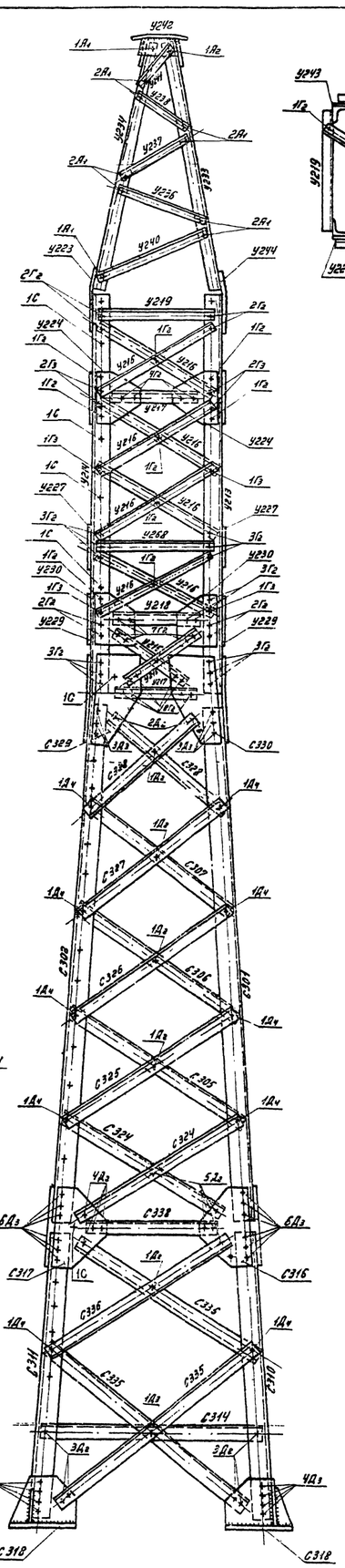
Работать совместно с черт. № 3079 тм-т5-1 (лист 1).

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

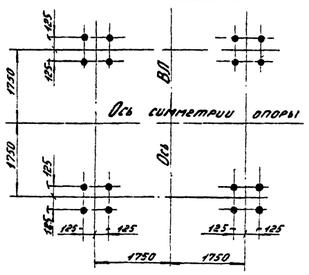
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение		Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи	
				лист	N2
	Глав. инж. отделен.		Крюков	Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ. УС 110-5	
	Нач. ОПП		Шпин		
Ленинград.	Гл. инж. пр.		Новгородов		
	Рук. гр.		Элькинд	Монтажная схема	
1973 г.	Исполн.	Набель	Набель	Разм. 3 ф	N 3079 тм-т5-1
				Литера	О

3079 тм/сп 9

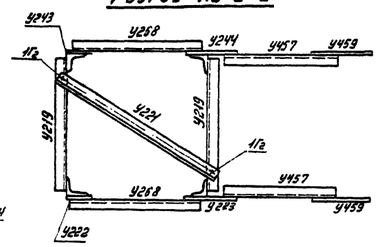




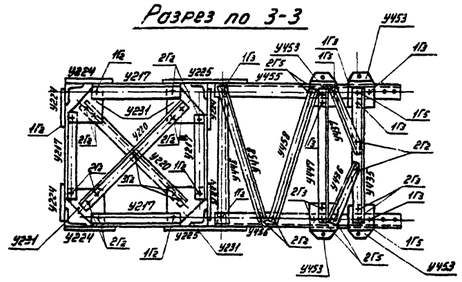
План расположения анкерных болтов



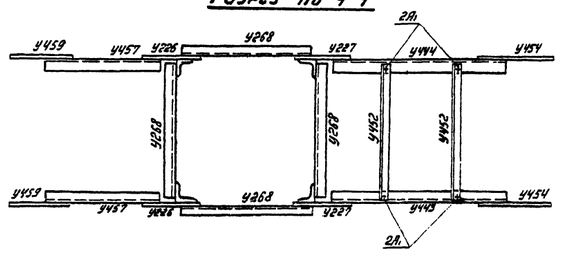
Разрез по 2-2



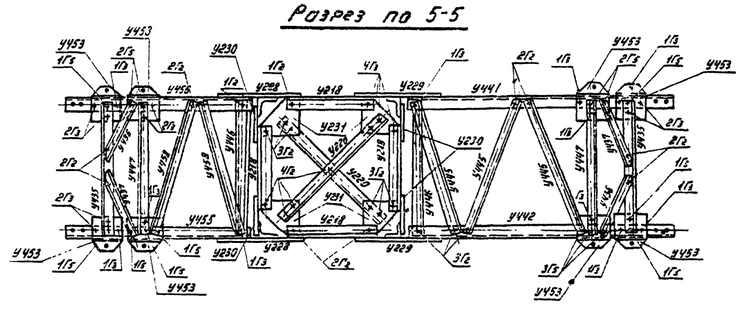
Разрез по 3-3



Разрез по 4-4



Разрез по 5-5



Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	3079тм-т5-1а
2	Нижняя секция С23	3079тм-т5-3а
3	Средняя секция С25	3079тм-т5-5а
4	Верхняя секция У12	3078тм-62а
5	Траверса У16, l=5,0м	3078тм-66а
6	Траверса У17, l=3,5м	3078тм-67а
7	Тросостойка У13 *)	3078тм-63а
8	Расчётный лист	3079тм-т5-7
9	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91

*) Дополнительные элементы к тросостойке для плавки гололеда см. черт. №3079тм-т4-28, для крепления молниеотвода см. черт. №5736тм-т3-6,7

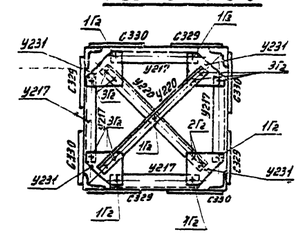
Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П II - И. 9-62				
Расчетные климат. условия	Район по гололеду		I-IV	I II III IV	
	Район по ветру		III		
Провод	Марка		АС-150	АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12,2	11,3	
		σ_-	10,7	10,0	
		$\sigma_э$	7,25	6,75	
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3053-66)		
	Максим. напряжение кг/мм²		45	45	30/45
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры а)		60°	60°	60°/55°
	Концевой опоры б)		60°	60° 35° 20°	15°

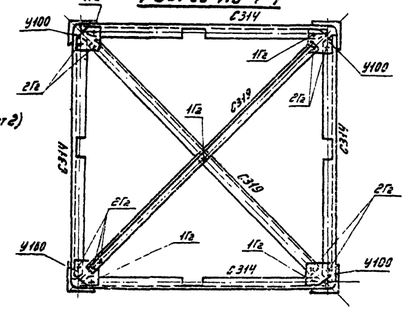
а) Углы поворота указаны дробью: в числителе при $\sigma_{троса}$ = 30 кг/мм², в знаменателе при $\sigma_{троса}$ = 45 кг/мм²

б) Углы поворота концевой опоры для провода АСО-240 даны при $\sigma_{троса}$ = 30 кг/мм²

Разрез по 6-6



Разрез по 7-7



Работать совместно с черт. №3079тм-т5-1а (лист 2)

Ведомость метизов

Диаметр болта мм	Наимен.	Шифр болта	Длина болта	Кол-во	Вес в кг 1 шт.	Вес в кг всех	Примечания
16	Болт	$Л_1$	50	70	0,114	8,0	Болты ГОСТ 7798-70*
		$Л_2$	55	34	0,122	4,2	
	Гайка			104	0,033	3,5	
	Шайба			104	0,011	1,14	
	Шайба пружин.			104	0,0059	0,6	
20	Болт	С*	200	51	0,565	29,0	Гайки ГОСТ 5915-70*
	Гайка			102	0,062	6,3	
	Шайба пружин.			51	0,012	0,6	
24	Болт	$Г_2$	75	293	0,384	114,0	Шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
		$Г_3$	80	82	0,402	33,0	
		$Г_5$	90	21	0,437	9,2	
	Гайка			396	0,107	42,5	
	Шайба			396	0,032	12,7	
	Шайба пружин.			336	0,0222	8,8	
27	Болт	$Д_2$	80	88	0,536	47,0	Шайбы круглые ГОСТ 11371-68*
		$Д_3$	85	108	0,558	63,0	
		$Д_4$	50	40	0,581	23,0	
	Гайка			236	0,161	38,0	
	Шайба			236	0,0529	12,4	
	Шайба пружин.			236	0,0297	7,1	
Общий вес болтов на опору						330,4	
Общий вес гаек						90,3	
Общий вес круглых шайб						26,2	
Общий вес пружинных шайб						47,1	
Итого вес метизов						464	

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

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. № 3078тм-91)	13.11.73	[signature]
19 г.	Чертеж применить в		
		N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи лист №1

Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ УС 110-5

Монтажная схема.

Гл. инж. отделения	[signature]	Крюков		
Нач. ОТП		Шпон		
Гл. инж. проекта	[signature]	Новгородцев		
Руковод. группы	[signature]	Эльконд	М 1:100	№ 3079 тм-т5-1
Исполн.	[signature]	Набель	Разм. 8ф	Литера а

Ленинград 1973 г.

3079тм/5 л 8

Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование конструкций	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех	Монтажн. крепления
С333	3079 тм-т 5-4а	Нижняя секция С24	Пояса	∟ 200×16	5,0	2	242	484	Болты ф27
С334					5,0	2	242	484	
С335			Раскосы	∟ 80×6	4,2	8	31	248	
С336					3,4	8	25	200	
С337			Распорки		3,3	4	24	96	
С338					2,6	4	19	76	
С339			Диафрагма	∟ 90×7	4,4	2	42	84	Болты ф24
У100				— δ=8	0,3	4	3	12	
С341			Башмак	по чертежу	0,6	4	138	552	Болты ф27
С342			Фасонки	— δ=10	0,9	4	23	92	
С343					0,9	4	23	92	
С344			Усиливающая накладка	∟ 200×12	0,9	4	33	132	
С332			Фасонка	— δ=10	0,1	4	1	4	
С322	3079 тм-т 5-6а	Средняя секция С26	Пояса	∟ 200×12	9,0	2	333	666	Болты ф27
С323					9,0	2	333	666	
С324			Раскосы	∟ 80×6	3,2	8	24	192	
С325					3,2	4	24	96	
С305					3,2	4	24	96	
С326					3,1	4	23	92	
С306					3,1	4	23	92	
С327				∟ 90×7	3,0	4	28	112	
С307					3,0	4	28	112	
С328					2,5	8	24	192	
С329			Фасонки	— δ=10	0,7	4	20	80	Болты ф27 и ф24
С330					0,7	4	20	80	
С331			Стыковой уголок	∟ 200×12	0,9	4	26	104	Болты ф27
С332			Фасонка	— δ=10	0,1	20	1	20	
У264	3078 тм-65а	Верхняя секция У15	Пояса	∟ 140×9	11,0	2	213	426	Болты ф24
У265					11,0	2	213	426	
У271				∟ 90×7	1,8	4	17	68	
У217			Распорки	∟ 70×6	1,8	12	11	132	
У270					2,1	2	13	26	
У216			Раскосы		2,4	32	16	512	
У266					2,1	8	14	112	
У267					2,1	24	13	312	
У268					2,1	10	13	130	
У220			Диафрагма		2,7	8	17	136	
У273					2,9	1	19	19	
У281			Фасонки	— δ=10	0,6	4	20	80	
У225					0,6	4	12	48	
У218					0,7	4	16	64	
У279				δ=8	0,4	8	9	72	
У280					0,6	4	12	48	
У231					0,3	16	5	80	
У223					0,5	2	7	14	
У244					0,5	2	7	14	
У224					0,5	4	6	24	
У283					0,4	4	8	32	
У284					0,4	4	8	32	
У285					0,4	4	11	44	
У227					0,3	4	5	20	
У233	3078 тм-63а	Траверса У13	Пояса	∟ 63×5	4,8	2	23	46	Болты ф16
У234					4,8	2	23	46	
У235			Раскосы	∟ 50×4	2,1	2	7	14	
У236					1,7	4	5	20	
У237					1,4	4	4	16	
У238					1,1	4	3	12	
У239					1,0	2	3	6	
У240					2,2	2	7	14	
У241					1,0	2	3	6	
У242			Ноголовник	по чертежу	0,5	1	34	34	
У441	3078-66а	Траверса L=5,0м У16	Пояса	∟ 90×7	4,2	2	40	80	Болты ф24
У442					4,2	2	40	80	
У445			Раскосы нижн грани	∟ 63×5	2,3	6	23	138	Болты ф16
У443			Тяги		3,7	2	19	38	
У444					3,7	2	19	38	
У435			Распорка	∟ 70×6	2,2	2	14	28	Болты ф24
У436			Раскосы		1,1	2	7	14	
У437					1,1	2	7	14	
У446			Распорки		2,1	2	14	28	
У447					2,2	2	14	28	
У448			Раскосы и распорки нижней грани	∟ 50×4	1,4	4	5	20	Болты ф16
У449					1,0	4	3	12	
У450					1,2	4	4	16	
У451					0,5	4	2	8	
У452					2,2	4	7	28	
У453			Фасонка для крепления провода	— δ=16	0,3	8	8	64	
У454			Фасонка	— δ=8	0,4	4	4	16	
У455	3078 тм-67а	Траверса L=35м У17	Пояса	∟ 90×7	2,7	4	26	104	Болты ф24
У456					2,7	4	26	104	
У458			Раскосы	∟ 70×6	2,3	8	22	176	Болты ф16
У436					1,1	4	7	28	
У437					1,1	4	7	28	
У435			Распорки		2,2	4	14	56	
У446					2,1	4	14	56	
У447					2,2	4	14	56	
У457			Тяга	∟ 63×5	2,4	8	11	88	
У453			Фасонка для крепления провода	— δ=16	0,3	16	8	128	Болты ф16
У459			Фасонка	— δ=8	0,4	8	3	24	

Вес металла на опору	9739
Вес метизов	691
Вес наплавленного металла	17
Общий вес опоры без цинкового покрытия	10447 + 182 = 10629
Вес цинкового покрытия	408
Общий вес опоры с цинковым покрытием	10855

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр болта мм	Наименование	Шифр болта	Длина мм	Количество шт.	Вес, кг: 1 штуки	Вес, кг: всех	ГОСТ
16	Болт	$А_1$	50	110	0,1136	12,5	Болты ГОСТ 7798-70*
		$А_2$	55	42	0,1215	5,1	
	Гайка			152	0,0332	5,0	Гайки ГОСТ 5915-70*
	Шайба			152	0,0113	1,7	
	Шайба пружин.			152	0,00802	1,2	
20	Болт	С*	200	96	0,565	54,0	
	Гайка			116	0,0626	7,3	
	Шайба пружин			58	0,0157	0,9	Шайбы пружинные нормальные ГОСТ 6402-70*
24	Болт	$Г_2$	75	459	0,402	184,0	
		$Г_3$	80	110	0,4198	46,0	
		$Г_5$	90	80	0,4376	35,0	
	Гайка			649	0,107	69,5	
	Шайба			649	0,0323	22,0	Шайбы круглые ГОСТ 11371-68*
	Шайба пружин			649	0,02712	17,5	
27	Болт	$Д_2$	80	32	0,5361	17,3	
		$Д_4$	90	92	0,581	53,5	
		$Д_6$	100	144	0,626	90,0	
	Гайка			268	0,1614	43,0	
	Шайба			268	0,0529	14,7	
	Шайба пружин			268	0,0418	11,2	
Общий вес болтов на опору						497,4	
Общий вес гаек на опору						124,8	
Общий вес круглых шайб на опору						37,8	
Общий вес пружинных шайб на опору						30,8	
Общий вес метизов						690,8	

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
∟ 200×16	968	В Ст. 3	8509-57
∟ 200×12	1568		
∟ 140×9	852		
∟ 90×7	1250		
∟ 80×6	1188		
∟ 70×5	1715		
∟ 63×5	256		
∟ 50×4	172		
— δ=40	256		82-70
— δ=16	510		
— δ=10	560		
— δ=8	444		
Итого	9739		

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

**) До начала поставки металлургическими заводами ∟ 80×6 применять ∟ 80×7 Общий вес металла на опору при этом составит:

9739 + 182 = 9921 кг.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3079тм-т5-3а С318 – 4 шт				Траверса 3078тм-63а У242 (1 шт)		Вес сварных швов на опору
	Высота шва (мм)	h=16				h=6		
	Тип шва	Т6		Т3		Т1		
	Вес на 1 марку / Всего	На 1 марку	Всего	На 1 марку	Всего	На 1 марку	Всего	
УС-110-6	Длина (м)	0,65		1,37		2,5		16,7
	Вес (кг) 1,64 / 4,3	2,26	12,4			0,6		

Длины швов даны на одну марку.

