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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150кв

3.407-94

Рабочие чертежи

ТОМ 6

Рабочие чертежи опор для горных районов

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА /С. СРОКОТЯН/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ИНСТИТУТА /М. РЕУТ/

ГЛАВНЫЙ СТРОИТЕЛЬ ИНСТИТУТА /Л. ЛЕВИН/

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ИНСТИТУТА ПО ВЛ /В. ОБЕСЕНКО/

МОСКВА - 1960 г.

N3079 ТМ6 Инв. 219

gost.e-ecolog.ru

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

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПОРЫ ВЛ 35, 110 и 150 кв

3.407-94

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ТОМ 6

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ОПОР ДЛЯ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР /К. Крюков/

ЗАМ. НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА /В. Гальперин/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ /К. Синелобов/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА /Б. Новгородцев/

ЛЕНИНГРАД 1960 г

Аннотация

В настоящий том входят рабочие чертежи промежуточных и промежуточных угловых свободностоящих опор П35-1, ПС35-4, ПС110-9, ПС110-10, ПУС110-1 и ПУС110-2, промежуточная опора на оттяжках ПС110-11 для горных районов.

Все опоры рассчитаны на нагрузки V района по ветру (при повторяемости 1 раз в 10 лет)

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. N 3078 тм-91 включен в состав тома N 3078 тм-т7.

3079 тм/6 л. 4

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	3079тм-т7
том 8. Ответвительные опоры и схема транспозиции	3079тм-т8

3079тм 16 л. 5

Содержание тома 6

№ № п/п	Наименование	№ № чертежей
	Промежуточные свободностоящие	
1.	Монтажная схема ПС35-4	3079тм-ТС-1 а (лист 1,2)
2.	Монтажная схема ПС110-9	3079тм-ТС-2 а
3.	Монтажная схема ПС110-10	3079тм-ТС-3 а (лист 1,2)
4.	Нижняя секция С14	3079тм-ТС-4 а
5.	Нижняя секция С15	3079тм-ТС-5 а
6.	Средняя секция С16	3079тм-ТС-6 а
7.	Верхняя секция С17	3079тм-ТС-7 а
8.	Верхняя секция С18	3079тм-ТС-8 а
9.	Верхняя секция С19	3079тм-ТС-9 а
10	Расчетный лист опоры П35-1	3079тм-ТС-10 а
11.	Расчетный лист опоры ПС35-4	3079тм-ТС-11 а
12	Расчетный лист опоры ПС110-9	3079тм-ТС-12 а
13.	Расчетный лист опоры ПС110-10	3079тм-ТС-13 а
14.	Промежуточная опора на оттяжках. Монтажная схема опоры ПС110-11	3079тм-ТС-14 а (лист 1,2)
15.	Нижняя и средняя секции С27, С28.	3079тм-ТС-15 а
16.	Верхняя секция С29, С33	3079тм-ТС-16 а
17.	Оттяжки С30, С31, С32	3079тм-ТС-17 а
18.	Расчетный лист опоры ПС110-11	3079тм-ТС-18 а
	Промежуточные угловые опоры	
19.	Монтажная схема опоры ПУС110-1	3079тм-ТС-19 а л. 1,2
20.	Монтажная схема опоры ПУС110-2	3079тм-ТС-20 а л. 1,2

3079тм/6 л. 6

№№ п/п	Наименование	№№ чертежей
21	Нижняя секция С 34	3079 тм-тб-21 а л.1,2
22	Нижняя секция С 35	3079 тм-тб-22 а л.1,2
23	Средняя секция С 36	3079тм-тб-23 а
24	Средняя секция С 37	3079тм-тб-24 а
25	Верхняя секция С 38	3079тм-тб-25 а л1,2
26	Верхняя секция С 39	3079 тм-тб-26 а
27	Тросостойка С 40.	3079 тм-тб-27 а
28	Траверса ℓ=4.6м С 41	3079 тм-тб-28 а
29	Траверса ℓ=3.4м С42	3079 тм-тб-29 а
30	Расчетный лист опоры ПУС110-1	3079 тм-тб-30
31	Расчетный лист опоры ПУС110-2	3079 тм-тб-31
32	Тросостойка С 48	3079 тм-тб-32 а

3079тм/6.л.7

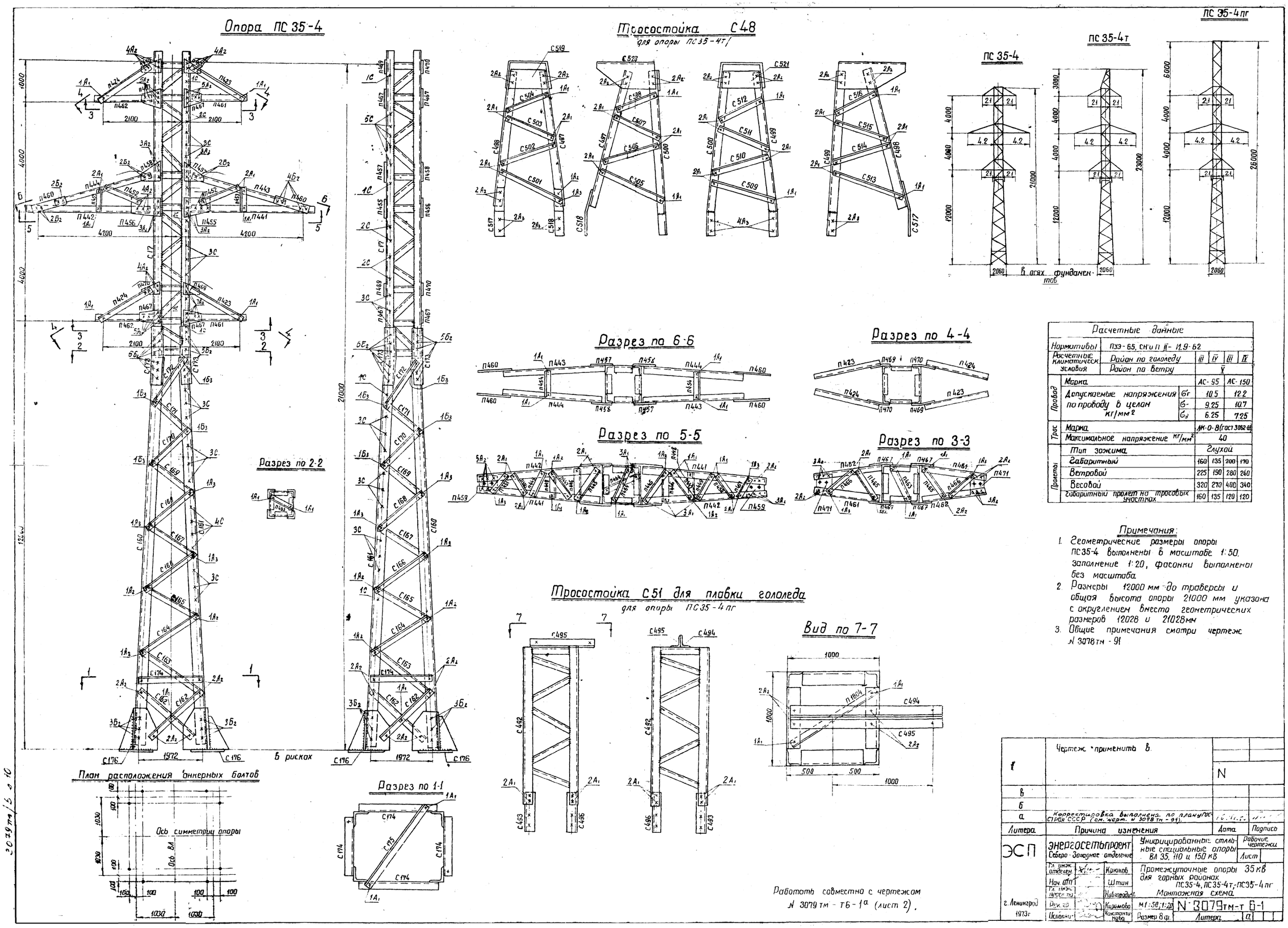
При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной опоры выдавать листы по нижеследующему перечню.

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор					
		П35-1	ПС35-4	ПС110-9	ПСН0-10	ПУС110-1	ПУС110-2
		Номера чертежей					
1	Монтажная схема	3078тм-101 а	3079тм-ТБ-1 а	3079тм-ТБ-2 а	3079тм-ТБ-3 а	3079тм-ТБ-19 а	3079тм-ТБ-20 а
2	Нижняя секция	3078тм-1 а	3078тм-ТБ-4 а	3078тм-15 с	3079тм-ТБ-5 а	3079тм-ТБ-21 а	3079тм-ТБ-22 а
3	Средняя секция			3078тм-19 а	3079тм-ТБ-6 а	3079тм-ТБ-23 а	3079тм-ТБ-24 а
4	Верхняя секция	3078тм-2 а	3079тм-ТБ-7 а	3079тм-ТБ-9 а	3079тм-ТБ-9 с	3079тм-ТБ-25 а	3079тм-ТБ-25 а
5	Верхняя секция				3079тм-ТБ-6 с		3079тм-ТБ-26 а
6	Тросостойка				3078тм-42 а	3079тм-ТБ-27 а	3079тм-ТБ-31 а
7	Верхняя траверса ℓ=2.0м	3078тм-30 с					
8	Нижняя траверса ℓ=3.3м	3078тм-4 с					
9	ℓ=2.1м		3078тм-31 а				
10	ℓ=4.2м		3078тм-29 а	3078тм-29 а	3078тм-29 с		
11	ℓ=2.6м			3078тм-33 а	3078тм-33 а		
12	ℓ=4.6м					3079тм-ТБ-28 а	3079тм-ТБ-28 а
13	ℓ=3.4м					3079тм-ТБ-29 а	3079тм-ТБ-29 а
14	Уголки для крепления троса			3078тм-45			
15	Расчетный лист	3079тм-ТБ-10	3079тм-ТБ-11	3079тм-ТБ-12	3079тм-ТБ-13	3079тм-ТБ-30	3079тм-ТБ-31

Продолжение таблицы

№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор ПС 110-11 Номера чертежей
1	Монтажная схема ПС 110-11	3079 тм-тб-14 (лист 1,2)
2	Нижняя и средняя секции С27, С28	3079 тм-тб-15а
3	Верхняя секция С29	3079 тм-тб-16а
4	Нижняя траверса П49	3078 тм-49а
5	Верхняя траверса П33	3078 тм-33а
6	Оттяжки С30, С31, С32	3079 тм-тб-17
7	Уголки для крепления троса	3078 тм-45
8	Опорная плита	3078 тм-51
9	Корпус клинового зажима	3078 тм-52
10	Вилка П53, коромысло П54	3078 тм-53
11	Клин	3078 тм-54
12	Сжим	3078 тм 55
13	Шплинт	3079 тм-56
14	Расчетный лист	3079 тм-тб-18а

3079 тм/6 Л. 9



Расчетные данные					
Нормативы	ПУЭ-65, СН и П II-11.9-62				
Расчетные климатическ. условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV
	Район по ветру		V			
Провод	Марка		АС-95		АС-150	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10.5		12.2	
		σ_-	9.25		10.7	
		$\sigma_з$	6.25		7.25	
Трос	Марка		ЛК-0-8 (ГОСТ 3062-68)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		40			
Пролеты	Тип зажима		Глухой			
	Габаритный		160	135	200	170
	Ветровой		225	190	280	240
	Весовой		320	270	400	340
	Габаритный пролет на тросовых участках		160	135	120	120

Примечания:

1. Геометрические размеры опоры ПС35-4 выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Размеры 12000 мм до траверсы и общая высота опоры 21000 мм указана с округлением вместо геометрических размеров 12028 и 21028 мм
3. Общие примечания смотри чертеж N 3078 тм - 91

Работать совместно с чертежом N 3079 тм - т6-1а (лист 2).

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм - 91).	[illegible]	[illegible]

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи

Лист

Гл. инж. отделен. — Крюков

Нач. отп. — Штин

Гл. инж. проект. — Новгородцев

Рук. гр. — Кириллова

Исполнит. — Константинова

Промежуточные опоры 35 кВ для горных районов ПС35-4, ПС35-4т, ПС35-4пг

Монтажная схема

М1:50; 1:20

N 3079 тм-т 6-1

Размер 8 ф.

Литера а

г. Ленинград 1973г

3079 тм/5 а 10

Таблица отправочных марок

Марки	№ чертежа	Элементы сборочной единицы	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС35-4 Кол-во	ПС35-4 Вес всех марок	ПС35-4т Кол-во	ПС35-4т Вес всех марок	ПС35-4пг Кол-во	ПС35-4пг Вес всех марок	Болты
С160	3079тм-т6-4а	Нижняя секция С14	Пояса	∟ 90×7	11,0	106	2	212	2	212	2	212	Болты ф20 ф16
С161					11,0	106	2	212	2	212	2	212	
С162			Раскосы	∟ 50×4	2,1	6	8	48	8	48	8	48	Болты ф16
С163					2,1	7	4	28	4	28	4	28	
С164					2,0	6	4	24	4	24	4	24	
С165					2,0	6	4	24	4	24	4	24	
С166					1,9	6	4	24	4	24	4	24	
С167				∟ 63×5	1,8	9	4	36	4	36	4	36	
С168					1,7	8	4	32	4	32	4	32	Болты ф16 ф20
С169					1,6	8	4	32	4	32	4	32	
С170					1,1	5	4	20	4	20	4	20	
С171					1,5	7	4	28	4	28	4	28	Болты ф20
С172					1,4	7	4	28	4	28	4	28	
С173			Стыковой уголок	∟ 90×7	0,6	6	4	24	4	24	4	24	
С174			Распорка	∟ 63×5	1,9	9	4	36	4	36	4	36	Болты ф18
С175			Диафрагма		2,7	13	1	13	1	13	1	13	
С176			Башмак	-δ=6;8;16	0,4	23	4	92	4	92	4	92	Болты ф16 ф20
													Болты ф16 ф20
С17	3079тм-т6	Верхняя секция С17	Ствол	по чертежу	10,2	567	1	567	1	567	1	567	
П483			Диафрагма	∟ 63×5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	Болты ф16,20
П464				∟ 50×4	1,3	4	2	8	2	8	2	8	
П441	3078тм-т6-3а	Траверса П29; ℓ=4,2м	Пояса	∟ 63×5	3,8	18	2	36	2	36	2	36	
П442					3,8	18	2	36	2	36	2	36	
П443			Тяги		3,6	17	2	34	2	34	2	34	
П444					3,6	17	2	34	2	34	2	34	
П445			Раскосы и распорки нижней грани	∟ 50×4	1,2	4	2	8	2	8	2	8	
П446					0,8	2	2	4	2	4	2	4	
П447					1,0	3	2	6	2	6	2	6	
П448					0,6	2	2	4	2	4	2	4	
П449					0,8	3	2	6	2	6	2	6	Болты ф16
П451					0,8	2	2	4	2	4	2	4	
П452			Раскосы и распорки боковой грани		1,6	5	4	20	4	20	4	20	
П453			Распорка верхней грани		0,6	2	4	8	4	3	4	8	
П454					0,7	2	2	4	2	4	2	4	
П455			Фасонки	-δ=8	0,3	4	2	8	2	8	2	8	
П456					0,3	4	2	8	2	8	2	8	
П457				— δ=6	0,3	2	2	4	2	4	2	4	
П450				— δ=8	0,3	2	2	4	2	4	2	4	
П459				— δ=6	0,3	3	2	6	2	6	2	6	
П460				-δ=6	0,5	2	4	8	4	8	4	8	Болты ф20 Болты ф16
П461	3078тм-т6-3а	Траверса П31; ℓ=2,1м	Пояса	∟ 63×5	1,7	8	4	32	4	32	4	32	
П462					1,7	8	4	32	4	32	4	32	
П423			Тяги	∟ 50×4	1,9	6	4	24	4	24	4	24	
П424					1,9	6	4	24	4	24	4	24	
П465			Раскосы нижней грани		1,1	3	4	12	4	12	4	12	
П466					0,7	2	4	8	4	8	4	8	
П467			Фасонки	-δ=8	0,3	3	8	24	8	24	8	24	
П469				-δ=6	0,3	2	4	8	4	8	4	8	
П470					0,3	2	4	8	4	8	4	8	
П471				-δ=6	0,3	3	4	12	4	12	4	12	
С497	3079тм-т6-32а	Трассостойка С48	Пояса	∟ 63×5	2,1	10	—	—	1	10	—	—	
С498					2,1	10	—	—	1	10	—	—	
С499					2,2	11	—	—	1	11	—	—	
С500					2,2	11	—	—	1	11	—	—	
С501			Раскосы	∟ 50×4	1,0	3	—	—	1	3	—	—	
С502					0,8	2	—	—	1	2	—	—	
С503					0,7	2	—	—	1	2	—	—	
С504					0,5	2	—	—	1	2	—	—	
С505					0,9	3	—	—	1	3	—	—	
С506					0,8	3	—	—	1	3	—	—	
С507					0,6	2	—	—	1	2	—	—	

Марки	№ чертежей	Наименование и номер сборочной единицы	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС35-4 Кол-во	ПС35-4 Вес всех марок	ПС35-4т Кол-во	ПС35-4т Вес всех марок	ПС35-4пг Кол-во	ПС35-4пг Вес всех марок	Болты
С508	3079тм-т6-32а	Трассостойка С48	Раскосы	∟ 50×4	0,5	1	—	—	1	1	—	—	Болты ф16
С509					1,0	3	—	—	1	3	—	—	
С510					0,8	2	—	—	1	2	—	—	
С511					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С512					0,5	1	—	—	1	1	—	—	
С513					1,1	3	—	—	1	3	—	—	
С514					0,8	2	—	—	1	2	—	—	
С515					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С516					0,5	1	—	—	1	1	—	—	
С517			Фасонки	— δ=10	0,4	3	—	—	1	3	—	—	Болты ф16
С518					0,4	3	—	—	1	3	—	—	
С519				— δ=8	0,3	3	—	—	1	3	—	—	
С520					0,7	21	—	—	1	21	—	—	
С521					0,3	3	—	—	1	3	—	—	
С492	3079тм-т4-26а	Трассостойка для лифта и голубятня С51	Стойка	по чертежу	5,1	182	—	—	—	—	1	182	
С493			Стыковой уголок	∟ 63×5	0,4	2	—	—	—	—	2	4	
С494			Консоль	∟ 80×6	1,5	11	—	—	—	—	1	11	
С495					1,5	11	—	—	—	—	1	11	
С496			Стыковой уголок	∟ 63×5	0,4	2	—	—	—	—	2	4	
П1804			Диафрагма	∟ 50×4	1,3	4	—	—	—	—	1	4	
Вес металла на опору								1342		2051		2158	
Вес метизов								157		167		163	
Вес наплавленного металла								5		6		6	
Общий вес опоры без цинкового покрытия								2104		2223		2327	
Вес цинкового покрытия								79		87		89	
Общий вес опоры с цинковым покрытием								2183		2310		2416	

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры ПС35-4	ПС35-4т	ПС35-4пг
1	Монтажная схема	3079тм-т6-1а (лист 1)	3079тм-т6-1а (лист 1)	3079тм-т6-1а (лист 1)
2	Монтажная схема	3079тм-т6-1а (лист 2)	3079тм-т6-1а (лист 2)	3079тм-т6-1а (лист 2)
3	Нижняя секция С14	3078тм-т6-4а	3078тм-т6-4а	3078тм-т6-4а
4	Верхняя секция С17	3078тм-т6-7а	3078тм-т6-7а	3078тм-т6-7а
5	Траверса П29. ℓ=4,2м	3078тм-т6-2а	3078тм-т6-2а	3078тм-т6-2а
6	Траверса П31. ℓ=2,1м	3078тм-т6-3а	3078тм-т6-3а	3078тм-т6-3а
7	Трассостойка С48	—	3079тм-т6-32а	—
8	Трассостойка для лифта и голубятня С51	—	—	3079тм-т4-26а
10	Расчетный лист	3078тм-т6-11а	3078тм-т6-11а	3078тм-т6-11а
11	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91	3078тм-91	3078тм-91

Таблица сварных швов (ГОСТ 8264-69)

Шифр опоры	Высота шва	Нижняя секция (марки П=24)		Верхняя секция (марки С17)			Стыковой уголок (марки С173)	Пояса (марки П461)	Вес опоры, кг
	Тип шва	Т1	Т6	С4					
	Высота ш., мм	6	8	6	8	10	8	8	
ПС35-4	Длина, м	0,3	24	1,62	6,65	3,60			—
	Вес, кг	0,04	2,99	0,23	1,10	0,95			53
ПС35-4т	Длина, м	0,3	24	1,62	6,65	3,6			—
	Вес, кг	0,04	2,99	0,23	1,10	0,95			53
ПС35-4пг	Длина, м	0,3	24	1,62	6,65	3,6	0,28	0,30	—
	Вес, кг	0,04	2,99	0,23	1,10	0,95	0,02	0,02	59

Длины швов даны на одну марку

Выборка металла на опору

№ п/п	Профиль	Вес (кг) ПС35-4	ПС35-4т	ПС35-4пг	Марка стали	ГОСТ
1	∟ 90×7	448	448	448	В Ст 3	8509-57
2	∟ 80×6 *)	—	—	22		
3	∟ 70×6	282	282	267		
4	∟ 63×5	641	683	747		
5	∟ 50×4	389	423	472		
6	— δ=16	52	52	52		
7	— δ=10	—	6	—		82-70
8	— δ=8	110	137	110		
9	— δ=6	20	20	20		
Итого:		1942	2051	2158		

*) До начала поставки металлургическими заводами ∟ 80×6 применять ∟ 80×7.
Общий вес металла на опору ПС35-4пг при этом составит:
2158 + 4 = 2162 кг