Работать совместно с чертежом 3079 тм-т5-2а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Корректировка болтовника по ленту Госстроя СССР (см. черт. № 3078 тм-ВТ)		
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение			Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи Лист N 2
	Гл. инж. отделения		Краков	Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ УС110-6 Монтажная схема	
	Нач. отд.		Штин		
	Гл. инж. проекта		Новгородцев		
Ленинград 1969 г.	Рук. группы		Эльхинд		N 3079 тм-т 5-2
	Исполнит.		Набель	Разм 8Ф	литера а

3079 тм/5.л.11

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	3079 тм-т5-2
2	Нижняя секция С24	3079 тм-т5-4
3	Средняя секция С26	3079 тм-т5-6
4	Верхняя секция У15	3078 тм-65 Дп
5	Траверса ℓ = 5,0 м У16	3078 тм-66 а
6	Траверса ℓ = 3,5 м У17	3078 тм-67 а
7	Трассостойка У13 *)	3078 тм-63 а
8	Расчетный лист	3079 тм-т5-8
9	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм-91

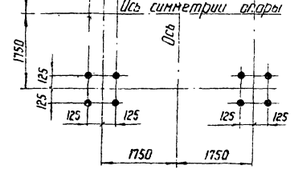
*) Дополнительные элементы к трассостойке для плавки гололеда см. черт. н 3079 тм-т4-28, для крепления молниеотвода – черт. н 5736 тм-т3-6.

Расчетные данные

Нормативные		ПУЭ-65, СН и П II-И, 9-62				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III				
Провод	Марка		АС-150	АСО-240		
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12,2	11,3		
		$\sigma_б$	10,1	10,0		
		$\sigma_э$	7,25	6,75		
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		40	30		
Наибольший угол поворота трассы	Угловой опоры		60°	60°	58°	50°	50°
	Концевой опоры **)		60°	30°	5°	0°	0°

**) Углы поворота концевой опоры для провода АСО-240 даны при $\sigma_{троса}$ = 30 кг/мм².

План расположения анкерных болтов



Примечания:

1. Геометрические размеры выполнены в масштабе 1:50 заполнение – 1:20, фасонки – без масштаба.
2. Расстояния 15500 мм до нижней траверсы, 4000 мм между траверсами, 6200 мм от траверсы до верха опоры и полная высота опоры 29100 мм даны с округлением вместо точных геометрических размеров: 15510 мм, 3990, 6185 мм и 29675 мм соответственно.
3. Общие примечания см. черт. N 3078 тм-91.

Работать совместно с чертежом 3079 тм-т5-2а (лист 2)

в			
б			
а	Корректировка выполнено по плану госстроя СССР (см. черт. н 3078 тм-91)	(...)	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в ...		
19 г.		N	

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи	Лист N 1
	Гл. инж. отделения	Крюков	Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ. Монтажная схема УС110-6	
	Нач. отд.	Штин		
	Гл. инж. проекта	Новороцкий		
Ленинград 19 г.	Рук. груп.	Кириллова	М 1:100	N 3079 тм-т5-2
	Проверил (должность)	Набель	Разм. вф	литера а

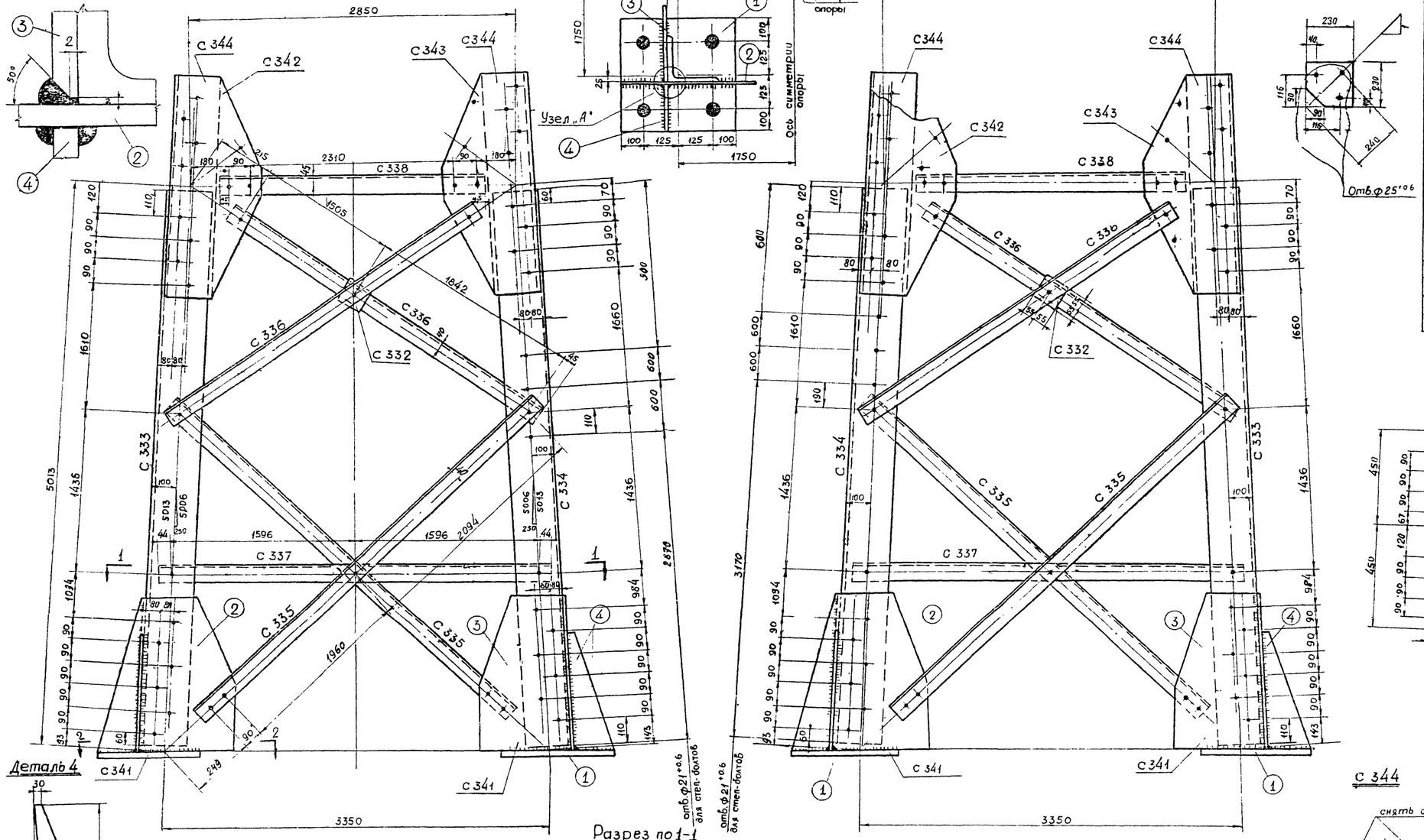
3079 тм/5 л 10

Узел „А"

С 24

Разрез по 2-2

У 100



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечания
С 333		∟ 200×16	4970	1		242,0	242	242	
С 334		∟ 200×16	4970	1		242,0	242	242	
С 335		∟ 80×6	4230	1		31,1	31	31	
С 336		∟ 80×6	3435	1		25,3	25	25	
С 337		∟ 80×6	3280	1		24,1	24	24	резы полки
С 338		∟ 80×6	2580	1		19,0	19	19	
С 339		∟ 90×7	4330	1		41,7	42	42	
У 100		– 230×8	230	1		2,9	3	3	
С 341	1	– 450×40	450	1		63,5	64	138	
	2	– 630×16	650	1		39,0	39		
	3	– 440×16	650	1		29,2	29		
	4	– 200×16	450	1		6,0	6		
С 342		– 425×10	900	1		22,7	23	23	
С 343		– 425×10	900	1		22,7	23	23	
С 344		∟ 200×12	900	1		33,0	33	33	
С 332		– 110×10	110	1		1,0	1	1	

Изготовить

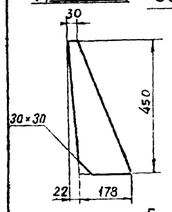
Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С 333	2	242	484
С 334	2	242	484
С 335	8	31	248
С 336	8	25	200
С 337	4	24	96
С 338	4	19	76
С 339	2	42	84
У 100	4	3	12
С 341	4	138	552
С 342	4	23	92
С 343	4	23	92
С 344	4	33	132
С 332	4	1	4
Итого			2556

С 342

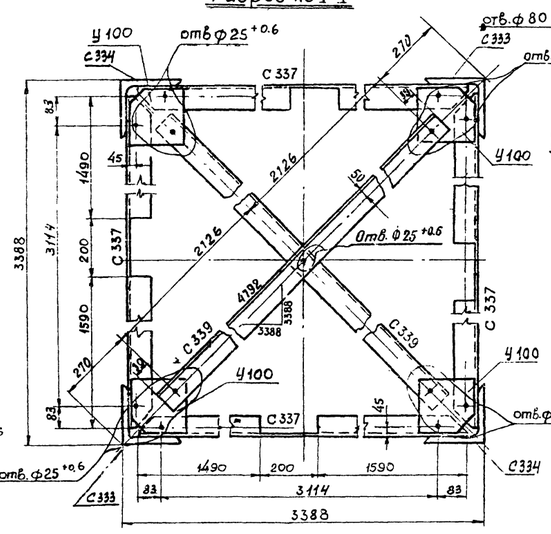
С 343

С 344

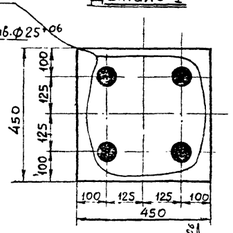
Деталь 4



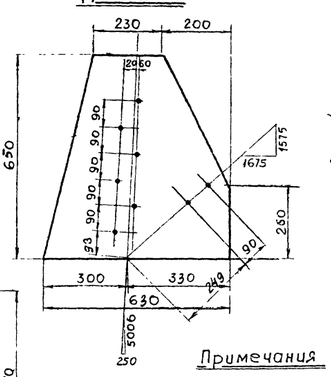
Разрез по 1-1



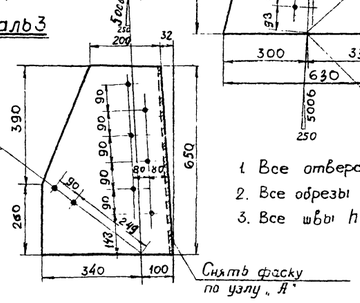
Деталь 1



Деталь 2

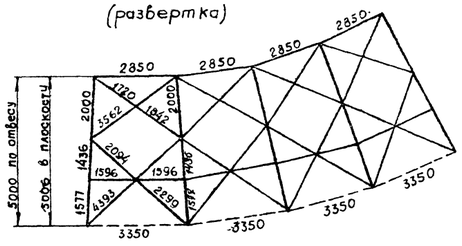


Деталь 3

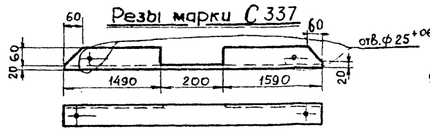


Геометрическая схема

(развертка)



Резы марки С 337



Примечания

1. Все отверстия ф 28+0.6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 43 мм } оговоренных
3. Все швы h= 16 мм

б			
5			
а	Добавлены стел-болты в марке С 333	13.11.72	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи

Нач. ОТП		Штин	
Гл. инж. проекта		Подпись	
Руководитель группы		Эльянид	
Исполнит.	Кротова	Контрольная	Элькинд
Проверил			Элькинд

Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ ПС 110-Б. Нижняя секция С 24