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество шт ПС35-4	ПС35-4т	ПС35-4пг	Вес шт.	Вес, кг Всего ПС35-4	ПС35-4т	ПС35-4пг	ГОСТ
16	Болты	А1	50	77	116	115	0,118	8,7	13,2	13,1	Болты 7798-70*
		А2	55	178	197	178	0,122	21,7	24,0	21,7	
		А3	60	18	23	18	0,128	2,3	3,0	2,3	Гайки 5915-70*
	Гайки			273	336	311	0,033	9,0	11,1	10,3	
	Шайбы кругл.			273	336	311	0,011	3,0	3,7	3,4	Шайбы пружинные нормальные
	Шайбы пружин.			273	336	311	0,005	1,6	2,0	1,8	
20	Болты	Б2	65	92	92	92	0,232	21,2	21,2	21,2	6402-70*
		Б3	70	16	16	16	0,244	3,9	3,9	3,9	Шайбы круглые 11371-68*
		С**	200	106	106	106	0,565	60	60	60	
	Гайки			320	320	320	0,063	20,2	20,2	20,2	
	Шайбы кругл.			108	108	108	0,022	2,5	2,5	2,5	
	Шайбы пружин.			214	214	214	0,012	2,6	2,6	2,6	
Итого болтов				487	550	525	—	117,8	125,3	122,2	
— " — гаек				593	656	631	—	29,2	31,3	30,5	
— " — круглых шайб				381	444	419	—	5,5	6,2	5,9	
— " — пружинных шайб				487	550	525	—	4,2	4,6	4,4	
Всего метизов								~157	~167	~163	

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

Работать совместно с чертежом N 3079тм-т6-1а (лист 1)

	Чертеж применять в...		
19...г		N	
в			
б			
а	Корректировка выявленная по альбому подлеск. спец. черт. 3078тм-ЭТ	19.11.74	11 Ленэнергосетьпроект
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение. Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ. Рабочие чертежи. Лист N2

Промежуточные опоры 35 кВ для горных районов ПС35-4, ПС35-4т, ПС35-4пг. Монтажная схема

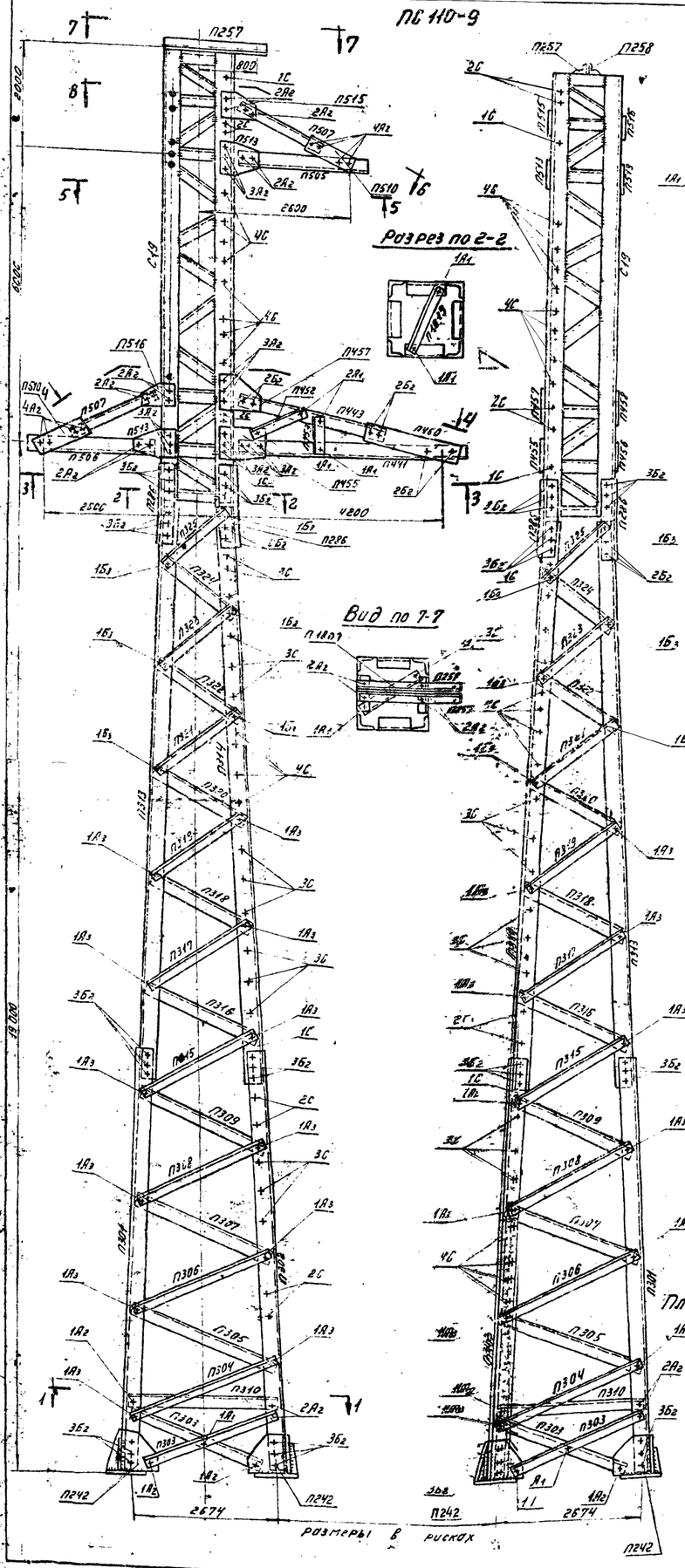
Ленинград 1973г. — N 3079тм-т6-1

Гл. инж. проекта Ключев; Нач. отд. Штин; Гл. спец. Недорезов; Рук. гр. Ильина; Проверил Ефимова; Нормоконтр. Иванова; Разраб. Ворожцова