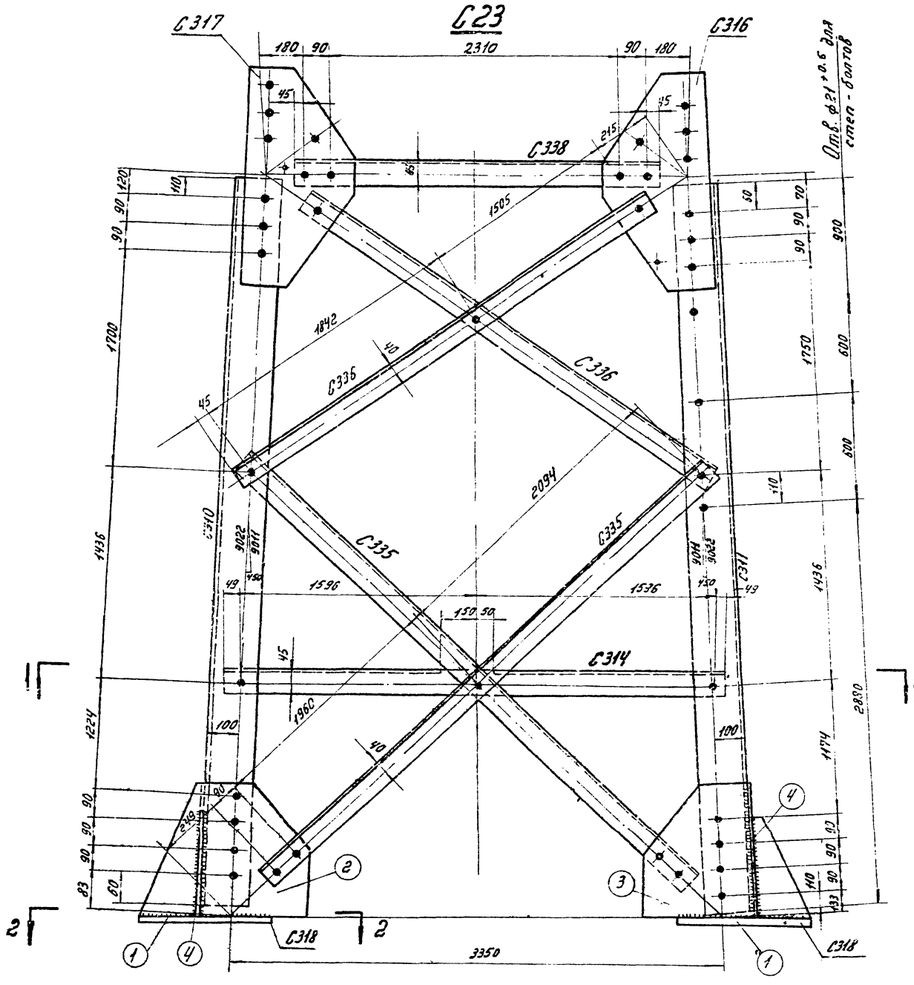
Масштаб 1:20; 1:10 — № 3079 тм-Т5-4

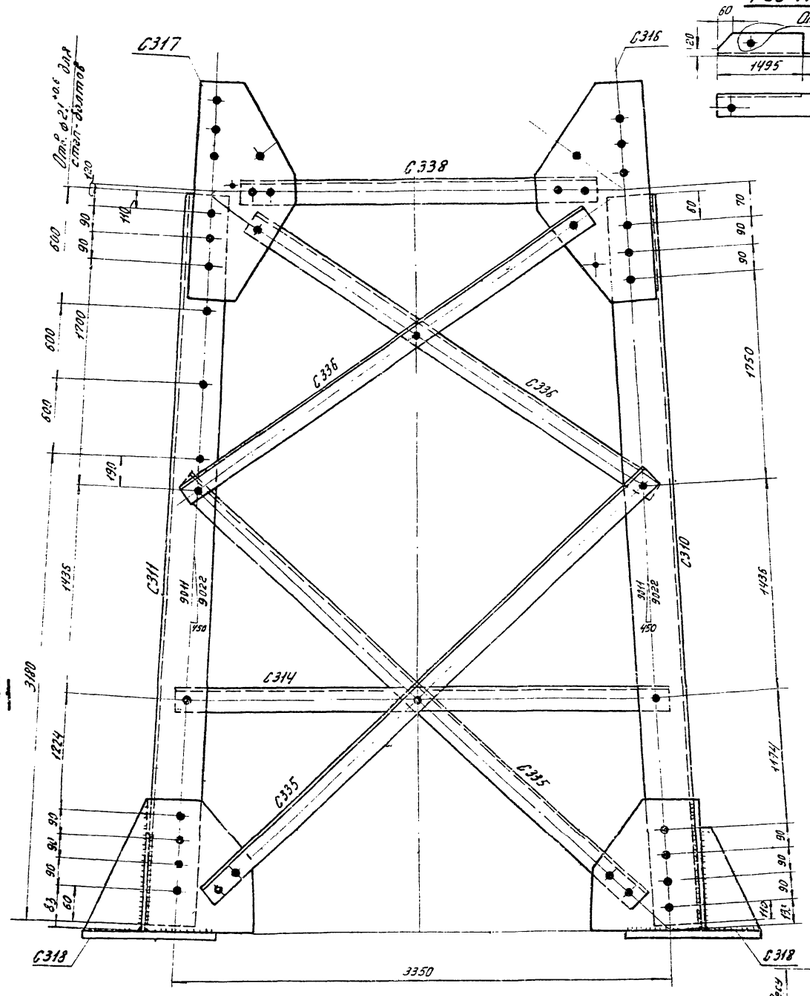
Разм 8Ф — литера а

Ленинград 1973 г.

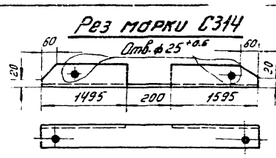
Взам. инв. № 13

С23





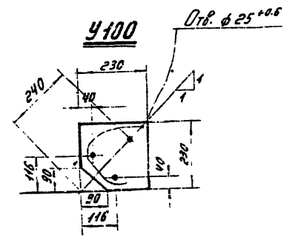
Рез марки С314



Спецификация

Марка	Поз.	Сечение	Длина в мм	Колич. Т	Колич. И	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
С310		∟ 160×10	4980	1		123.0	123	123	
С311		∟ 160×10	4980	1		123.0	123	123	
С335		∟ 80×6	4230	1		31.4	31	31	
С336		∟ 80×6	3435	1		25.3	25	25	рез полки
С314		∟ 80×6	3290	1		24.2	24	24	рез полки
С338		∟ 80×6	2580	1		19.0	19	19	
С316		— 440×10	720	1		13.0	18	18	
С317		— 440×10	720	1		18.0	18	18	
С318	1	— 458×25	450	1		33.7	40	73	
	2	— 470×10	800	1		16.8	17		
	3	— 400×10	470	1		12.9	13		
	4	— 205×13	350	1		3.1	3		
С319		∟ 90×7	4350	1		42.3	42	42	
У100		— 230×8	230	1		2.9	3	3	

У100

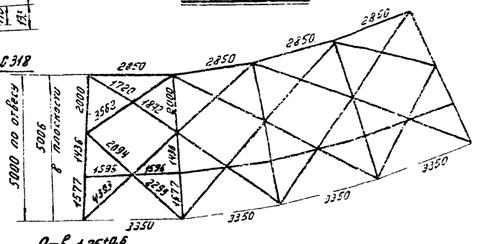


Изготовить

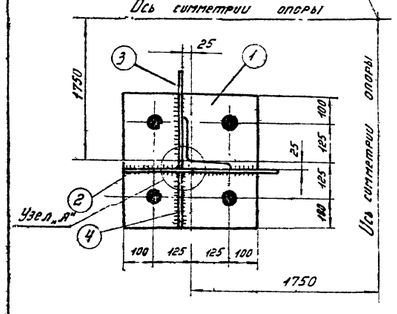
Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
С310	3	123	369
С311	1	123	123
С335	8	31	248
С336	8	25	200
С314	4	24	96
С338	4	19	76
С316	4	18	72
С317	4	18	72
С318	4	73	292
С319	2	42	84
У100	4	3	12
Итого			1644

Геометрическая схема

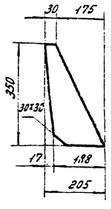
Развертка



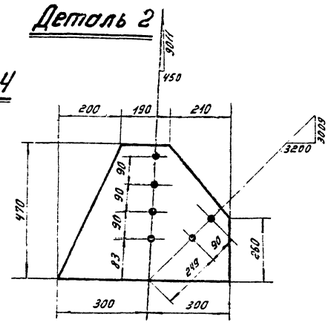
Разрез по 2-2



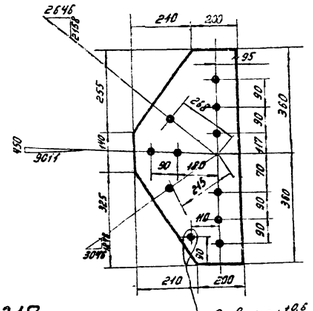
Деталь 4



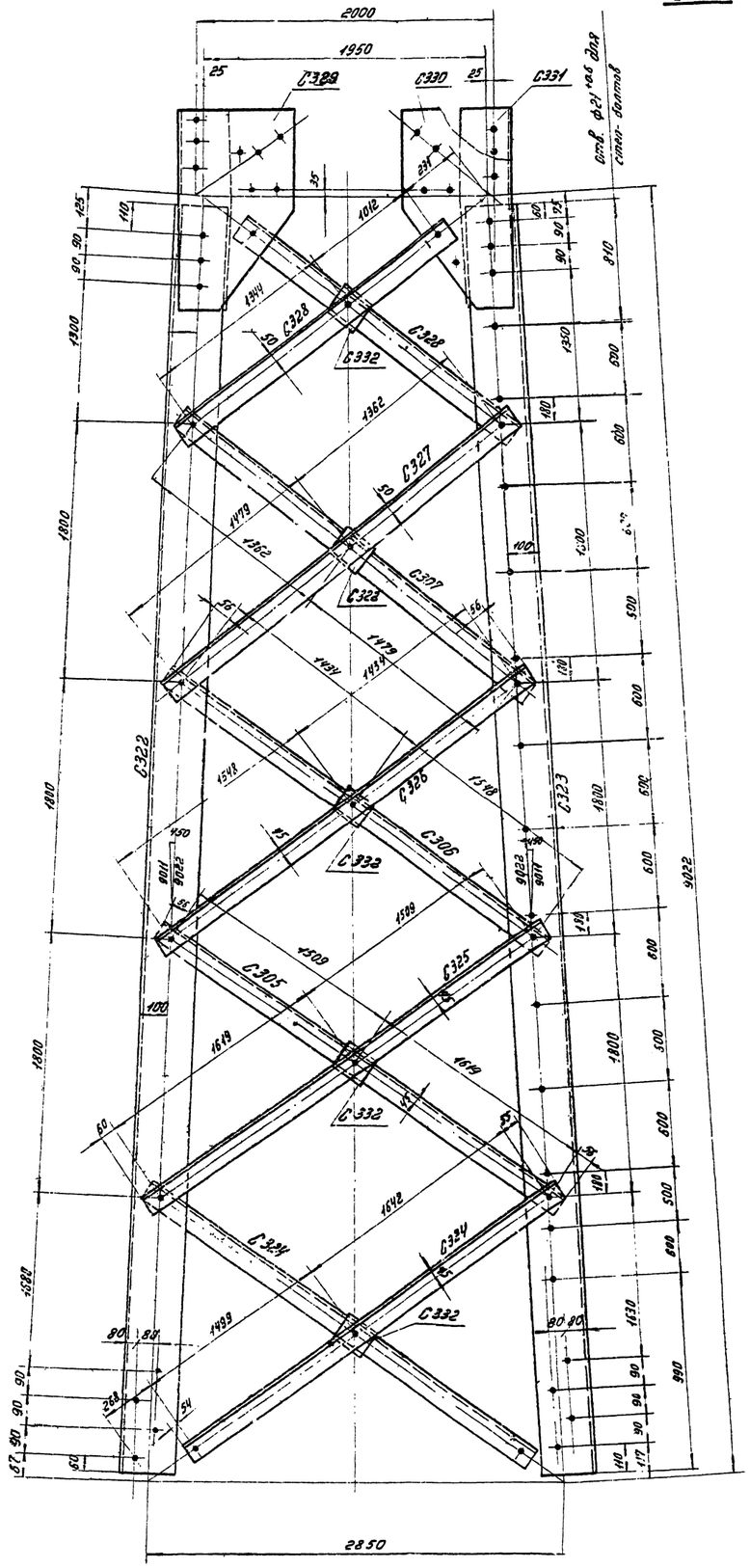
Деталь 2

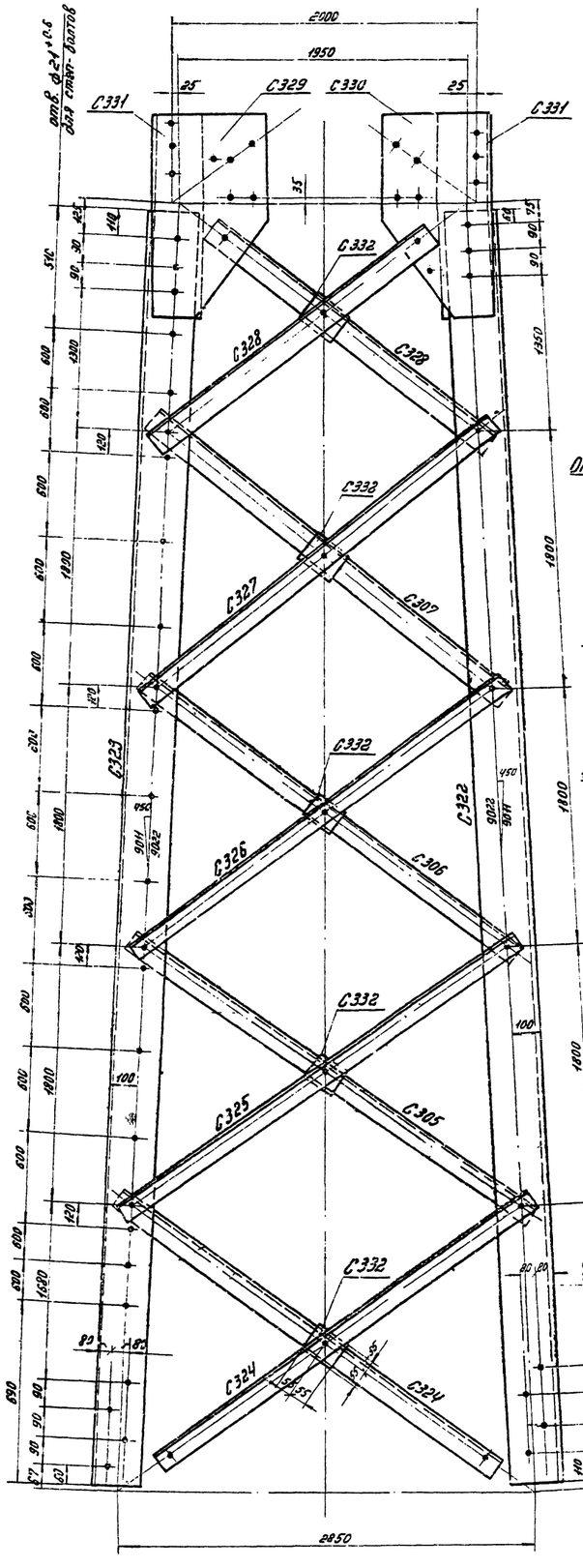


С316

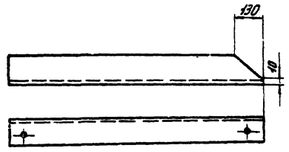

2646
2608
240
230
95
255
90
90
90
90
90
90
90
90
360
360
450
3011
140
245
110
90
90
90
90
90
90
90
90

С26





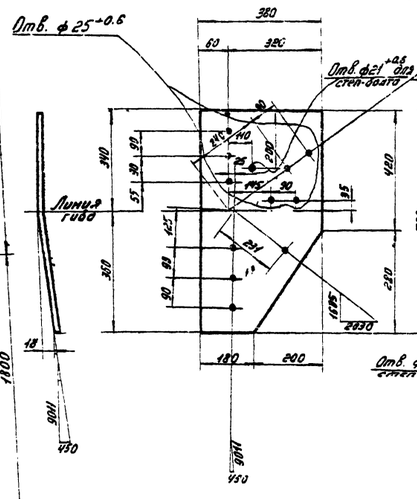
Рез марок С305, 306, 307



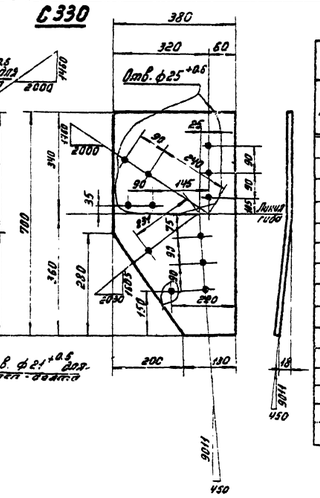
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечание
С322		∟ 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С323		∟ 200×12	9000	1		333,0	333	333	
С324		∟ 80×6	3250	1		23,9	24	24	
С325		∟ 80×6	3240	1		23,9	24	24	
С305		∟ 80×6	3240	1		23,9	24	24	рез полки
С326		∟ 80×6	3095	1		22,8	23	23	
С306		∟ 80×6	3095	1		22,8	23	23	рез. полки
С327		∟ 90×7	2955	1		28,4	28	28	
С307		∟ 90×7	2955	1		28,4	28	28	рез. полки
С328		∟ 90×7	2470	1		23,8	24	24	
С329		– 380×10	700	1		20,2	20	20	
С330		– 380×10	700	1		20,2	20	20	
С331		∟ 200×12	700	1		25,9	26	26	
С332		– 110×10	110	1		1,0	1	1	

С329



С330

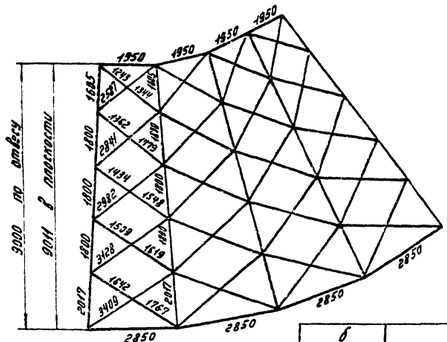


Изготовить

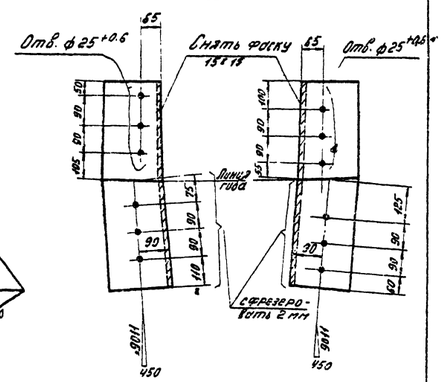
Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
С322	2	333	666
С323	2	333	666
С324	8	24	192
С325	4	24	96
С326	4	23	92
С327	4	28	112
С328	8	24	192
С329	4	20	80
С330	4	20	80
С331	4	26	104
С332	20	1	20
С305	4	24	96
С306	4	23	92
С307	4	28	112
		Итого:	2600

Геометрическая схема

/. Развертка /.



С331



Примечания:

1. Все отверстия ф 28 +0.8 мм } Кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 57 мм }

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
а	Добавлены степ-болты в марке С323		
	Чертеж применить в		
19 г		N	

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи

лист N

Нач отд. — Штин

Гл. инж. проекта — Новгородцев

Рук. гр. — Элькинд

Исполн. — Константинова

Провер. — Элькинд

Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кВ

УС 110-6.

Средняя секция С26

Ленинград 1959 г.

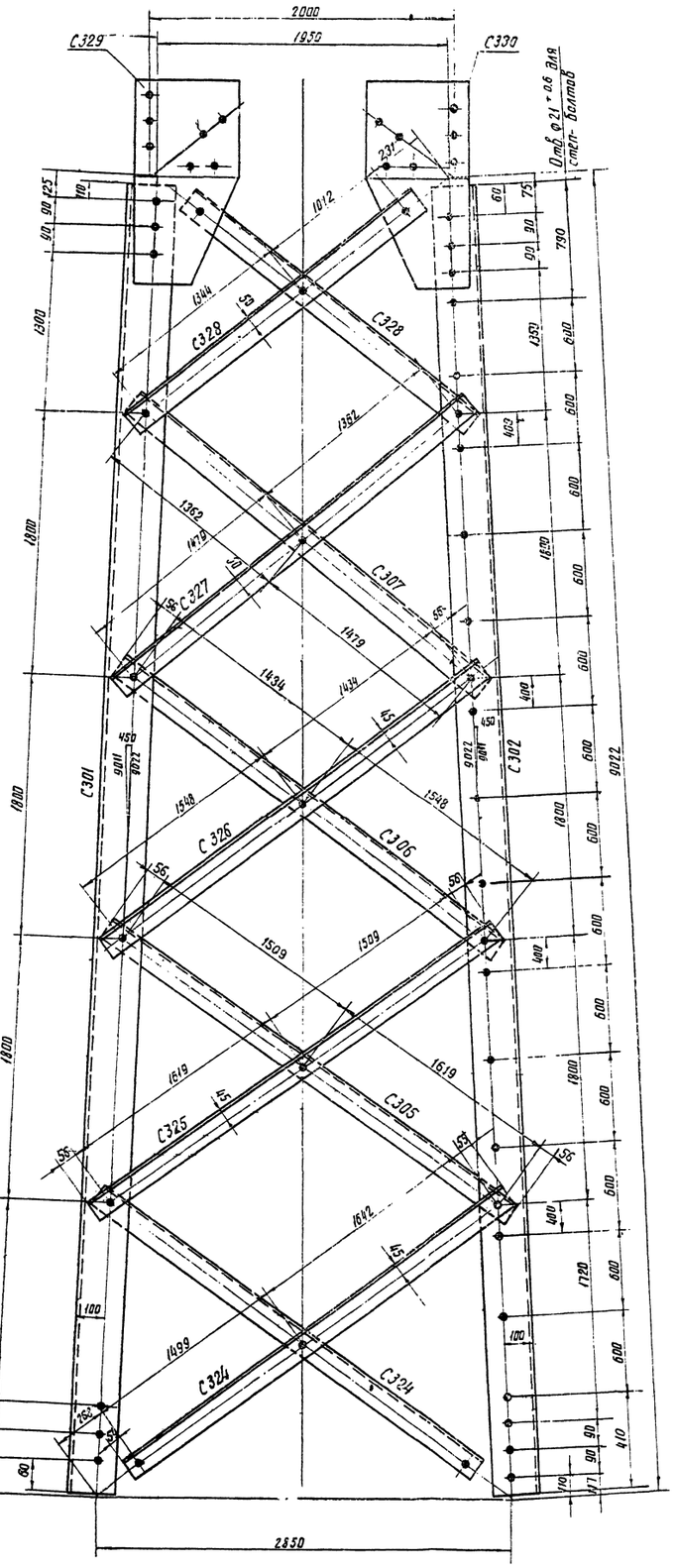
№ 1:20; 1:10 — N3079 тм-т 5-6

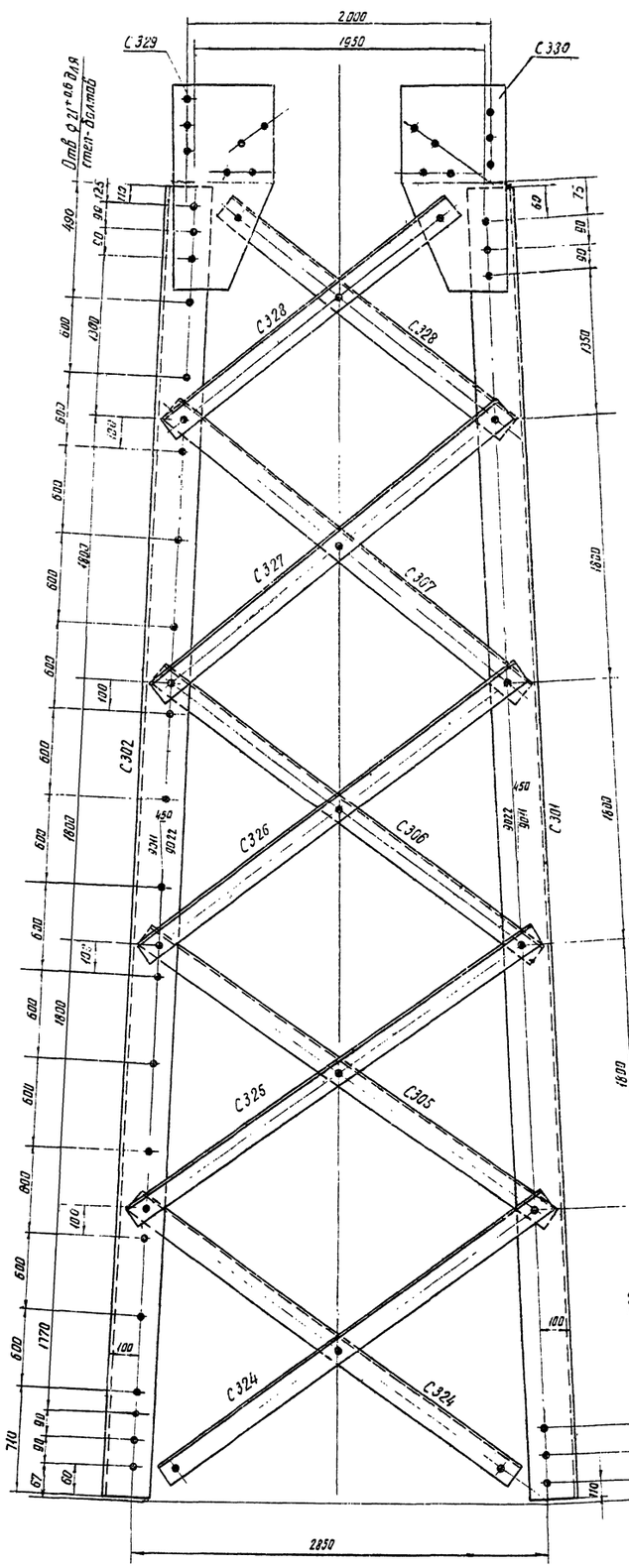
Разм. 8ф — литера а

8ф Тюрина

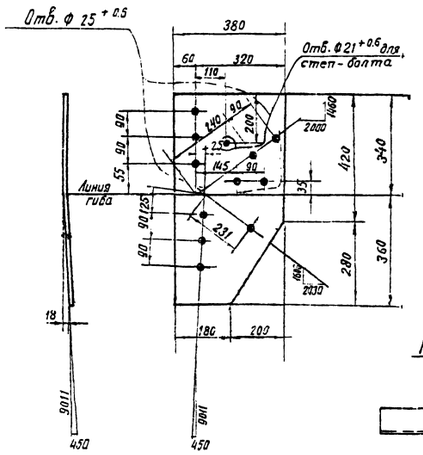
3079тм/5-л 15

С 25

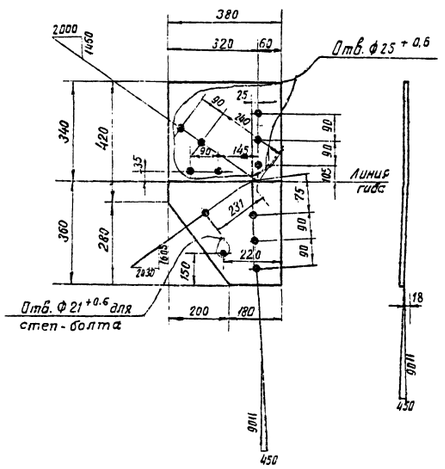




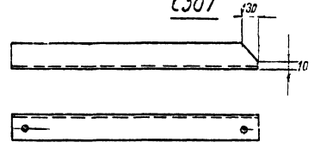
С 329



С 330



Рез марок С305, С306, С307



Спецификация

Марка	мм дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
С301		∟ 160×10	9000	1		222,3	222	222	
С302		∟ 160×10	9000	1		222,3	222	222	
С324		∟ 80×6	3250	1		23,9	24	24	
С305		∟ 80×6	3240	1		23,9	24	24	рез полки
С306		∟ 80×6	3095	1		22,8	23	23	рез полки
С307		∟ 90×7	2955	1		28,4	28	28	рез полки
С328		∟ 90×7	2470	1		24,4	24	24	
С329		— 380×10	700	1		20,2	20	20	гнуть
С330		— 380×10	700	1		20,2	20	20	гнуть
С325		∟ 80×6	3240	1		23,9	24	24	
С326		∟ 80×6	3095	1		22,8	23	23	
С327		∟ 90×7	2955	1		28,4	28	28	

Изготовить

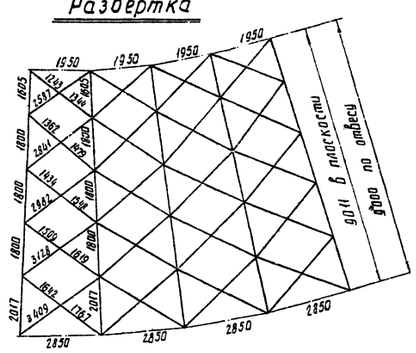
Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
С 301	3	222	666
С 302	1	222	222
С 324	8	24	192
С 305	4	24	96
С 306	4	23	92
С 307	4	28	112
С 328	8	24	192
С 329	4	20	80
С 330	4	20	80
С 325	4	24	96
С 326	4	23	92
С 327	4	28	112
		Итого	2032

Примечания:

1. Все отверстия ф 28 +0,6 } кроме
2. Все обрезы уголков 57 мм } оговоренных

Геометрическая схема

Развертка



Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	изменена маркировка элементов	13.11.74	[illegible]
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35 кв, 110 кв и 150 кв	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1973 г	Нач. отп. [illegible] Сителобов; Гл. инж. проекта [illegible] Андреева; Рук. гр. [illegible] Груздев; Проверил [illegible] Левченко; Техник [illegible] Реченская	Анкерно-угловая опора для городских условий 110 и 150 кв. Средняя секция С25. УС110-5; М 1:20, 1:10; Разм. 8ф	N 3079 тм-т5-5; литера а