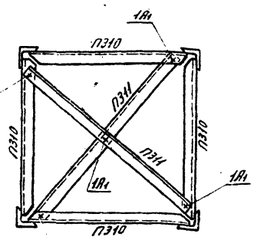
Литера А | 1 | 1

3079тм/б л. 11

ПС 110-9

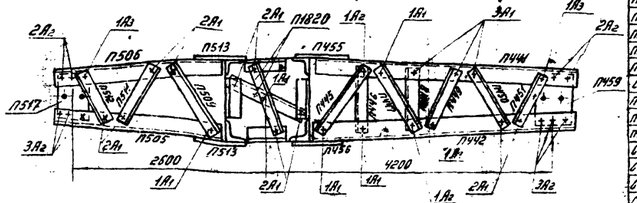


Разрез по 1-1

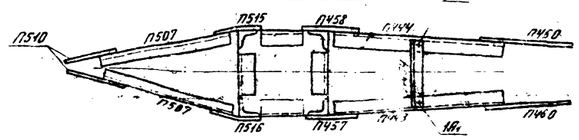


Разрез по 2-2

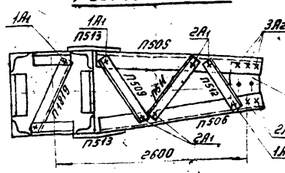
Разрез по 3-3



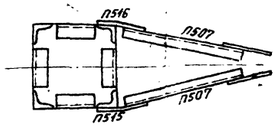
Разрез по 4-4



Разрез по 5-5



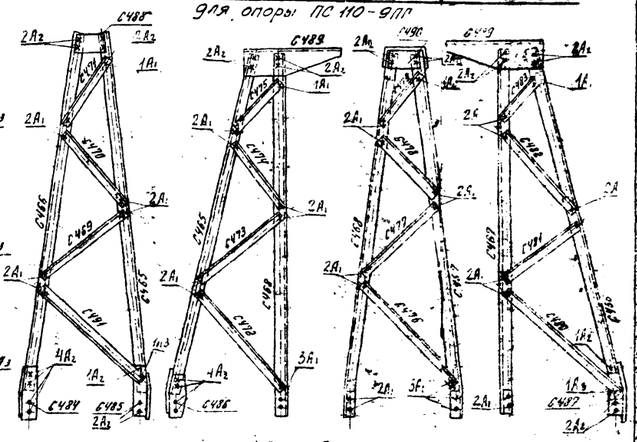
Разрез по 6-6



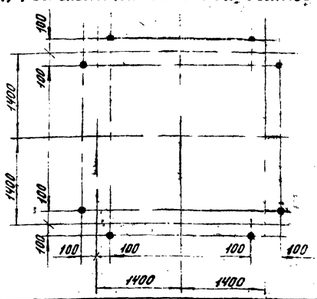
Вид по 7-7

Тросостойка для плавки гололеда С49

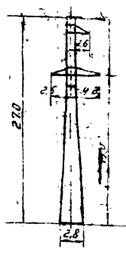
для опоры ПС 110-9ПГ



План расположения анкерных болтов



ПС 110-9



ПС 110-9ПГ

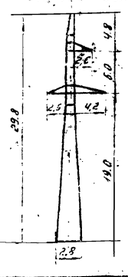


Таблица отправочных марок

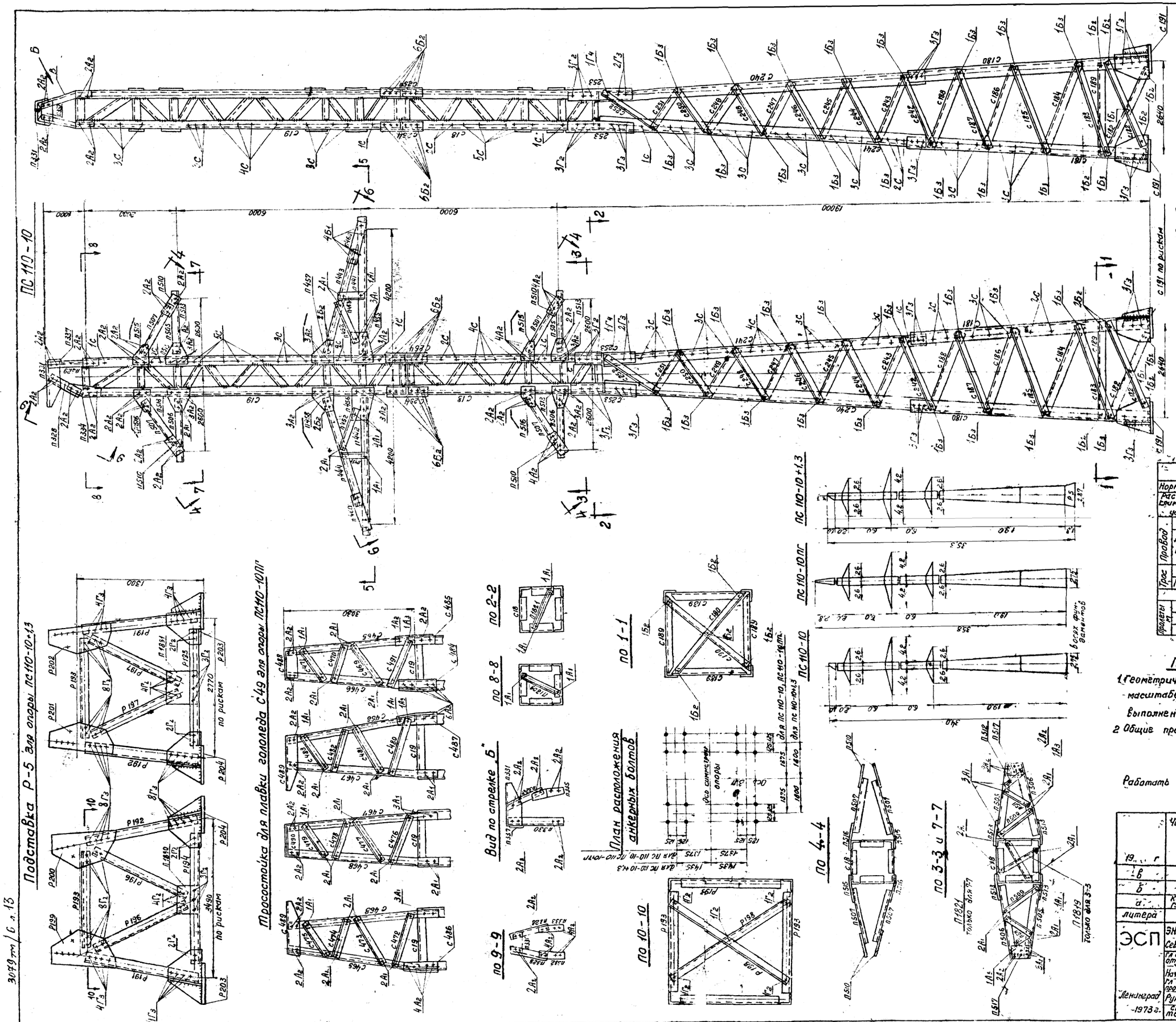
Марка	Чертежный номер	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС 110-9: Кол-во	ПС 110-9: Вес всех марок кг	ПС 110-9ПГ: Кол-во	ПС 110-9ПГ: Вес всех марок кг	Болты
П301	3079 тм-тв Нижняя секция, лист 5	пояса	L100×7	7,6	82	2	164	2	164	Болты ⌀16,20
П302				7,6	82	2	164	2	164	
П303		раскосы	L63×5	2,7	13	8	104	8	104	Болты ⌀16
П304				2,8	13	4	52	4	52	
П305				2,7	13	4	52	4	52	
П306				2,6	12	4	48	4	48	
П307				2,5	12	4	48	4	48	
П308				2,4	12	4	48	4	48	
П309				2,3	11	4	44	4	44	
П310		распорка	L70×6	2,6	13	4	52	4	52	
П311		диафрагма	L63×5	3,6	17	2	34	2	34	
П242		башмак	δ=6,8,20	0,5	27	4	108	4	108	
П313	3079 тм-тв Средняя секция, лист 19	пояса	L100×7	10,9	116	2	232	2	232	Болты ⌀20
П314				10,9	116	2	232	2	232	
П315		раскосы	L63×5	2,2	11	4	44	4	44	Болты ⌀16
П316				2,1	10	4	40	4	40	
П317				2,1	10	4	40	4	40	
П318				2,0	9	4	36	4	36	
П319				2,0	9	4	36	4	36	
П320				2,0	9	4	36	4	36	
П321			L70×6	4,7	11	4	44	4	44	Болты ⌀20
П322				4,6	11	4	44	4	44	
П323				4,6	10	4	40	4	40	
П324				4,5	10	4	40	4	40	
П325				3,4	9	4	36	4	36	
П326		стыковой фланец	L100×7	0,6	6	4	24	4	24	
С19	3079 тм-тв Ствол, лист 20	ствол	по чертежу	9,1	583	1	583	1	583	Болты ⌀16,20
П1819		диафрагма	L63×5	1,8	4	1	4	1	4	
П1818			L80×4	1,3	4	2	8	2	8	
П1820				1,3	4	2	8	2	8	
С165	3079 тм-тв Тросостойка для плавки гололеда С49, лист 21	пояса	L63×5	2,3	14	—	—	1	14	Болты ⌀16
С166				2,9	14	—	—	1	14	
С167				3,0	15	—	—	1	15	
С168				3,0	15	—	—	1	15	
С169		раскосы	L50×4	0,9	5	—	—	1	5	
С170				0,8	2	—	—	1	2	
С171				0,7	2	—	—	1	2	
С172				1,1	3	—	—	1	3	
С173				0,9	3	—	—	1	3	
С174				0,7	2	—	—	1	2	
С175				0,8	2	—	—	1	2	
С176				1,2	4	—	—	1	4	
С177				0,9	3	—	—	1	3	
С178				0,7	2	—	—	1	2	
С179				0,6	2	—	—	1	2	
С180				1,3	4	—	—	1	4	
С181				0,8	3	—	—	1	3	
С182				0,6	2	—	—	1	2	
С183				0,5	2	—	—	1	2	
С184		фасонки	δ=8*	0,4	2	—	—	1	2	
С185				0,4	2	—	—	1	2	
С186				0,3	2*	—	—	1	2	
С187				0,3	3	—	—	1	3	
С188				0,3	30	—	—	1	30	
С189				0,3	3	—	—	1	3	
С191		раскос	L50×4	1,2	4	—	—	1	4	
П1811	3079 тм-тв Тросостойка для плавки гололеда С49, лист 22	пояса	L63×5	3,8	18	1	18	1	18	Болты ⌀16
П1812				3,8*	18	1	18	1	18	
П1813		тяги		3,6	17	1	17	1	17	
П1814				3,6	17	1	17	1	17	
П1815		раскосы и распорки нижней грани	L50×4	1,2	4	1	4	1	4	Болты ⌀16
П1816				0,7	2	1	2	1	2	
П1817				1,0	3	1	3	1	3	
П1818				0,8	3	1	3	1	3	
П1819				0,6	2	1	2	1	2	
П1820				0,8	3	1	3	1	3	
П1821				0,7	2	1	2	1	2	
П1822				1,0	3	1	3	1	3	
П1823				0,5	2	1	2	1	2	
П1824				0,7	2	1	2	1	2	
П1825				1,6	5	2	10	2	10	
П1826				0,5	2	2	4	2	4	
П1827				0,7	2	1	2	1	2	
П1828				1,6	5	2	10	2	10	
П1829				0,5	2	2	4	2	4	
П1830				0,7	2	1	2	1	2	
П1831				0,8	3	1	3	1	3	
П1832				0,6	2	1	2	1	2	
П1833				0,5	2	2	4	2	4	
П1834		пояса	L63×5	2,2	11	2	22	2	22	Болты ⌀16,20
П1835		тяги		2,3	12	2	24	2	24	
П1836				2,3	12	2	24	2	24	
П1837				2,3	12	2	24	2	24	
П1838				2,3	12	2	24	2	24	
П1839				2,3	12	2	24	2	24	
П1840				2,3	12	2	24	2	24	
П1841				2,3	12	2	24	2	24	
П1842				2,3	12	2	24	2	24	
П1843				2,3	12	2	24	2	24	
П1844				2,3	12	2	24	2	24	
П1845				2,3	12	2	24	2	24	
П1846				2,3	12	2	24	2	24	
П1847				2,3	12	2	24	2	24	
П1848				2,3	12	2	24	2	24	
П1849				2,3	12	2	24	2	24	
П1850				2,3	12	2	24	2	24	
П1851				2,3	12	2	24	2	24	
П1852				2,3	12	2	24	2	24	
П1853				2,3	12	2	24	2	24	
П1854				2,3	12	2	24	2	24	
П1855				2,3	12	2	24	2	24	
П1856				2,3	12	2	24	2	24	
П1857				2,3	12	2	24	2	24	
П2458				2,3	12	2	24	2	24	
П1858				2,3	12	2	24	2	24	
П1859				2,3	12	2	24	2	24	
П1860				2,3	12	2	24	2	24	
П1861				2,3	12	2	24	2	24	
П1862				2,3	12	2	24	2	24	
П1863				2,3	12	2	24	2	24	
П1864				2,3	12	2	24	2	24	
П1865				2,3	12	2	24	2	24	
П1866				2,3	12	2	24	2	24	
П1867				2,3	12	2	24	2	24	
П1868				2,3	12	2	24	2	24	
П1869				2,3	12	2	24	2	24	
П1870				2,3	12	2	24	2	24	
П1871				2,3	12	2	24	2	24	
П1872				2,3	12	2	24	2	24	
П1873				2,3	12	2	24	2	24	
П1874				2,3	12	2	24	2	24	
П1875				2,3	12	2	24	2	24	
П1876				2,3	12	2	24	2	24	
П1877				2,3	12	2	24	2	24	
П1878				2,3	12	2	24	2	24	
П1879				2,3	12	2	24	2	24	
П1880				2,3	12	2	24	2	24	
П1881				2,3	12	2	24	2	24	
П1882				2,3	12	2	24	2	24	
П1883				2,3	12	2	24	2	24	
П1884				2,3	12	2	24	2	24	
П1885				2,3	12	2	24	2	24	
П1886				2,3	12	2	24	2	24	
П1887				2,3	12	2	24	2	24	
П1888				2,3	12	2	24	2	24	
П1889				2,3	12	2	24	2	24	
П1890				2,3	12	2	24	2	24	
П1891				2,3	12	2	24	2	24	
П1892				2,3	12	2	24	2	24	
П1893				2,3	12	2	24	2	24	
П1894				2,3	12	2	24	2	24	
П1895				2,3	12	2	24	2	24	
П1896				2,3	12	2	24	2	24	
П1897				2,3	12	2	24	2	24	
П1898				2,3	12	2	24	2	24	
П1899				2,3	12	2	24	2	24	
П1900				2,3	12	2	24	2	24	
П1901				2,3	12	2	24	2	24	
П1902				2,3	12	2	24	2	24	
П1903				2,3	12	2	24	2	24	
П1904				2,3	12	2	24	2	24	
П1905				2,3	12	2	24	2	24	
П1906				2,3	12	2	24	2	24	
П1907				2,3	12	2	24	2	24	
П1908				2,3	12	2	24	2	24	
П1909				2,3	12	2	24	2	24	
П1910				2,3	12	2	24	2	24	
П1911				2,3	12	2	24	2	24	
П1912				2,3	12	2	24	2	24	
П1913				2,3	12	2	24	2	24	
П1914				2,3	12	2	24	2	24	
П1915				2,3	12	2	24	2	24	
П1916				2,3	12	2	24	2	24	
П1917				2,3	12	2	24	2	24	
П1918				2,3	12	2	24	2	24	
П1919				2,3	12	2	24	2	24	
П1920				2,3	12	2	24	2	24	
П1921				2,3	12	2	24	2	24	
П1922				2,3	12	2	24	2	24	
П1923				2,3	12	2	24	2	24	
П1924				2,3	12	2	24	2	24	
П1925				2,3	12	2	24	2	24	
П1926				2,3	12	2	24	2	24	
П1927				2,3	12	2	24	2	24	
П1928				2,3	12	2	24	2	24	
П1929				2,3	12	2	24	2	24	
П1930				2,3	12	2	24	2	24	
П1931				2,3	12	2	24	2	24	
П1932				2,3	12	2	24	2	24	
П1933				2,3	12	2	24	2	24	
П1934				2,3	12	2	24	2	24	
П1935				2,3	12	2	24	2	24	
П1936				2,3	12	2	24	2	24	
П1937				2,3	12	2	24	2	24	
П1938				2,3	12	2	24	2	24	
П1939				2,3	12	2	24	2	24	
П1940				2,3	12	2	24	2	24	
П1941				2,3	12	2	24	2	24	
П1942				2,3	12	2	24	2	24	
П1943				2,3	12	2	24	2	24	
П1944				2,3	12	2	24	2	24	
П1945				2,3	12	2	24	2	24	
П1946				2,3	12	2	24	2	24	
П1947				2,3	12	2	24	2	24	
П1948				2,3	12	2	24	2	24	
П1949				2,3	12	2	24	2	24	
П1950				2,3	12	2	24	2	24	
П1951				2,3	12	2	24	2	24	
П1952				2,3	12	2	24	2	24	
П1953				2,3	12	2	24	2	24	
П1954				2,3	12	2	24	2	24	
П1955				2,3	12	2	24	2	24	
П1956				2,3	12	2	24	2	24	
П1957				2,3	12	2	24	2	24	
П2458				2,3	12	2	24	2	24	
П1958				2,3	12	2	24	2	24	
		Вес металла на опору				2772		2833		
		Вес металлов				139		140		
		Вес наплавленного металла				4		4		
		Общий вес опоры без цинкового покрытия				2847		2979		
		Вес цинкового покрытия				11		117		
		Общий вес опоры с цинковым покрытием				2858		3096		