3079 тм/5 л. 14

УС 110-5

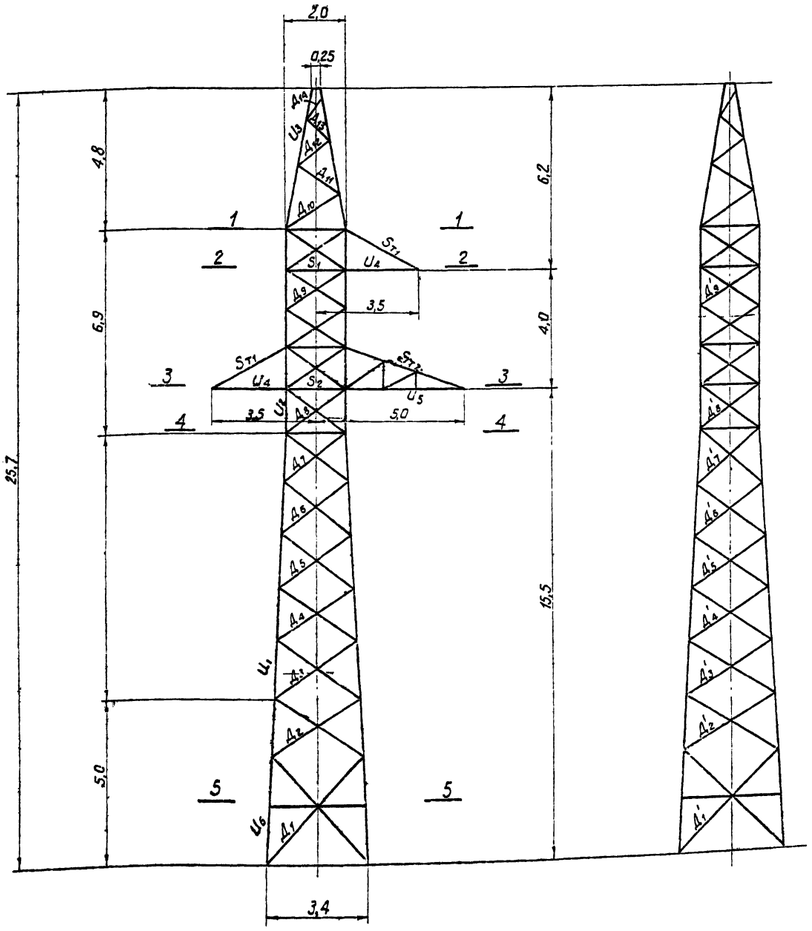
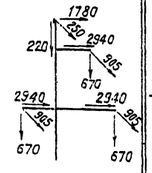
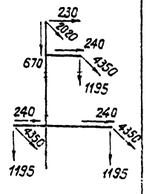
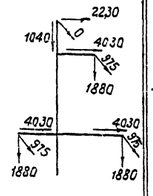
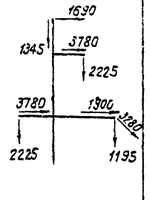


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геометрической схеме (см)	Гибкость λ	J_{y_0}	$i = \frac{J_{y_0}}{\ell_{геом}}$	$k = \frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = M_p\lambda$, $\lambda_n = M_n\lambda$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения напряж. при продольном изгибе	Коэфф. условия работы m	Fφm	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_6	49,0	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	165	52	—	—	—	—	52	120	0,884	0,9	25,4	193 0	—	1930	2100	8м 27	59,6
	Раскос	$Д_1$	3,43	3,43	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	239	152	—	—	—	0,812	123	150	0,435	0,75	3,06	1120	—	1120	2100	1м 27	5,18
	Раскос	$Д_2$	3,33	3,33	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	185	117	—	—	—	0,889	104	200	0,568	0,75	4,0	830	—	830	2100	1м 27	5,18
	Раскос	$Д_1'$	4,76	4,76	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	239	152	—	—	—	0,812	123	150	0,435	0,75	3,06	1560	—	1560	2100	1м 27	5,18
	Раскос	$Д_2'$	4,62	4,62	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	185	117	—	—	—	0,889	104	198	0,568	0,75	4,0	1155	—	1155	2100	1м 27	5,18
Средняя секция	Пояс	U_1	42,3	—	—	II	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	200	63	—	—	—	—	63	120	0,845	1,0	26,6	1550	—	1590	2100	6м 27	44,6
	Раскос	$Д_3$	3,67	3,67	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	180	114	—	—	—	0,898	102	200	0,584	0,75	4,11	890	—	890	2100	1м 27	5,18
	Раскос	$Д_4$	3,90	3,90	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	165	105	—	—	—	0,925	97	200	0,627	0,75	4,4	890	—	890	2100	1м 27	6,16*)
	Раскос	$Д_5$	4,24	4,24	—	III	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	160	101	—	—	—	0,937	95	200	0,645	0,75	4,53	940	—	940	2100	1м 27	6,16*)
	Раскос	$Д_6$	4,64	4,64	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,75	690	—	690	2100	1м 27	7,18*)
	Раскос	$Д_7$	5,06	5,06	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	135	76	—	—	—	1,0	76	200	0,774	0,75	7,14	710	—	710	2100	1м 27	7,18*)
	Раскос	$Д_3'$	5,08	5,08	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	180	114	—	—	—	0,898	102	196	0,584	0,75	4,11	1240	—	1240	2100	1м 27	5,18
	Раскос	$Д_4'$	5,40	5,40	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	165	105	—	—	—	0,925	97	196	0,627	0,75	4,4	1230	—	1230	2100	1м 27	6,16*)
	Раскос	$Д_5'$	5,90	5,90	—	IIк	L 80×6	9,38	—	—	—	1,58	160	101	—	—	—	0,937	95	195	0,645	0,75	4,53	1300	—	1300	2100	1м 27	6,16*)
	Раскос	$Д_6'$	6,41	6,41	—	IIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	0,988	83	200	0,732	0,75	6,75	950	—	950	2100	1м 27	7,18*)
	Раскос	$Д_7'$	6,96	6,96	—	IIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	135	76	—	—	—	1,0	76	200	0,774	0,75	7,14	980	—	980	2100	1м 27	7,18*)
Верхняя секция	Пояс	U_2	19,9	—	—	II	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	150	69	—	—	—	—	69	120	0,815	1,0	14,0	1420	—	1420	2100	6м 24	35,3
	Раскос	$Д_8$	5,91	5,91	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	125	91	15,5	0,124	4,4	0,912	83	195	0,732	0,75	4,48	1320	—	1320	2100	2м 24	9,8
	Раскос	$Д_9$	2,70	2,70	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	—	—	0,979	85	200	0,72	0,75	4,40	620	—	620	2100	1м 24	4,61
	Раскос	$Д_8'$	7,97	7,97	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	125	91	15,5	0,124	4,4	0,912	83	186	0,732	0,75	4,48	1790	—	1790	2100	2м 24	9,8
	Раскос	$Д_9'$	4,05	4,05	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	120	87	—	—	—	0,979	85	200	0,72	0,75	4,40	920	—	920	2100	1м 24	4,61
	Распорка	S_2	8,7	—	—	IIк	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	200	112	—	—	—	0,80	90	194	0,69	0,75	6,35	1370	—	1370	2100	2м 24	11,4
	Распорка	S_1	5,43	—	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	200	145	—	—	—	0,80	116	185	0,478	0,75	2,93	1860	—	1860	2100	2м 24	9,8
	Диафрагма	K_2	3,85	3,85	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109	—	—	—	—	109	197	0,528	0,75	3,23	1200	—	1200	2100	2м 24	9,8
	Диафрагма	K_1	2,70	2,70	—	IIк	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	150	109	—	—	—	—	109	200	0,528	0,75	3,23	840	—	840	2100	2м 24	9,8
Троссостойка	Пояс	U_3	3,05	—	—	IIк	L 63×5	6,13	—	—	1,94	—	200	103	—	—	—	1,14	117	120	0,471	0,75	2,17	1410	—	1410	2100	2м 16	5,22
	Раскос	$Д_{10}$	0,19	0,19	—	IIк	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	218	223	—	—	—	0,77	172	200	0,254	0,75	0,74	260	—	260	2100	1м 16	2,05
	Раскос	$Д_{11}$	0,26	0,26	—	IIк	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	169	173	—	—	—	0,787	136	200	0,376	0,75	1,12	240	—	240	2100	1м 16	2,05
	Раскос	$Д_{12}$	0,37	0,37	—	IIк	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	137	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	1,39	270	—	270	2100	1м 16	2,05
	Раскос	$Д_{13}$	0,69	0,69	—	IIк	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	102	104	—	—	—	0,935	97	200	0,627	0,75	1,83	380	—	380	2100	1м 16	2,05
	Раскос	$Д_{14}$	1,01	1,01	—	IIк	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	90	92	—	—	—	0,97	89	200	0,696	0,75	2,03	500	—	500	2100	1м 16	2,05
Траверса ℓ = 3,5 м	Пояс	U_4	8,4	—	—	III	L 90×7	12,3	—	—	—	178	180	101	—	—	—	—	101	120	0,592	0,75	5,46	1540	—	1540	2100	2м 24	11,4
	Тяга	S_{T1}	—	2,52	—	II	L 63×5	6,13	5,23	—	—	1,25	285	230	—	—	—	—	230	250	—	1,00	5,23	480	—	480	2100	2м 16	5,22
	Раскос	$Д_1^T$	4,9	4,9	7150	IIк	L 90×7	12,3	—	14,5	—	1,78	220	124	—	—	—	—	129	180	0,430	0,70	3,95	1240	500	1740	2100	1м 24	5,38
	Раскос	$Д_3^T$	2,45	2,45	3400	IIк	L 70×6	8,15	—	7,43	—	1,38	105	76	—	—	—	—	76	180	0,774	0,70	4,74	520	460	980	2100	1м 24	4,61
Траверса ℓ = 5,0 м	Пояс	U_5	12,6	—	—	IIк	L 90×7	12,3	—	—	2,77	—	220	80	—	—	—	—	80	120	0,75	0,75	6,90	1830	—	1830	2100	3м 24	17,10
	Тяга	S_{T2}	—	3,86		II	L 63×5	6,13	5,23	—	—	1,25	140	112	—	—	—	—	112	250	—	1,00	5,23	740	—	740	2100	2м 16	5,22
	Раскос	$Д_2^T$	5,03	5,03	7300	IIк	L 90×7	12,3	—	14,5	—	1,78	225	126	—	—	—	—	126	180	0,42	0,70	3,50	1300	510	1810	2100	1м 24	5,38
	Раскос	$Д_3^T$	2,45	2,45	3400	II	L 70×6	8,15	—	7,43	—	1,38	105	76	—	—	—	—	76	180	0,774	0,70	4,74	520	460	980	2100	1м 24	4,61

*) одноболтовые соединения с обрезом 2d.

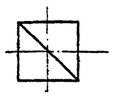
Схема расчетных нагрузок на опору

№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения	№ схемы	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль осей траверс. I р-н гололеда α=60°; разность тяжений t=-5°C, C=0; $q_п$ = 50 кг/м²; $q_т$ = 68 кг/м²; Провод АСО-240, трос С-50.		IIк	Концевая опора. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. IV р-н гололеда. α=0; t=-5°C; C=20мм; $q_п$=14 кг/м²; $q_т$=17 кг/м². Провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола, поясов и раскосов тросостойки, раскосов нижней грани траверс	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. III р-н гололеда, α=60°; разность тяжений t=-5°C; C=15 мм; $q_п$=14 кг/м²; $q_т$=17 кг/м². Провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры		III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. IV р-н гололеда. α=60°, без разн. тяжен. t=-5°C, C=20мм; q=0. Провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для пояса верхней траверсы	

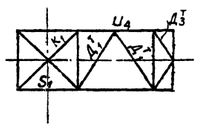
Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление от ветра на конструкцию опоры $P_{расч.}$ = 3100 кг по схеме I (при максимальном ветровом напоре без гололеда).

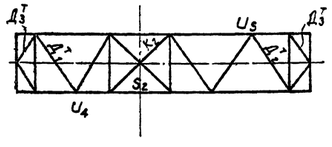
Сечение 1-1



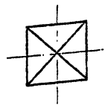
Сечение 2-2



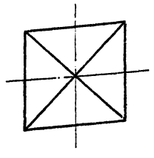
Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 5-5



ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969г.	Нач. ОТП; Гл. инж. проекта; Рук. гр.; Исполнит.; Проверил	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кв. Шифр УС 110-5. Расчетный лист.	
	Симолобов; Новгородцев Андреева; Груздев; Груздев; Левченко	м 1:100; Разм. 8 ф	N 3079 тм-т5-7; литера

3079тм/5-9.16

УС 110-6

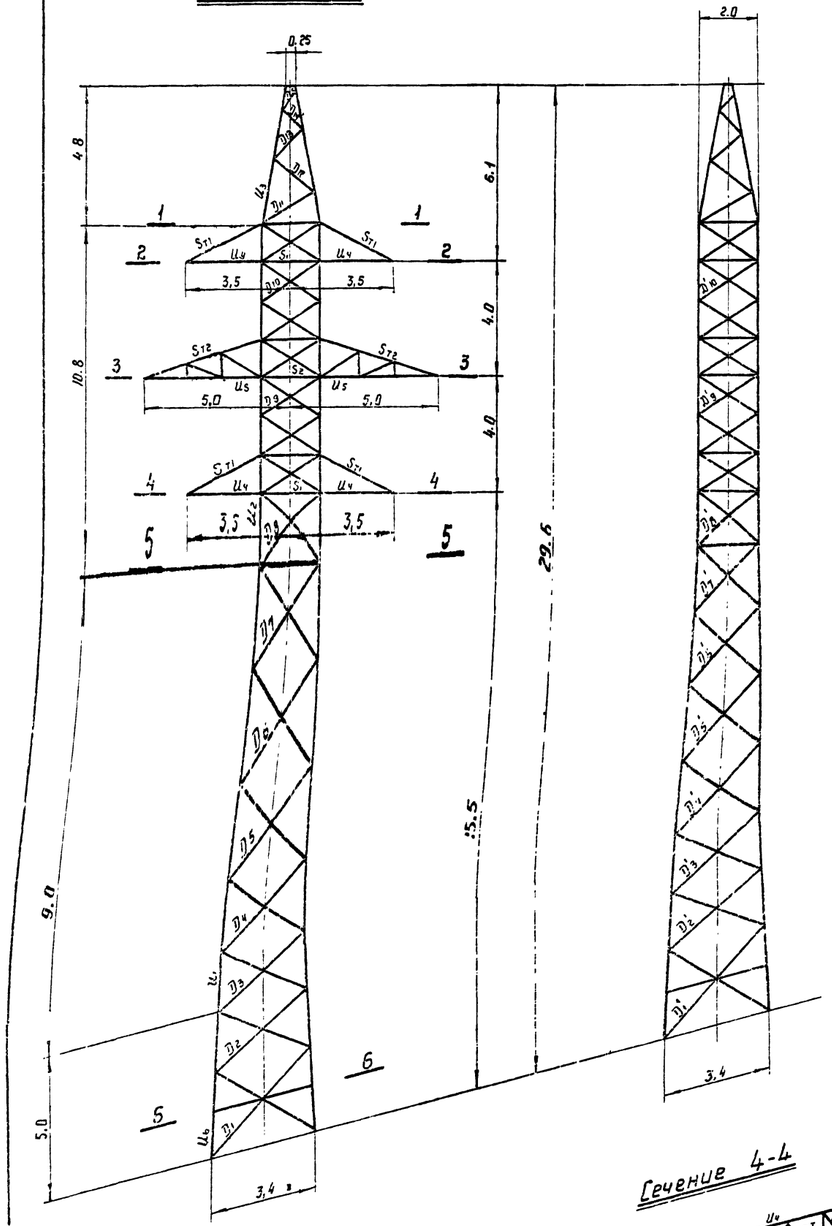
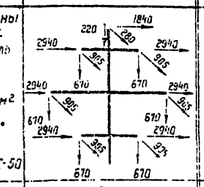
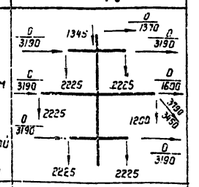
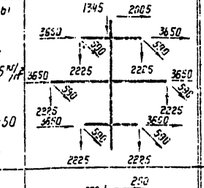
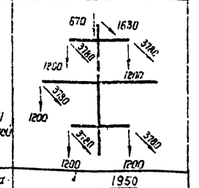
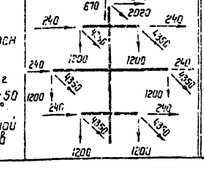
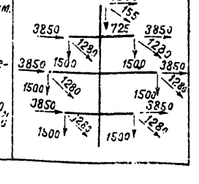


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование 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. оси (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i = J_{yo}/F$ геом.	$K = L_n/L_p$	(Mn / Mp)	Гибкость $\lambda_p = M_p\lambda / M_n$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения напряжения при двух. изгибе γ	Коэфф. условий работы m	J_y или $J_y m$	Напряжение (кг/см²) От N	Напряжение (кг/см²) От M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	$Ц_6$	93.1	—	—	II к	∟ 200×16	62.0	—	—	—	3.96	165	42	—	—	—	—	42	120	0.914	0.9	51.0	1830	—	1830	2100	12 M 27	89.2
	Раскос	$Д_2$	4.30	4.30	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	185	117	—	—	—	0.889	104	200	0.568	0.75	4.0	1075	—	1075	2100	1 M 27	5.18
	Раскос	$Д_1$	4.43	4.43	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	239	152	—	—	—	0.812	123	150	0.435	0.75	3.06	1450	—	1450	2100	1 M 27	5.18
	Раскос	$Д'_2$	4.73	4.73	—	III к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	185	117	—	—	—	0.889	104	198	0.568	0.75	4.0	1180	—	1180	2100	1 M 27	5.18
	Раскос	$Д'_1$	4.88	4.88	—	III к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	239	152	—	—	—	0.812	123	150	0.435	0.75	3.06	1600	—	1600	2100	1 M 27	5.18
Средняя секция	Пояс	$Ц_5$	81.7	—	—	II	∟ 200×12	47.1	—	—	—	3.99	200	50	—	—	—	—	50	120	0.89	1.0	42.0	1950	—	1950	2100	12 M 27	89.2
	Раскос	$Д_7$	6.53	6.53	—	III	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	135	76	—	—	—	—	76	200	0.774	0.75	7.14	915	—	915	2100	1 M 27	7.18*
	Раскос	$Д_6$	6.00	6.00	—	III	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	150	84	—	—	—	1.0	76	200	0.774	0.75	7.14	915	—	915	2100	1 M 27	7.18*
	Раскос	$Д_5$	5.51	5.51	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	160	101	—	—	—	0.988	83	200	0.732	0.75	6.75	890	—	890	2100	1 M 27	7.18*
	Раскос	$Д_4$	5.04	5.04	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	165	105	—	—	—	0.937	95	197	0.645	0.75	4.53	1220	—	1220	2100	1 M 27	6.16*
	Раскос	$Д_3$	4.75	4.75	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	165	105	—	—	—	0.925	97	198	0.627	0.75	4.40	1145	—	1145	2100	1 M 27	6.16*
	Раскос	$Д_2$	7.15	7.15	—	III	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	180	114	—	—	—	0.898	102	198	0.584	0.75	4.11	1160	—	1160	2100	1 M 27	6.16*
	Раскос	$Д_7$	7.15	7.15	—	III к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	135	76	—	—	—	1.0	76	200	0.774	0.75	7.14	1000	—	1000	2100	1 M 27	7.18*
	Раскос	$Д_6$	6.58	6.58	—	III к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	150	84	—	—	—	0.988	83	200	0.732	0.75	6.75	975	—	975	2100	1 M 27	7.18*
	Раскос	$Д_5$	6.07	6.07	—	III к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	160	101	—	—	—	0.937	95	195	0.645	0.75	4.53	1340	—	1340	2100	1 M 27	6.16*
	Раскос	$Д_4$	5.54	5.54	—	III к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	165	105	—	—	—	0.925	97	196	0.627	0.75	4.40	1260	—	1260	2100	1 M 27	6.16*
	Раскос	$Д_3$	5.23	5.23	—	III к	∟ 80×6	9.38	—	—	—	1.58	180	114	—	—	—	0.898	102	196	0.584	0.75	4.11	1275	—	1275	2100	1 M 27	6.16*
Верхняя секция	Пояс	$Ц_2$	44.53	—	—	II	∟ 160×10	31.4	—	—	—	3.19	150	47	—	—	—	—	47	120	0.899	1.0	28.9	1560	—	1560	2100	6 M 24	49.0
	Раскос	$Д_{10}$	3.63	3.63	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	120	87	—	—	—	0.98	85	200	0.72	0.75	4.42	820	—	820	2100	1 M 24	4.61
	Раскос	$Д_9$	6.32	6.32	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	120	87	15.5	0.13	16.4	0.89	78	195	0.762	0.75	4.66	1355	—	1355	2100	2 M 24	9.8
	Раскос	$Д_8$	8.66	8.66	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	125	91	15.5	0.13	16.4	0.88	80	194	0.75	0.75	4.58	1890	—	1890	2100	2 M 24	9.8
	Раскос	$Д_{10}$	3.58	3.58	—	III к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	120	87	—	—	—	0.98	85	200	0.72	0.75	4.42	810	—	810	2100	1 M 24	4.61
	Раскос	$Д'_9$	6.69	6.69	—	III к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	120	87	15.5	0.13	16.4	0.89	78	193	0.762	0.75	4.66	1440	—	1440	2100	2 M 24	9.8
	Раскос	$Д'_8$	9.38	9.38	—	III к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	125	91	15.5	0.13	16.4	0.88	80	181	0.75	0.75	4.58	2050	—	2050	2100	2 M 24	9.8
	Распорка	S_1	5.43	—	—	II к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	200	145	—	—	—	0.8	116	184	0.478	0.75	2.93	1860	—	1860	2100	2 M 24	9.8
	Распорка	S_2	8.7	—	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	200	112	—	—	—	0.8	90	194	0.69	0.75	6.35	1370	—	1370	2100	2 M 24	11.4
	Диафрагма	$К_1$	2.7	2.7	—	II к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	150	109	—	—	—	—	109	200	0.528	0.75	3.23	840	—	840	2100	2 M 24	9.8
	Диафрагма	$К_2$	3.85	3.85	—	II к	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	150	109	—	—	—	—	109	197	0.528	0.75	3.23	1200	—	1200	2100	2 M 24	9.8
Прослоечная	Пояс	$Ц_3$	3.05	—	—	II к	∟ 63×5	6.13	—	—	1.94	—	200	103	—	—	—	—	117	120	0.471	0.75	2.17	1410	—	1410	2100	2 M 16	5.22
	Раскос	$Д_4$	0.19	0.19	—	II к	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	218	223	—	—	—	0.77	172	200	0.284	0.75	0.74	260	—	260	2100	1 M 16	2.05
	Раскос	$Д_3$	0.26	0.26	—	II к	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	169	173	—	—	—	0.787	136	200	0.348	0.75	1.1	240	—	240	2100	1 M 16	2.05
	Раскос	$Д_2$	0.37	0.37	—	II к	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	137	140	—	—	—	0.83	116	200	0.445	0.75	1.39	270	—	270	2100	1 M 16	2.05
	Раскос	$Д_1$	0.69	0.69	—	II к	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	102	104	—	—	—	0.955	97	200	0.520	0.75	1.83	380	—	380	2100	1 M 16	2.05
	Раскос	$Д'_1$	1.01	1.01	—	II к	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	90	92	—	—	—	0.97	89	200	0.711	0.75	2.03	500	—	500	2100	1 M 16	2.05
Траверса Н.отм. 23.5 м	Пояс	$Ц_4$	8.4	—	—	III	∟ 90×7	12.3	—	—	—	1.78	180	101	—	—	—	—	101	120	0.692	0.75	5.46	1540	—	1540	2100	2 M 24	11.4
	Пояс	$Ц'_{20}$	—	9.52	—	II	∟ 63×5	6.13	5.23	—	—	1.25	285	230	—	—	—	—	230	250	—	1.0	5.23	480	—	480	2100	2 M 16	5.22
	Раскос	$Д'_1$	4.9	4.9	7150	II к	∟ 90×7	12.3	—	14.5	—	1.78	220	124	—	—	—	—	124	180	0.43	0.7	3.95	1240	500	1740	2100	1 M 24	5.38
	Раскос	$Д'_3$	2.45	2.45	3400	II к	∟ 70×6	8.15	—	7.43	—	1.38	105	76	—	—	—	—	75	180	0.779	0.7	4.74	520	460	980	2100	1 M 24	4.61
Траверса Н.отм. 15.0 м	Пояс	$Ц_5$	12.6	—	—	II к	∟ 90×7	12.3	—	2.77	—	—	220	—	—	—	—	—	89	120	0.75	0.75	6.9	1830	—	1830	2100	3 M 24	17.1
	Пояс	$Ст_2$	—	3.86	—	II	∟ 63×5	6.13	5.23	—	—	1.25	140	112	—	—	—	—	112	250	—	1.0	5.23	740	—	740	2100	2 M 16	5.22
	Раскос	$Д'_2$	5.03	5.03	7300	II к	∟ 90×7	12.3	—	14.5	—	1.78	225	126	—	—	—	—	126	180	0.42	0.7	3.86	1300	510	1810	2100	1 M 24	5.38
	Раскос	$Д'_3$	2.45	2.45	3400	II к	∟ 70×6	8.15	—	7.43	—	1.38	105	76	—	—	—	—	76	180	0.774	0.7	4.74	520	460	980	2100	1 M 24	4.61

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2 d

Схема расчетных нагрузок на опору

№ п/п	Характеристика схем	Схема загружения	№ п/п	Характеристика схем	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололёда. Ветер направлен вдоль осей траверс $t°_ч = -5°C$; $C = 0$ $q_n^н = 50\ кг/м^2$ $q_т^н = 74\ кг/м^2$ I район гололёда; $\alpha = 60°$ разность тяжений. Провод АСО-240, трос С-50		III	Оборван провод, дающий наибольший изгибающий или крутящий моменты на опору. Трос не оборван. $t = -5°C$, $C = 20$ мм $\varphi = 0$, IV р-н гололёда Провод АСО-240 $\alpha = 50°$ Трос С-50 $\alpha = 0°$ Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, пояса траверсы	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t°_ч = -5°C$ $C = 20$ мм, $q_n^н = 14\ кг/м^2$ $q_т^н = 18,5\ кг/м^2$ IV р-н гололеда. $\alpha = 50°$ разность тяжений Провод АСО-240, трос С-50 Схема является расчетной для тяг траверс.		III к	Опора концевая Оборван провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. Трос не оборван $t = -5°C$ $C = 20$ мм $q_2 = 0$ IV р-н гололеда $\alpha = 0°$ Провод АСО-240. Трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствола опоры	
II к	Опора концевая. Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t°_ч = -5°C$; $C = 20$ мм $q_n^н = 14\ кг/м^2$; $q_т^н = 18,5\ кг/м^2$ Провод АСО-240, трос С-50 IV район гололеда $\alpha = 0°$ Схема является расчетной для тяг траверс, поясов и раскосов траверс.		II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t°_ч = -5°C$; $C = 10$ мм II р-н; $\alpha = 30°$ разность тяжений. $q_n^н = 14\ кг/м^2$, $q_т^н = 12,5\ кг/м^2$ Провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры	

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление от ветра на конструкцию опоры $P_{расч.} = 4015$. кг по схеме I (при максимальном ветровом наторе без гололёда).

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Уточнение схем расчетных нагрузок.	12/XI-73г.	
б			
в			

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи, лист N
Нач. отд.	Кунегодов	Анкерно-угловые опоры 110 и 150 кВ. Шифр УС 110-5 Расчетный лист	
Гл. инж. проекта	Заборщиков		
Рук. гр.	Анкудьев		
Исполнит.	Грицаев	м 1:100	N 3079 тм-т 5-8
Проверил	Грицаев	Разм 8ф	Литера а
	Левченко		

Ленинград 1969 г.