Ведомость деталей

Марка	Чертежный номер	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС 110-9: Кол-во	ПС 110-9: Вес всех марок кг	ПС 110-9ПГ: Кол-во	ПС 110-9ПГ: Вес всех марок кг	Болты
П1801	3079 тм-тв Верхняя секция, лист 18	пояса	L100×7	5,6	61	2	122	2	122	Болты ⌀16,20
П1802				5,6	61	2	122	2	122	
П1803		раскосы	L63×5	2,0	10	4	40	4	40	Болты ⌀16
П1804				2,0	10	4	40	4	40	
П1805				1,9	9	4	36	4	36	
П1806				1,9	9	4	36	4	36	
П1807				1,8	9	4	36	4	36	
П1808				1,8	9	4	36	4	36	
П1809				1,7	8	4	32	4	32	
П1810		распорка	L70×6	2,6	13	4	52	4	52	
П1811		диафрагма	L63×5	3,6	17	2	34	2	34	
П1812		башмак	δ=6,8,20	0,5	27	4	108	4	108	
П1813	3079 тм-тв Средняя секция, лист 19	пояса	L100×7	10,9	116	2	232	2	232	Болты ⌀20
П1814				10,9	116	2	232	2	232	
П1815		раскосы	L63×5	2,2	11	4	44	4	44	Болты ⌀16
П1816				2,1	10	4	40	4	40	
П1817				2,1	10	4	40	4	40	
П1818				2,0	9	4	36	4	36	
П1819				2,0	9	4	36	4	36	
П1820				2,0	9	4	36	4	36	
П1821			L70×6	4,7	11	4	44	4	44	Болты ⌀20
П1822				4,6	11	4	44	4	44	
П1823				4,6	10	4	40	4	40	
П1824				4,5	10	4	40	4	40	
П1825				3,4	9	4	36	4	36	
П1826		стыковой фланец	L100×7	0,6	6	4	24	4	24	
С19	3079 тм-тв Ствол, лист 20	ствол	по чертежу	9,1	583	1	583	1	583	Болты ⌀16,20
П1819		диафрагма	L63×5	1,8	4	1	4	1	4	
П1818			L80×4	1,3	4	2	8	2	8	
П1820				1,3	4	2	8	2	8	
С165	3079 тм-тв Тросостойка для плавки гололеда С49, лист 21	пояса	L63×5	2,3	14	—	—	1	14	Болты ⌀16
С166				2,9	14	—	—	1	14	
С167				3,0	15	—	—	1	15	
С168				3,0	15	—	—	1	15	
С169		раскосы	L50×4	0,9	5	—	—	1	5	
С170				0,8	2	—	—	1	2	
С171				0,7	2	—	—	1	2	
С172				1,1	3	—	—	1	3	
С173				0,9	3	—	—	1	3	
С174				0,7	2	—	—	1	2	
С175				0,8	2	—	—	1	2	
С176				1,2	4	—	—	1	4	
С177				0,9	3	—	—	1	3	
С178				0,7	2	—	—	1	2	
С179				0,6	2	—	—	1	2	
С180				1,3	4	—	—	1	4	
С181				0,8	3	—	—	1	3	
С182				0,6	2	—	—	1	2	
С183				0,5	2	—	—	1	2	
С184		фасонки	δ=8*	0,4	2	—	—	1	2	
С185				0,4	2	—	—	1	2	
С186				0,3	2*	—	—	1	2	
С187				0,3	3	—	—	1	3	
С188				0,3	30	—	—	1	30	
С189				0,3	3	—	—	1	3	
С191		раскос	L50×4	1,2	4	—	—	1	4	
П1811	3079 тм-тв Тросостойка для плавки гололеда С49, лист 22	пояса	L63×5	3,8	18	1	18	1	18	Болты ⌀16
П1812				3,8*	18	1	18	1	18	
П1813		тяги		3,6	17	1	17	1	17	
П1814				3,6	17	1	17	1	17	
П1815		раскосы и распорки нижней грани	L50×4	1,2	4	1	4	1	4	Болты ⌀16
П1816				0,7	2	1	2	1	2	
П1817				1,0	3	1	3	1	3	
П1818				0,8	3	1	3	1	3	
П1819				0,6	2	1	2	1	2	
П1820				0,8	3	1	3	1	3	
П1821				0,7	2	1	2	1	2	
П1822				1,0	3	1	3	1	3	
П1823				0,5	2	1	2	1	2	
П1824				0,7	2	1	2	1	2	
П1825				1,6	5	2	10	2	10	
П1826				0,5	2	2	4	2	4	
П1827				0,7	2	1	2	1	2	
П1828				1,6	5	2	10	2	10	
П1829				0,5	2	2	4	2	4	
П1830				0,7	2	1	2	1	2	
П1831				0,8	3	1	3	1	3	
П1832				0,6	2	1	2	1	2	
П1833				0,5	2	2	4	2	4	
П1834		пояса	L63×5	2,2	11	2	22	2	22	Болты ⌀16,20
П1835		тяги		2,3	12	2	24	2	24	
П1836				2,3	12	2	24	2	24	
П1837				2,3	12	2	24	2	24	
П1838				2,3	12	2	24	2	24	
П1839				2,3	12	2	24	2	24	
П1840				2,3	12	2	24	2	24	
П1841				2,3	12	2	24	2	24	
П1842				2,3	12	2	24	2	24	
П1843				2,3	12	2	24	2	24	
П1844				2,3	12	2	24	2	24	
П1845				2,3	12	2	24	2	24	
П1846				2,3	12	2	24	2	24	
П1847				2,3	12	2	24	2	24	
П1848				2,3	12	2	24	2	24	
П1849				2,3	12	2	24	2	24	
П1850				2,3	12	2	24	2	24	
П1851				2,3	12	2	24	2	24	
П1852				2,3	12	2	24	2	24	
П1853				2,3	12	2	24	2	24	
П1854				2,3	12	2	24	2	24	
П1855				2,3	12	2	24	2	24	
П1856				2,3	12	2	24	2	24	
П1857				2,3	12	2	24	2	24	
П2458				2,3	12	2	24	2	24	
П1858				2,3	12	2	24	2	24	
		Вес металла на опору				2772		2833		
		Вес металлов				139		140		
		Вес наплавленного металла				4		4		
		Общий вес опоры без цинкового покрытия				2847		2979		
		Вес цинкового покрытия				11		117		
		Общий вес опоры с цинковым покрытием				2858		3096		

Ведомость деталей

Марка	Чертежный номер	Наименование элементов	Сечение	Длина м	Вес одной марки кг	Шифр опоры ПС 110-9: Кол-во	ПС 110-9: Вес всех марок кг	ПС 110-9ПГ: Кол-во	ПС 110-9ПГ: Вес всех марок кг	Болты
П1801	3079 тм-тв Верхняя секция, лист 18	пояса	L100×7	5,6	61	2	122	2	122	Болты ⌀16,20
П1802				5,6	61	2	122	2	122	
П1803		раскосы	L63×5	2,0	10	4	40	4	40	Болты ⌀16
П1804				2,0	10	4	40	4	40	
П1805				1,9	9	4	36	4	36	
П1806				1,9	9	4	36	4	36	
П1807				1,8	9	4	36	4	36	
П1808				1,8	9	4	36	4	36	
П1809				1,7	8	4	32	4	32	
П1810		распорка	L70×6	2,6	13	4	52	4	52	
П1811		диафрагма	L63×5	3,6	17	2	34	2	34	
П1812		башмак	δ=6,8,20	0,5	27	4	108	4	108	
П1813	3079 тм-тв Средняя секция, лист 19	пояса	L100×7	10,9	116	2	232	2	232	Болты ⌀20
П1814				10,9	116	2	232	2	232	
П1815		раскосы	L63×5	2,2	11	4	44	4	44	Болты ⌀16
П1816				2,1	10	4	40	4	40	
П1817				2,1	10	4	40	4	40	
П1818				2,0	9	4	36	4	36	
П1819				2,0	9	4	36	4	36	
П1820				2,0	9	4	36	4	36	
П1821			L70×6	4,7	11	4	44	4	44	Болты ⌀20
П1822				4,6	11	4	44	4	44	
П1823				4,6	10	4	40	4	40	
П1824				4,5	10	4	40	4	40	
П1825				3,4	9	4	36	4	36	
П1826		стыковой фланец	L100×7	0,6	6	4	24	4	24	
С19	3079 тм-тв Ствол, лист 20	ствол	по чертежу	9,1	583	1	583	1	583	Болты ⌀16,20
П1819		диафрагма	L63×5	1,8	4	1	4	1	4	
П1818			L80×4	1,3	4	2	8	2	8	
П1820				1,3	4	2	8	2	8	
С165	3079 тм-тв Тросостойка для плавки гололеда С49, лист 21	пояса	L63×5	2,3	14	—	—	1	14	Болты ⌀16
С166				2,9	14	—	—	1	14	
С167				3,0	15	—	—	1	15	
С168				3,0	15	—	—	1	15	
С169		раскосы	L50×4	0,9	5	—	—	1	5	
С170				0,8	2	—	—	1	2	
С171				0,7	2	—	—	1	2	
С172				1,1	3	—	—	1	3	
С173				0,9	3	—	—	1	3	
С174				0,7	2	—	—	1	2	
С175				0,8	2	—	—	1	2	
С176				1,2	4	—	—	1	4	
С177				0,9	3	—	—	1	3	
С178				0,7	2	—	—	1	2	
С179				0,6	2	—	—	1	2	
С180				1,3	4	—	—	1	4	
С181				0,8	3	—	—	1	3	
С182				0,6	2	—	—	1	2	
С183				0,5	2	—	—	1	2	
С184		ф



Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-65, СН и П II-Д 9-62					
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	II	IV	II	II	IV
		Район по ветру	V				
Провод	Марка		АС-95		АС-150		АСО-240
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кг/мм²	Бт	10,5		12,2		11,3
		Б-	9,25		10,7		10,0
		Бэ	6,25		7,25		6,75
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение кг/мм²		40				
	Тип зажима		в лухой				
Пролеты м	Габаритный		240	205	295	255	320	280
	Ветровой		335	285	410	360	400	350
	Весовой		420	410	580	510	600	560

Примечания

1 Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:50; заполнение 1:20; фасонки выполнены без масштаба

2 Общие примечания смотри чертеж N 3078 тм-т 31

Работать совместно с чертежом N 3079 тм-т 6-3 (лист 2)

Чертеж применить в

19.. г			N	
в				
б				
а	Корректировка выполнена по плану-графику Спецтяжстроя (см. изм. № 30 тм-т 11)		Б 11.73	А
литера	причина изменения		дата	подпись

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Лист N 1

Гл. инж. отд. — Крюков; Нач. отд. П — Шмин; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. гр. — Кириллов; Нач. сект. — Пачино

Промежуточные опоры 110 кВ для горных районов. ПС 110-10, ПС 113-10 ПГ, ПС 110-10+1,3

Монтажная схема.

Масштаб 1:100

Разм. 8 ф

N 3079 тм-т6-3

литера а

Ленинград 1973 г.

3079 тм/6 л. 13

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС110-10: Кол-во	ПС110-10: Вес всех марок	ПС110-10ПГ: Кол-во	ПС110-10ПГ: Вес всех марок	ПС110-10+1,3: Кол-во	ПС110-10+1,3: Вес всех марок	Монтажные болты
С180	3079 тм-т6-5а	Нижняя секция С15	пояса	∟140×9	7,7	150	2	300	2	300	2	300	
С181					7,7	150	2	300	2	300	2	300	
С182			раскосы	∟63×5	2,7	13	8	104	8	104	8	104	
С183					2,7	13	4	52	4	52	4	52	
С184					2,7	13	4	52	4	52	4	52	
С185					2,6	12	4	48	4	48	4	48	
С186					2,5	12	4	48	4	48	4	48	
С187					2,4	11	4	44	4	44	4	44	
С188					2,3	11	4	44	4	44	4	44	
С189			распорка	∟90×7	2,6	25	4	100	4	100	4	100	
С190			диафрагма	∟70×6	3,5	2	2	4	2	4	2	4	
С191			башмак	−630,10,6	0,5	65	4	260	4	260	—	—	
С240	3079 тм-т6-6а	Средняя секция С16	пояса	∟140×9	10,7	208	2	416	2	416	2	416	Болты ф24
С241					10,7	208	2	416	2	416	2	416	
С242			раскосы	∟63×5	2,2	11	4	44	4	44	4	44	
С243					2,1	10	4	40	4	40	4	40	
С244					2,0	10	4	40	4	40	4	40	
С245					1,9	9	4	36	4	36	4	36	
С246					1,9	9	4	36	4	36	4	36	
С247					1,8	9	4	36	4	36	4	36	
С248			раскосы	∟70×6	1,7	11	4	44	4	44	4	44	Болты ф20
С249					1,6	10	4	40	4	40	4	40	
С250					1,5	9	4	36	4	36	4	36	
С251					1,5	9	4	36	4	36	4	36	
С252					1,4	9	4	36	4	36	4	36	
С253			стыковой уголок	∟140×9	0,7	13	4	52	4	52	4	52	
С254	3079 тм-т6-8а	Верхняя секция С18	стыковой уголок	∟125×8	2,5	9	4	36	4	36	4	36	Болты ф24 ф20 ф16
С18			По чертежу		6,0	548	1	548	1	548	1	548	
Р1820			раскосы	∟50×4	1,2	4,0	2	8	2	8	2	8	
С9	3079 тм-т6-9а	Верхняя секция С19	По чертежу		9,1	583	1	583	1	583	1	583	Болты ф16 ф20
Р1819			диафрагма	∟50×4	1,3	4	2	8	2	8	2	8	
П1839				∟63×5	1,2	4	1	4	1	4	1	4	
П441	3078 тм-29а	Траверса П29 С=42 м	пояса	∟63×5	3,8	18	2	36	2	36	2	36	Болты ф16 ф20
П442					3,8	18	2	36	2	36	2	36	
П443			тяги		3,6	17	2	34	2	34	2	34	
П444					3,6	17	2	34	2	34	2	34	
П445			раскосы и распорки нижней грани	∟50×4	1,2	4	2	8	2	8	2	8	
П446					0,8	2	2	4	2	4	2	4	
П447					1,0	3	2	6	2	6	2	6	
П448					0,6	2	2	4	2	4	2	4	
П449					0,8	3	2	6	2	6	2	6	
П450					0,7	2	2	4	2	4	2	4	Болты ф16
П451			раскосы и распорки нижней грани	∟50×4	0,6	2	2	4	2	4	2	4	
П452					1,6	5	4	20	4	20	4	20	
П453					0,6	2	4	8	4	8	4	8	
П454					0,7	2	2	4	2	4	2	4	
П455			фасонки	−δ=8	0,3	4	2	8	2	8	2	8	
П456					0,3	4	2	8	2	8	2	8	
П457				−δ=6	0,3	2	2	4	2	4	2	4	
П458				−δ=8	0,3	3	2	6	2	6	2	6	
П459				−δ=6	0,5	2	4	8	4	8	4	8	Болты ф20
П460													
П505	3078 тм-33а	Траверса П33 С=26 м	пояса	∟63×5	2,2	11	4	44	4	44	4	44	
П506					2,2	11	4	44	4	44	4	44	
П507			тяга раскосов нижней грани	∟50×4	2,2	7	8	56	8	56	8	56	
П509					1,1	4	4	16	4	16	4	16	
П510			фасонка раскосы нижней грани	−δ=6	0,4	2	8	16	8	16	8	16	Болты ф16
П511				∟50×4	0,8	2	4	8	4	8	4	8	
П512					0,5	2	4	8	4	8	4	8	
П513				−δ=8	0,3	3	8	24	8	24	8	24	
П515			фасонки	−δ=6	0,2	2	4	8	4	8	4	8	
П516					0,2	2	4	8	4	8	4	8	
П517				−δ=8	0,3	3	4	12	4	12	4	12	
П328	3078 тм-42а	Подставка П42	пояса	∟63×5	1,3	6	2	12	—	—	2	12	
П329			траверстойки		1,3	6	1	6	—	—	1	6	
П330					1,3	6	1	6	—	—	1	6	
П331			фасонки	−δ=8	0,6	19	1	19	—	—	1	19	
П332					0,4	2	1	2	—	—	1	2	

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секции	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС110-10: Кол-во	ПС110-10: Вес всех марок	ПС110-10ПГ: Кол-во	ПС110-10ПГ: Вес всех марок	ПС110-10+1,3: Кол-во	ПС110-10+1,3: Вес всех марок	Монтажные болты
П333	3078 тм-42а	Подставка П42	траверстойка	— б=8	0,3	2	1	2	—	—	1	2	
П334					0,4	2	1	2	—	—	1	2	
П335					0,4	2	1	2	—	—	1	2	
П336					0,3	3	1	3	—	—	1	3	
П337					0,4	3	1	3	—	—	1	3	
С465	3079 тм-т4-24а	Подставка под плавки гололеда С44	пояса	∟63×5	2,9	14	—	—	1	14	—	—	
С466					2,9	14	—	—	1	14	—	—	
С467					3,0	15	—	—	1	15	—	—	
С468					3,0	15	—	—	1	15	—	—	
С469			раскосы	∟50×4	0,9	3	—	—	1	3	—	—	
С470					0,8	2	—	—	1	2	—	—	
С471					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С472					1,1	3	—	—	1	3	—	—	
С473					0,9	3	—	—	1	3	—	—	
С474					0,7	2	—	—	1	2	—	—	
С475					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С476					1,2	4	—	—	1	4	—	—	
С477					0,9	3	—	—	1	3	—	—	
С478					0,7	2	—	—	1	2	—	—	
С479					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С480					1,3	4	—	—	1	4	—	—	
С481					0,8	3	—	—	1	3	—	—	
С482					0,8	2	—	—	1	2	—	—	
С483					0,6	2	—	—	1	2	—	—	
С484			фасонки	− б=8	0,4	2	—	—	1	2	—	—	
С485					0,4	2	—	—	1	2	—	—	
С486					0,4	2	—	—	1	2	—	—	
С487					0,3	2	—	—	1	2	—	—	
С488					0,3	3	—	—	1	3	—	—	
С489					0,8	30	—	—	1	30	—	—	
С490					0,3	3	—	—	1	3	—	—	
С491			раскос	∟50×4	1,2	4	—	—	1	4	—	—	
Р191	5736 тм-т3-29а	Подставка Р5	пояса	∟140×9	1,3	25	—	—	—	—	2	50	Болты ф24
Р192					1,3	25	—	—	—	—	2	50	
Р193					2,5	24	—	—	—	—	4	96	
Р194			распорки	∟90×7	3,2	31	—	—	—	—	2	62	
Р195					2,5	24	—	—	—	—	2	48	
Р196					1,5	10	—	—	—	—	4	40	
Р197			раскосы	∟70×6	1,6	10	—	—	—	—	4	40	
Р198			диафрагма		3,5	22	—	—	—	—	2	44	
Р199			фасонки	− б=10	0,9	26	—	—	—	—	2	52	
Р200					0,9	25	—	—	—	—	2	52	
Р201					0,9	19	—	—	—	—	2	38	
Р202					0,9	19	—	—	—	—	2	38	
Р203			башмак	по чертежу (−δ=30,10)	0,6	69	—	—	—	—	2	138	
Р204					0,6	69	—	—	—	—	2	138	
П1830			фасонки	− δ=8	0,5	5	—	—	—	—	2	10	
П1831				− δ=6	0,5	5	—	—	—	—	2	10	

Вес металла на опору	4410	4435	5056
Вес метизов	299	310	372
Вес наплавленного металла	6	6	6
Общий вес опоры без цинкового покрытия	4715	4814	5434
Вес цинкового покрытия	184	187	212
Общий вес опоры с цинковым покрытием	4899	5001	5646
Вес упаковочных деталей			
Вес опоры с упаковкой			

Выборка металла

NN п/п	Профиль	Вес кг ПС110-10	ПС110-10ПГ	ПС110-10+1,3	Марка стали	ГОСТ
1	∟140×9	1484	1484	1584	ВСт3	8509-57
2	∟125×8	408	408	408		
3	∟90×7	451	451	657		
4	∟70×6	220	220	344		
5	∟63×5	1122	1156	1122		
6	∟50×4	326	369	326		
7	− δ=30	168	168	168		82-70
8	− δ=10	84	84	248		
9	− δ=8	91	102	111		
10	− δ=6	56	56	48		
Итого		4410	4498	5056		

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПС110-10	ПС110-10ПГ	ПС110-10+1,3
1	Монтажная схема	3079 тм-т6-3а	3079 тм-т6-3а	3079 тм-т6-3а
2	Монтажная схема	3079 тм-т6-3а	3079 тм-т6-3а	3079 тм-т6-3а
3	Нижняя секция С15	3079 тм-т6-5а	3079 тм-т6-5а	3079 тм-т6-5а
4	Средняя секция С16	3079 тм-т6-6а	3079 тм-т6-6а	3079 тм-т6-6а
5	Верхняя секция С18	3079 тм-т6-8а	3079 тм-т6-8а	3079 тм-т6-8а
6	Верхняя секция С19	3079 тм-т6-9а	3079 тм-т6-9а	3079 тм-т6-9а
7	Траверса П29 · ℓ=42м	3078 тм-29а	3078 тм-29а	3078 тм-29а
8	Траверса П33 · ℓ=26м	3078 тм-33а	3078 тм-33а	3078 тм-33а
9	Трассостойка П42	3078 тм-42а	—	3078 тм-42а
10	Трассостойка для плавки гололеда С44	—	3079 тм-т4-24а	—
11	Подставка Р5	—	—	5736 тм-т3-29а
12	Расчетный лист	3079 тм-т6-13а	3079 тм-т6-13а	3079 тм-т6-13а
13	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм-91	3078 тм-91	3078 тм-91

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция N3079тм-т6-5а марка 15Г (4шт.)		Двухярусная секция N3079тм-т6-9а Марка С18 (1шт)		Верхняя секция N3079тм-т6-8а Марка С19 (1шт)				Подставка Р5 N5736тм-т3-29а Марка С-2283 (1шт)		Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	h=8		h=5	h=4	h=8	h=5	h=4		h=8		
	Тип шва	T_3	T_1	C_2		C_2				T_3	T_1	
	Вес на 1 марку / Всего	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	одной всех	
ПС110-10	Длина (м)	21 044		5,2 08	0,6 2,2	5,3						
	Вес (кг)	0,65 2,6	0,24 0,96	0,94 0,94	0,41 0,41	0,13 0,13	0,1 0,1	0,24 0,24				5,9
ПС110-10ПГ	Длина (м)	2,1 044		5,2 08	0,6 2,2	5,3						
	Вес (кг)	0,65 2,6	0,24 0,96	0,94 0,94	0,41 0,41	0,13 0,13	0,1 0,1	0,24 0,24				5,9
ПС110-10+1,3	Длина (м)			5,2 08	0,6 2,2	5,3	2,1	0,4 4				
	Вес (кг)			0,94 0,94	0,41 0,41	0,13 0,13	0,1 0,1	0,24 0,24	0,65 2,6	0,24 0,96		5,9

Длины швов даны на одну марку.