ПС110-13

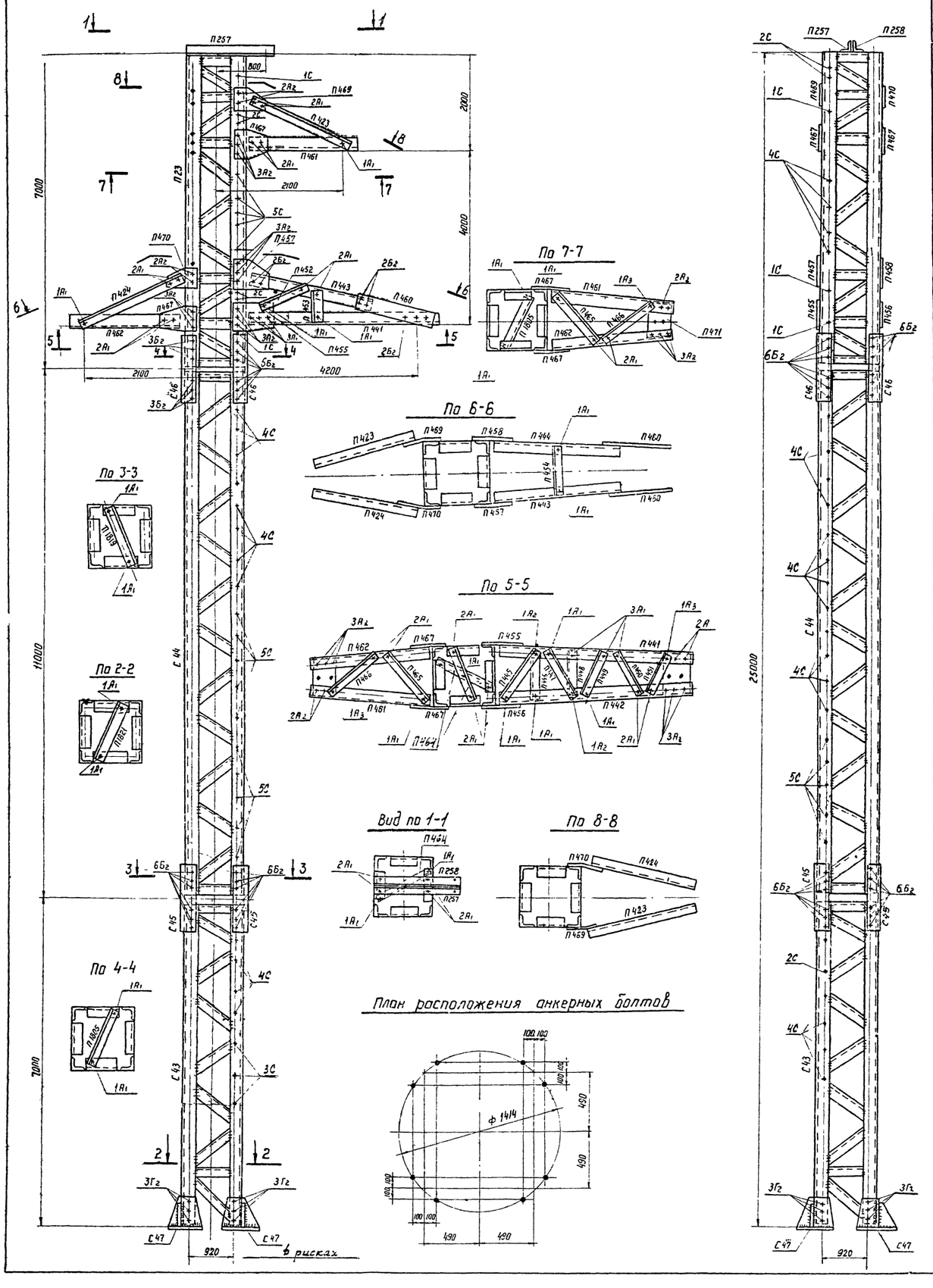


Таблица отправочных марок

Марка	№№ чертежей	Наименов. и шифр секции	Наименов. элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры: Кол-во	Шифр опоры: Вес всех марок	Монтажные болты
С43	3079-т5-10б	Нижняя и средняя секции С43; С44	Нижняя секция	по чертеж.	6,9	611	1	611	Болты Ф24; 16
С44			Средняя секция		11,0	710	1	710	
С45			Стыковой уголок	L 125×8	0,6	9	4	36	Болты Ф20
С46				L 90×7	0,6	6	4	24	
С47			Башмак	−δ=8; 20	0,4	27	4	108	
П1819			Диафрагма	L 50×4	1,3	4	1	4	Болты Ф16
П1821					1,2	4	1	4	
П23	3078тм-23	Верхняя секция П23	Ствол	по чертежу L 50×4	7,0	391	1	391	Болты Ф20
П1805			Диафрагма		1,3	4	2	8	Болты Ф16
П464					1,3	4	3	12	
П257	3078тм-45	Уголки д/крепл. троса		L 80×6	1,3	10	1	10	Болты Ф16
П258					1,3	10	1	10	
П441	3078тм-29а	Траверса П29, ℓ=4,2м	пояса	L 63×5	3,8	18	1	18	Болты Ф16, 20
П442					3,8	18	1	18	
П443			тяги		3,6	17	1	17	
П444					3,6	17	1	17	
П445			Раскосы и распорки нижней грани	L 50×4	1,2	4	1	4	Болты Ф16
П446					0,8	2	1	2	
П447					1,0	3	1	3	
П448					0,6	2	1	2	
П449					0,8	3	1	3	
П450					0,7	2	1	2	
П451					0,6	2	1	2	
П452			Раскосы и распорки боковой грани		1,6	5	2	10	
П453					0,6	2	2	4	
П454			Распорка		0,7	2	1	2	
П455			Фасонки	−δ=8	0,3	4	1	4	
П456					0,3	4	1	4	
П457				−δ=6	0,3	2	1	2	
П458					0,3	2	1	2	
П459				−δ=8	0,3	3	1	3	
П460				−δ=6	0,5	2	2	4.	
П461	3078тм-31а	Траверса П31, ℓ=2,1м	Пояса	L 63×5	1,7	8	2	16	Болты Ф16
П462					1,7	8	2	16	
П423			Тяги	L 50×4	1,9	6	2	12	
П424					1,9	6	2	12	
П465			Раскосы		1,1	3	2	6	
П466					0,7	2	2	4	
П467			Фасонки	−δ=8	0,3	3	4	12	
П469				−δ=6	0,3	2	2	4	
П470					0,3	2	2	4	
П471				−δ=8	0,3	3	2	6	
Вес металла на опору								2143	
Вес метизов								118	
Вес наплавленного металла								7	
Общий вес опоры без цинкового покрытия								2268	
Вес цинкового покрытия								89	
Общий вес опоры с цинковым покрытием								2357	

Выборка металла

№№ п/п	Сечение	Шифр опоры ПС 110-13	Марка стали	ГОСТ
1	L 125×8	464	в.Ст 3	8509-57
2	L 90×7	448		
3	L 80×6 *)	20		
4	L 70×6	213		
5	L 63×5	636		
6	L 50×4	209		
7	−δ=8	69		82-70
8	−δ=6	16		
9.	−δ=20	68		
Итого		2143		

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПС 110-13
1	Монтажная схема	3079тм-т5-9б
2	Нижняя секция С43	3079тм-т5-10б
3	Средняя секция С44	3079тм-т5-10б
4	Верхняя секция П23	3078тм-23а
5	Траверса П29; ℓ=4,2м	3078тм-29а
6	Траверса П31; ℓ=2,1м	3078тм-31а
7	Уголки для крепления троса	3078тм-45
8	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91
9	Расчетный лист	3079тм-т5-11б

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина	Кол-во (шт.) ПС 110-13	Вес (кг) 1 штуки	Вес (кг) Всех ПС 110-13	ГОСТ
16	Болты	А1	50	41	0,113	4,6	Болты 7798-70*
		А2	55	78	0,121	9,4	Гайки 5915-70*
		А3	60	3	0,129	0,4	
	Гайки			122	0,033	4,05	Шайбы круглые 11371-68*
	Шайбы кругл.			122	0,011	1,4	
	Шайбы пруж.			122	0,0080	1,0	
20	Болты	Б2	65	108	0,231	25,0	Шайбы пружинные нормальные 6402-70*
		С**	200	67	0,565	37,8	
	Гайки			242	0,062	15,3	
	Шайбы кругл			108	0,0229	2,5	
	Шайбы пруж.			175	0,0158	2,8	
24	Болты	Г2	75	24	0,384	9,2	
	Гайки			24	0,107	2,6	
	Шайбы кругл.			24	0,032	0,8	
	Шайбы пруж			24	0,0272	0,7	
Итого болтов						86,4	
гаек						21,9	
шайб круглых						4,8	
шайб пружинных						4,5	
Всего метизов						118	

x) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7. Общий вес металла на поставку при этом составит 2143 + 3 = 2146 кг

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

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр		Башмак 3079тм-5-10б С47 (4 шт)		Нижняя секция 3079тм-т5-10а С43 (1 шт)	Средняя секция 3079тм-т5-10а С44 (1 шт)	Верхняя секция 3078тм-23 П23 (1 шт)			Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва (мм)	h=8		h=5	h=5	h=6	h=5	h=4	
	Тип шва	Т3	Т1	С4	С4	С4			
	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	Вес на 1 марку / Всех	
ПС110-13	Длина, м	2,0	0,36	5,94	8,75	0,84	1,96	4,16	7,02
	Вес, кг	0,62 / 2,48	0,19 / 0,76	1,07 / 1,07	1,58 / 1,58	0,18 / 0,18	0,35 / 0,35	0,6 / 0,6	

Длины швов даны на одну марку.

ДУ №25/1-81: Опора ПС110-13 исключена из числа действующих. Взамен можно применять П110-5

23.07.81

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-И. 9-62					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	I	II
	Район по ветру		III			
Провод	Марка		АС-150		АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12,2		11,3	
		σ_-	10,7		10,0	
		$\sigma_э$	7,25		6,75	
Трос	Марка		ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		45			
Тип зажима			Глухой			
Пролеты, м	Габаритный		385	350	380	365
	Ветровой		385	385	380	380
	Весовой		480	440	475	460

19... г.	Чертеж применить в	N	
а	Корректировка выполнена по результатам натурных испытаний опоры	11.10.72	
б	Корректировка выполнена по плану ГОСТРОЯ СССР (см. черт. № 3078тм-91)		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи. Лист

Промежуточная опора 35 и 110 кВ для городских условий ПС 110-13 Монтажная схема

Ленинград 1973г

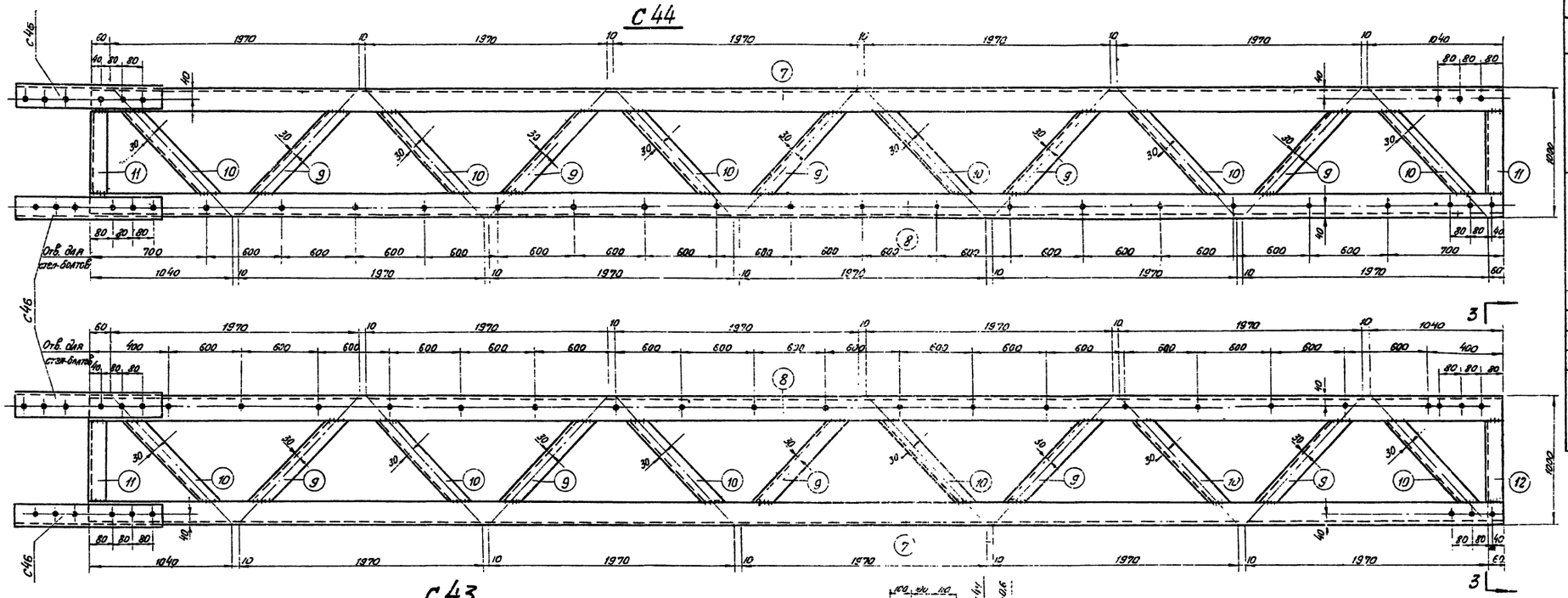
Главный инженер — Коноков; Начальник отд. — Шпин; Гл. инженер проекта — Новгородцев; Руководит. группы — Кириллова; Чертежн. конструкт. — Григорьев

М 1:50; 1:20. Разм 8ф

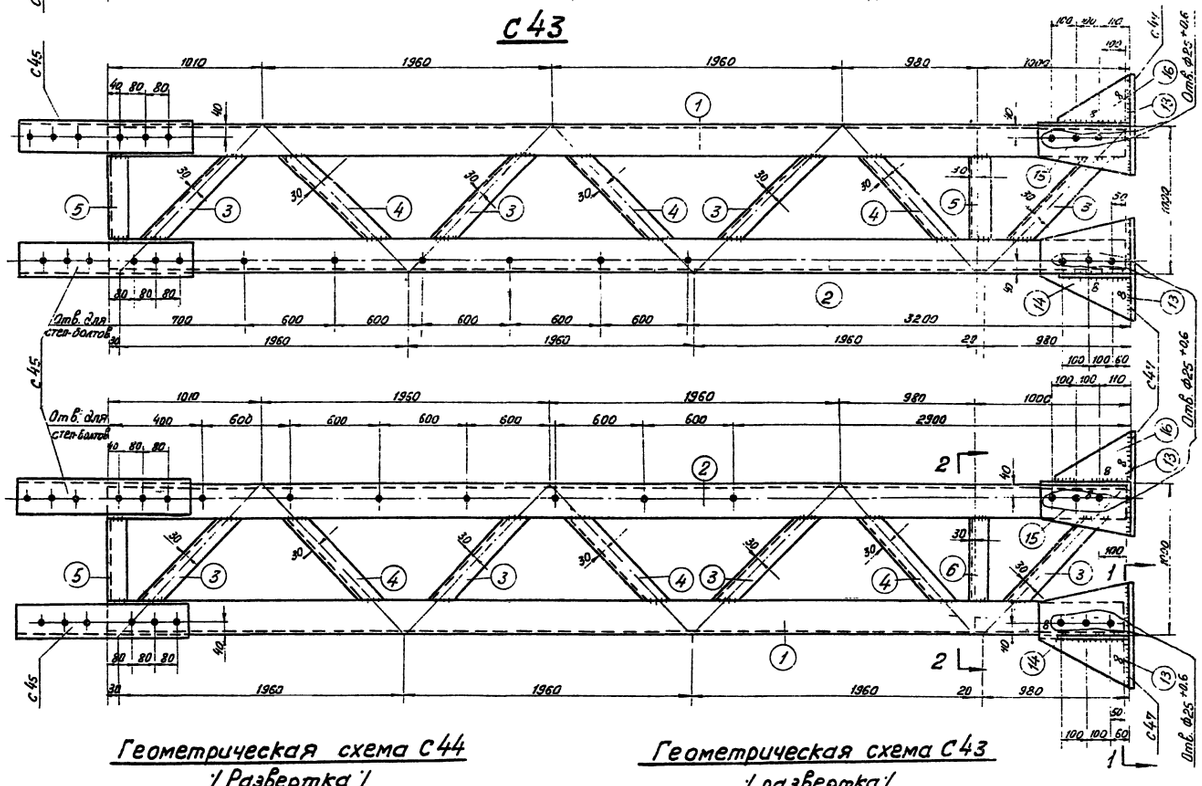
N 3079тм-т5-9б

3079тм/5 л.18

С44



С43



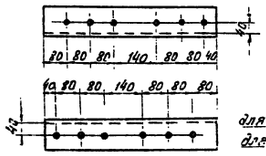
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	К-во Т	К-во М	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки
С43	1	∟125×8	6900	3		107,0	321	611
	2	∟125×8	6900	1		107,0	107	
	3	∟63×5	1110	16		5,5	88	
	4	∟63×5	1110	12		5,5	66	
	5	∟63×5	748	6		3,7	22	
	6	∟63×5	748	2		3,7	7	
С44	7	∟90×7	11000	3		106	318	710
	8	∟90×7	11000	1		106	106	
	9	∟63×5	1208	20		5,8	116	
	10	∟63×5	1208	24		5,8	139	
	11	∟63×5	818	6		3,9	23	
	12	∟63×5	818	2		3,9	8	
С45		∟125×8	580	1		9,0	9	9
П1819		∟50×4	1255	1		3,3	4	4
С46		∟90×7	580	1		5,6	6	6
П1821		∟50×4	1215	1		3,8	4	4
С47	13	— 350×20	350	1		16,6	17	27
	14	— 350×8	360	1		5,4	5	
	15	— 185×8	360	1		3,3	3	
	16	— 155×8	300	1		1,7	2	