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Марка	Длина мм	Количество, шт ПС110-10	ПС110-10ПГ	ПС110-10+1,3	Вес, кг штуки	Вес всех ПС110-10	ПС110-10ПГ	ПС110-10+1,3	ГОСТ
16	Болты	А1	50	69	107	69	0,13	7,8	12,1	7,8	Болты 7798-70*
		А2	55	184	224	134	0,141	23,5	27,1	23,5	
		А3	60	26	28	25	0,129	3,4	3,6	3,4	
	Гайки			289	359	289	0,033	9,5	11,9	9,5	Гайки 5915-70*
	Шайбы косые	*		289	359	289	0,011	3,2	3,9	3,2	Шайбы пружинные нормальные 6402-70
	Шайбы пружинные			289	359	289	0,0059	1,7	2,1	1,7	
20	Болты	С*	200	182	182	182	0,57	104,0	104,0	104,0	Шайбы косые 11371-78
		Б1	60	4	4	4	0,215	0,9	0,9	0,9	
		Б2	65	97	97	97	0,232	22,5	22,5	22,5	
		Б3	70	68	68	68	0,244	16,6	16,6	16,6	
	Гайки			533	533	533	0,063	33,6	33,6	33,6	
	Шайбы косые			186	186	186	0,023	4,3	4,3	4,3	
	Шайбы пружинные			351	351	351	0,012	4,2	4,2	4,2	
24	Болты	Г2	75	—	—	68	0,382	—	—	26,0	
		Г3	80	108	108	172	0,402	43,5	43,5	69	
		Г4	65	4	4	4	0,435	1,7	1,7	1,7	
	Гайки			112	112	245	0,107	12	12	26,2	
	Шайбы косые			112	112	245	0,032	3,6	3,6	7,8	
	Шайбы пружинные			112	112	245	0,021	2,5	2,5	5,4	
Итого болтов				752	822	885	—	223,9	232,0	275,8	
— " — гаек				934	1004	1067	—	55,1	57,5	69,3	
— " — косых шайб				587	657	720	—	11,1	11,8	13,3	
— " — пружинных шайб				752	812	885	—	3,4	3,8	4,3	
Всего четтежей				~239	~319	~472					

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

Работать совместно с чертежом N 3079 тм-тб-3а (лист 1)

	чертеж применить		
19.. г.			N
в			
б			
а	Корректировка выполнена по планы ГПС-СТРОЙ СССР (см. черт. N 3-ТМ-Т-3)		11.84
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

ЭСП | Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, г. Ленинград, 1973 г.

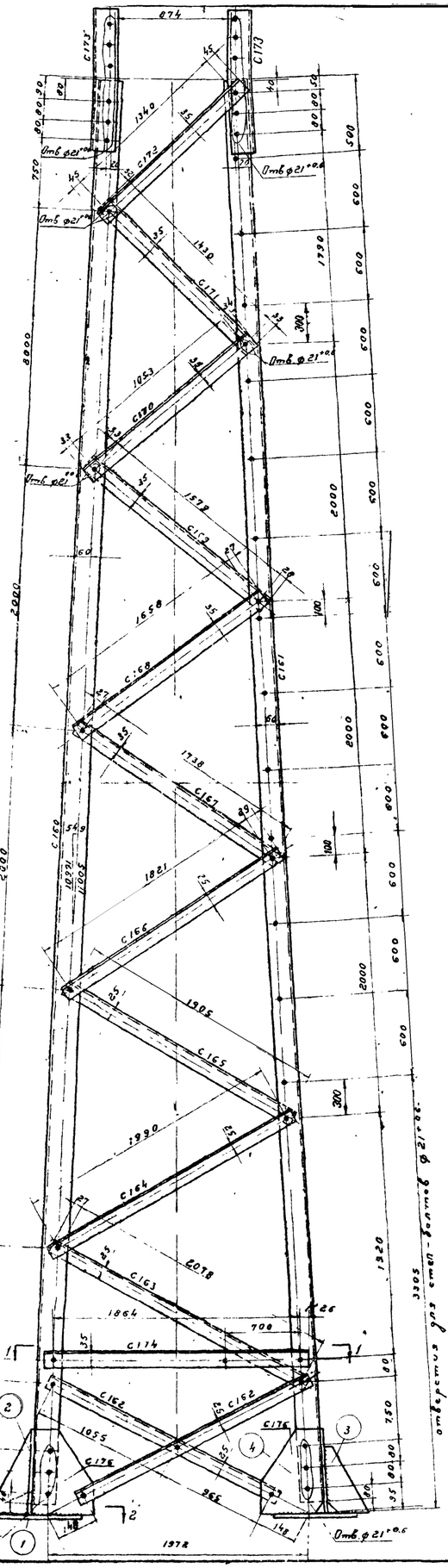
Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ. Лист N 2

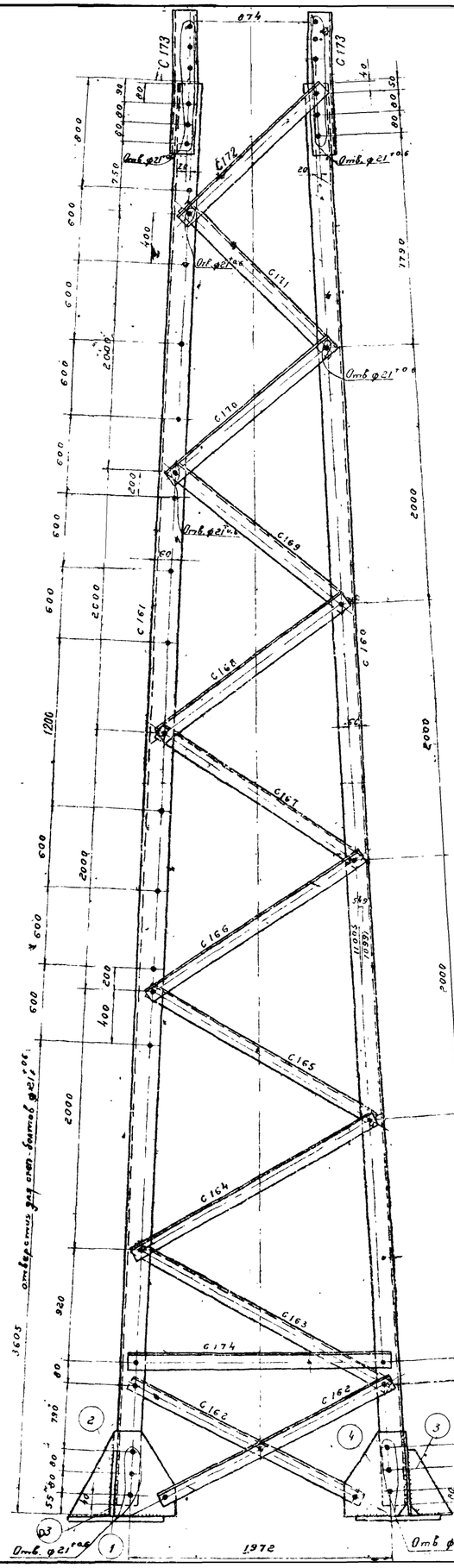
Гл. инж. отделения — Крюков; Нач. отд. — Штын; Гл. инж. проекта — Новгородов; Рук. гр. — Кривцов; Исполнил Зав. — Якшина

Промежуточные опоры 110 кВ для горных районов ПС110-10, ПС110-10ПГ, ПС110-10+1,3. Монтажная схема

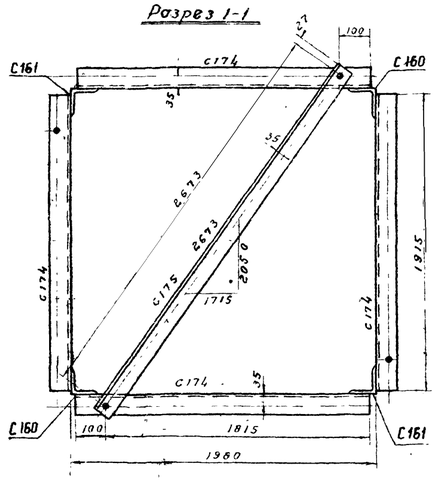
Разм. 8Ф | N 3079 тм-т6-3 | Литера а

3079 тм/6 л.14

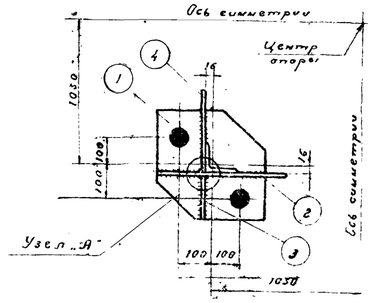




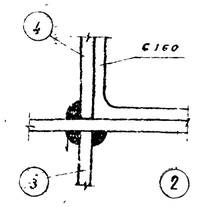
Разрез 1-1



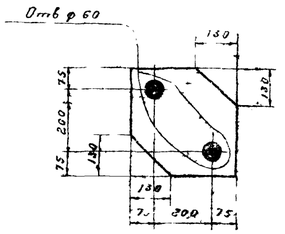
Разрез по 2-2



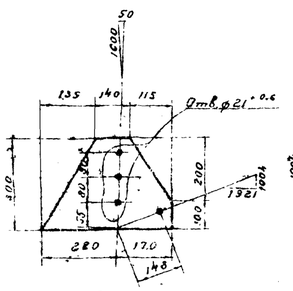
Узел „А"