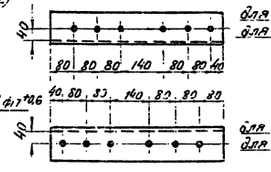
Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг Всех
С43	1	611	611
С44	1	710	710
С45	4	9	36
С46	4	6	24
П1819	1	4	4
С47	4	27	108
П1821	1	4	4
		Итого:	1497

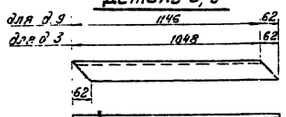
С46



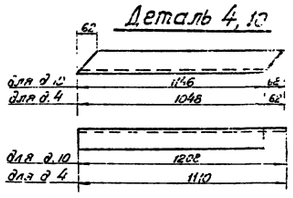
С45



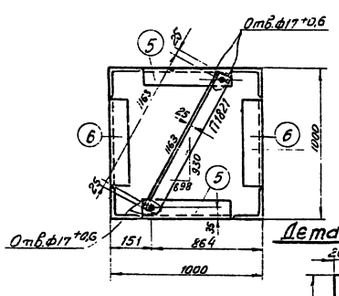
Деталь 3, 9



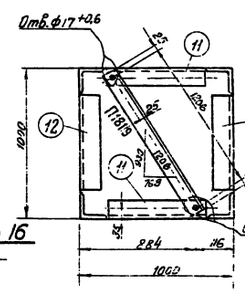
Деталь 4, 10



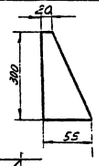
Разрез 2-2



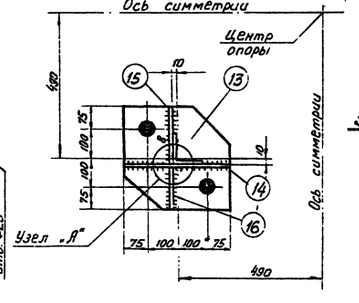
Разрез 3-3



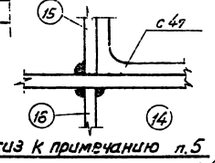
Деталь 16



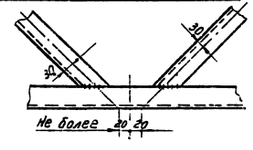
Разрез 1-1



Узел „А"



Эскиз к примечанию п.5



Примечания:

1. Все болты ф21 +0,6, кроме оговоренных
2. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва
3. Снять внутреннее закругление уголка в марках С45, С46 или снять фаску 8×8 с дет. 1, 2 марки С43 и дет. 7, 8 марки С44 на длине 290мм в местах стыковки секций.
4. Марки П1819 и П1821 установить на болты до отправки с завода
5. При изготовлении секций в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20мм (см. эскиз)
6. ~~При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку встык сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.~~

Настоящий чертеж выпущен взамен чертежа N3079тм-т5-10 в связи с изменением сечения марки С44 / Гл. инж. пр. Жегалов 1969 г. Новгородцев / Нач. отд. Смелковой / Гл. инж. проекта Новгородцев / Рук. группы Энкина / Проверил Энкина / Исполнит. Жегалова

Чертеж применить в .....

19 г.

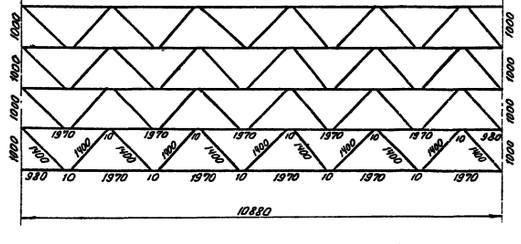
N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35 110 и 150кВ	Рабочие чертежи	лист N
		Промежуточная опора для городских условий 35 и 110 кВ. ПС 110-13 Нижняя и средняя секции Марки С43 – С47		
Ленинград 1969г.			м 1:20; 1:10	N 3079тм-т 5-10
			Разм. 8Ф	литера а 5

литера	причина изменения	дата	подпись
б	Исключена раздевка кронок в деталях башмака.	15.11.1?	
а	Изменено сечение нижнего пояса.	3.11.??	

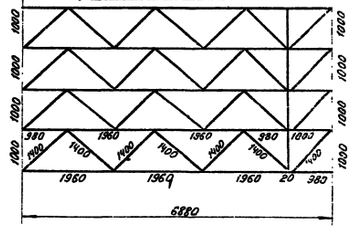
Геометрическая схема С44

/. Развертка ./

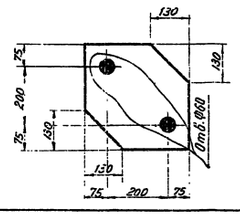


Геометрическая схема С43

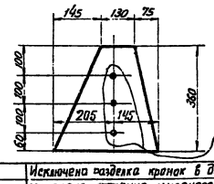
/. развертка ./



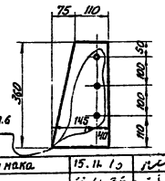
Деталь 13



Деталь 14



Деталь 15



3079тм/5 л 13

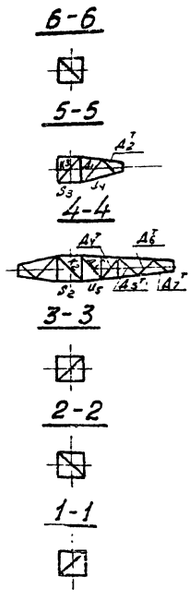


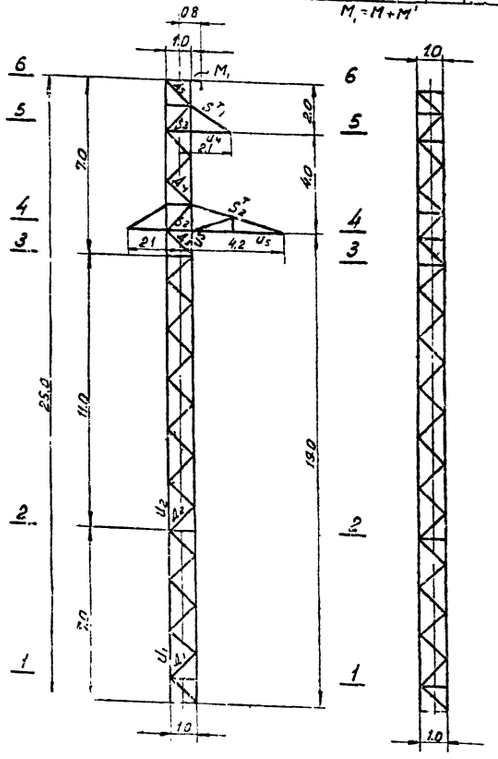
Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{y_0}	$i = \frac{J_{y_0}}{l_{геом}}$	$K = \frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = \mu_p \lambda$, $\lambda_n = \mu_n \lambda$	Гибкость [λ]	Коэфф. сниж. допуск. напр. при прод изгибе	Коэфф. услов. работы m	$F\varphi_m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Нижняя секция	Пояс	U_1	29.4	—		I^a	L 125×8	19.7	—	—	3,87		200	52	122	0.61	9.0	1,12	58	120	0.866	0.95	16,1	1320	—	1820	2100	6 м 24	35.2
	Раскос	$Д_1$	4.73	4.73		III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	140	113	9.52	0.068	6.0	0.8	91	160	0.681	0.8×0.8	2.68	1770	—	1770	2100	—	—
Средняя траверса	Пояс	U_2	19.22	—		I^a	L 90×7	12.3	—	—	2,77		200	72	38.9	0.194	2.9	1,03	74	120	0.786	—	9.7	1980	—	1980	2100	6 м 20	24.5
	Раскос	$Д_2$	4.73	4.73		II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	140	113	9.52	0.068	2.9	0.35	96	156	0.636	0.8×0.8	2.5	1900	—	1900	2100	—	—
Верхняя секция $l = 7.0$ м	Пояс	U_3	6.63	—		II	L 70×6	8.15	—	—	—	1.38	100	72	15.5	0.155	2.3	1.0	72	120	0.798		6.5	1020	—	1020	2100	6 м 20	24.5
	Раскос	$Д_3$	4.76	4.76		II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	140	112	9.52	0.068	2.3	0.84	94	192	0.654	1.0×0.8	3.22	1480	—	1480	2100	—	—
	Раскос	$Д_4$	2.83	2.83		II	L 50×4	3.89	—	—	—	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.75	106	150	0.552	0.8×0.8	1.35	2100	—	2100	2100	—	—
	Раскос	$Д_5$	1.74	1.74		II	L 50×4	3.89	—	—	—	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.75	106	180	0.627	1.0×0.8	1.69	1030	—	1030	2100	—	—
	Распорка	S_2	6.35	—		II	L 70×6	8.15	—	—	—	1.38	100	72	—	—	—	0.8	58	178	0.666	1.0×0.8	5.65	1130	—	1130	2100	—	—
	Распорка	S_3	3.10	—		III	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	100	80	—	—	—	0.9	64	180	0.840	1.0×0.8	4.11	760	—	760	2100	—	—
	Диафрагма	K_2	3.75	3.75		III	2 L 50×4	2×3.89	—	—	—	0.99	122	123	—	—	—	—	123	194	0.435	1.0×0.8	2.70	1390	—	1390	2100	2 м 16	4.36
	Диафрагма	K_3	1.91	1.91		III	L 50×4	3.89	—	—	—	0.99	123	124	—	—	—	—	124	192	0.430	1.0×0.8	1.34	1430	—	1430	2100	1 м 16	2.05
Траверса $l = 2.1$ м	Пояс	U_4	2.51	—	—	II	L 53×5	6.13	—	—	—	1.25	150	120	—	—	—	—	120	120	0.450	0.75	2.07	1210	—	1210	2100	3 м 16	7.83
	Тяга	S_1^T	—	1.38	—	II	L 50×4	3.89	—	—	—	0.99	178	180	—	—	—	—	180	350	—	—	3.89	360	—	360	2100	2 м 16	4.36
	Раскос	$Д_1^T$	0.65	0.65	3350	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	103	104	—	—	—	—	104	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	4 м 16	2.05
	Раскос	$Д_2^T$	1.37	1.37	2210	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	68	69	—	—	—	—	69	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1 м 16	2.05
Траверса $l = 4.2$ м	Пояс	U_5	5.75	—	—	II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	81	65	—	—	—	—	65	120	0.835	0.75	3.84	1500	—	1500	2100	3 м 16	7.83
	Тяга	S_2^T	—	2.78	—	II	L 63×5	6.13	—	—	—	1.25	149	119	—	—	—	—	119	350	—	—	6.13	450	—	450	2100	2 м 20	6.80
	Раскос	$Д_3^T$	0.46	0.46	3740	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	115	116	—	—	—	—	116	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1 м 16	2.05
	Раскос	$Д_4^T$	0.60	0.60	3180	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	98	99	—	—	—	—	99	190	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1 м 16	2.05
	Раскос	$Д_5^T$	0.84	0.84	2500	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	77	78	—	—	—	—	78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1 м 16	2.05
	Раскос	$Д_6^T$	1.40	1.40	2240	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	69	70	—	—	—	—	70	191	0.810	0.7	2.20	640	880	1520	2100	1 м 16	2.05
	Раскос	$Д_7^T$	2.00	2.00	1850	II	L 50×4	3.89	—	2.54	—	0.99	57	58	—	—	—	—	58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1580	2100	1 м 16	2.05
Чистая для троса	Уголки	M	—	—	47600	IV	L 80×6	—	—	23,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1620	1730	2100		
	— · —	M'	—	—	3700	IV	L 80×6	—	—	2×19,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90				

$M_1 = M + M'$

Схема расчетных нагрузок на опору

Ан схем	Характеристика схемы	Схемы загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под L 45° к оси траверс. $t = -5°C$, $c = 0$, $q_п^н = 50$ кг/м², $q_т^н = 68$ кг/м². I р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов ствола опоры	175, 220, 300, 530, 300, 300, 530, 530
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс $t = -5°C$, $c = 10$ мм, $q_п^н = 12.5$ кг/м², $q_т^н = 17$ кг/м². II р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для тяг траверс и пояса верхней секции ствола опоры.	320, 695, 330, 1320, 330, 330, 1320, 1320
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5°C$, $c = 0$, $q^н = 0$. II р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскосов, распорок и диафрагм ствола, поясов и раскосов траверс	210, (1290), 510, (280), 1290, 510, 280
IV	Оборван один трос $t = -5°C$, $c = 0$, $q^н = 0$. I р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскоса $Д_5$.	110, 1140, 530, 530, 530



Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б	Добавлен расчет элементов для крепления троса при $\sigma_т = 45$ кг/мм²	13.11.72	[signature]
а	Изменение сечения пояса нижней секции.	4.10.72	[signature]

Примечания

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП III-и. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_р = 1500$ кг по схеме I ; $P_\perp = 1300$ кг $P_{II} = 1250$ кг по схеме I^a.

Настоящий чертеж выпущен взамен чертежа N 3079 тм-т5-11. В связи с изменением сечения нижнего пояса по результатам испытании

/Гл. инж. пр. [signature] / Новгородцев / 4/X-72 г.

Чертеж применить в

N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969 г.	Нач. отдела [signature] Синелобов; Гл. инж. пр. Новгородцев; Рук. гр. [signature] Элькинд; Исполн. [signature] Жеглова; Проверил [signature] Элькинд	Промежуточная опора 35 и 110 кв для городских условий. Шифр ПС 110-13 Расчетный лист; м.; Разм. 4ф.	N3079 тм-т5-11; литера а б

gost.e-ecolog.ru