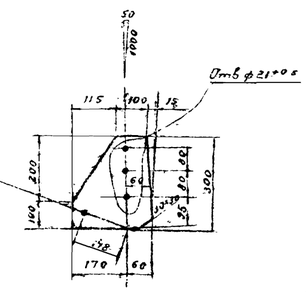
Деталь 1



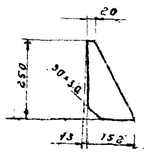
Деталь 2



Деталь 4

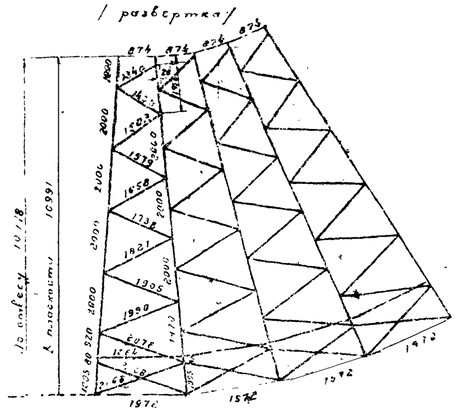


Деталь 3



Геометрическая схема

/ развертка /



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина	К-во Т.	К-во М	Вес в кг Ідет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
С160		∟90×7	10980	1		105,0	106	106	
С161		∟90×7	10980	1		105,0	106	106	
С162		∟50×4	2070	1		6,3	6	6	
С163		∟50×4	2130	1		6,5	7	7	
С164		∟50×4	2040	1		6,2	6	6	
С165		∟50×4	1955	1		6,0	6	6	
С166		∟50×4	1875	1		5,7	6	6	
С167		∟63×5	1790	1		8,6	9	9	
С168		∟63×5	1710	1		8,2	8	8	
С169		∟63×5	1640	1		7,9	8	8	
С170		∟63×5	1120	1		5,4	5	5	
С171		∟63×5	1495	1		7,2	7	7	
С172		∟63×5	1430	1		6,9	7	7	
С173		∟90×7	590	1		5,6	6	6	
С174		∟63×5	1915	1		9,2	9	9	
С175		∟63×5	2725	1		13,1	13	13	
С176	1	— 350×16	350	1		13,3	13	23	
	2	— 300×8	390	1		5,3	5		
	4	— 230×8	300	1		3,5	4		
	3	— 165×6	250	1		1,1	1		

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
С160	2	106	212
С161	2	106	212
С162	8	6	48
С163	4	7	28
С164	4	6	24
С165	4	6	24
С166	4	6	24
С167	4	9	36
С168	4	8	32
С169	4	8	32
С176	4	5	20
С171	4	7	28
С172	4	7	28
С173	4	6	24
С174	4	9	36
С175	1	13	13
С176	4	23	9
Итого			913

Примечания

1 Все отверстия ф.17 +0.6 мм } кроме
2 Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3 Все швы h=8 мм.
4 В марке С173 убрать внутреннее закругление путем штамповки по всей длине уголка или снять фаску 10×10 на длине 300 мм с марок С160, С161.

а	Добавлен стел-болты.	11.2	б
литера	причина изменения	дата	подпись
	Чертеже применить б		
197..			N

ЭСП | ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение | Унифицированные стойковые специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ. | Рабочие чертежи. Лист N

Гл. инженер проекта 1960г. | Нач. отд. | Гл. спец. | Гл. конструктор | Руководитель группы | Проверил | Нескл. | Самсонов | Кондратьев | Жеглово | Жеглово | Ершов | Ушаков | Ризин

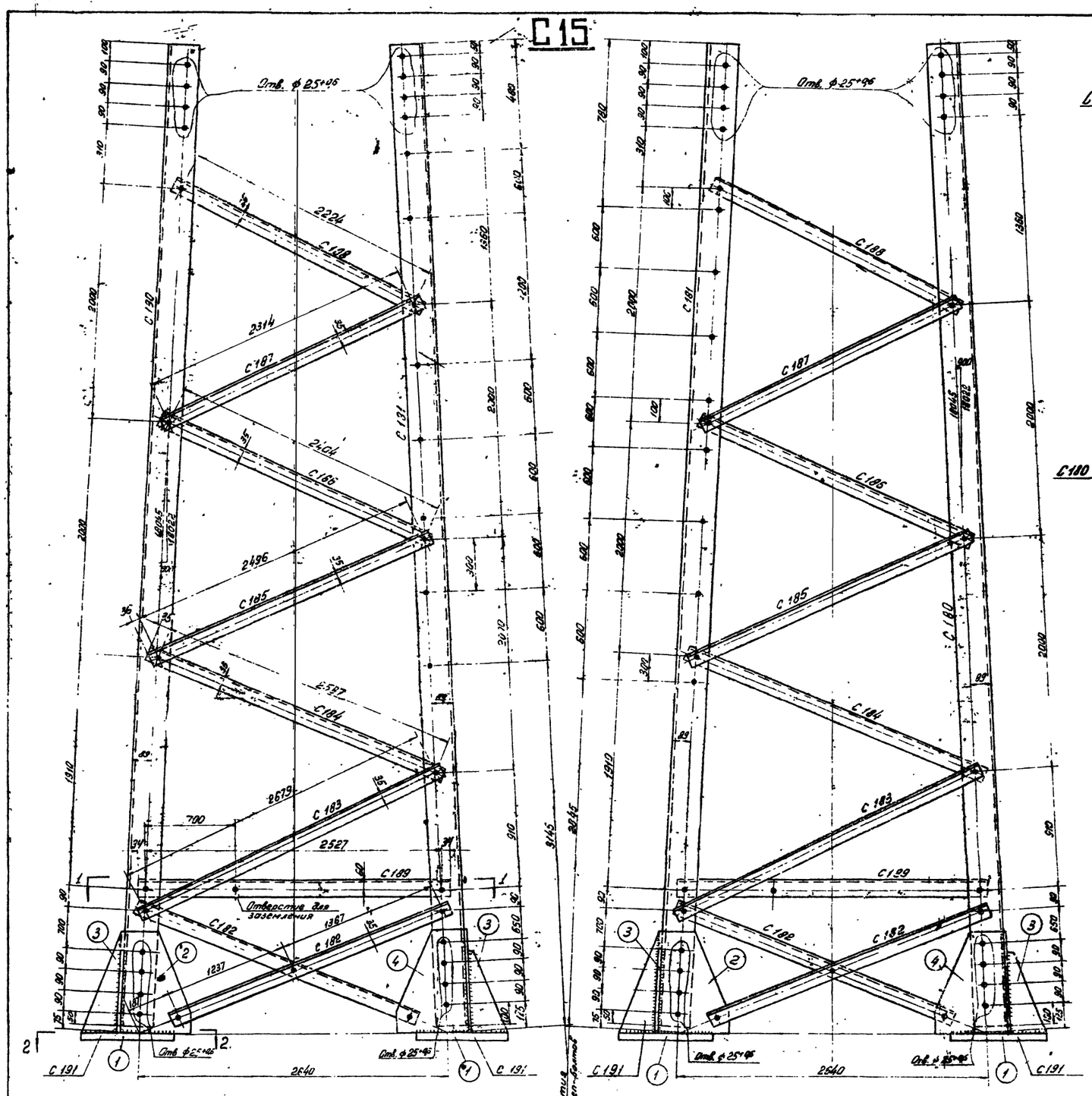
Промежуточная опора 35 кВ для горных районов. Опора ПС 35-4 Пролетная секция С14 Марки С160 ÷ С176

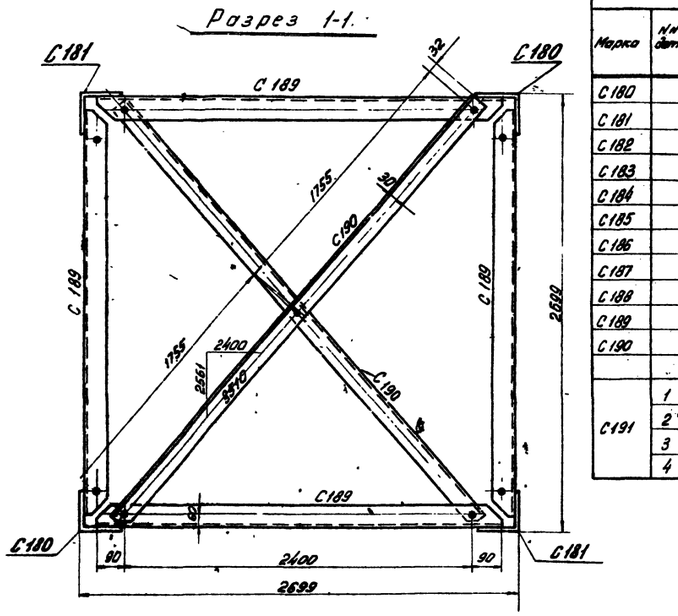
МЭ 20,110

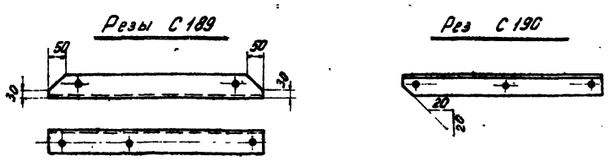
N 3079тм-т Б-4

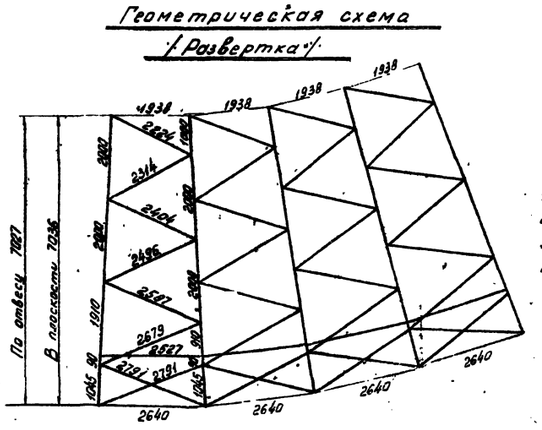
литера

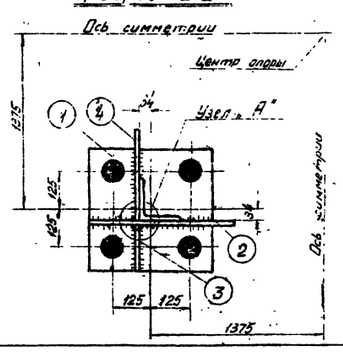
3079тм/б л 15

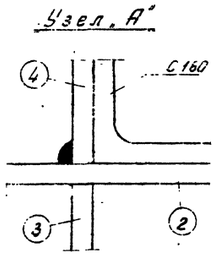


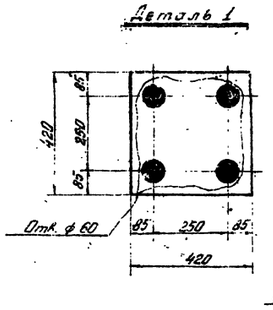


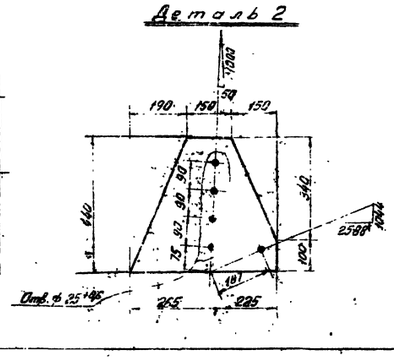


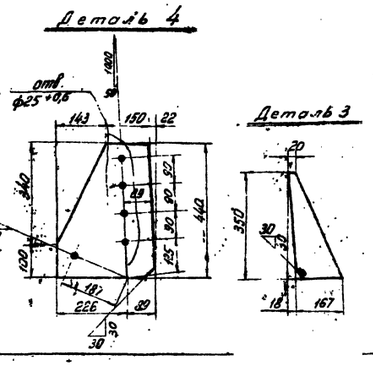












Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
С 180		∟ 140×9	7700	1		149,5	150	150	
С 181		∟ 140×9	7700	1		149,5	150	150	
С 182		∟ 63×5	2670	1		12,8	13	13	
С 183		∟ 63×5	2745	1		13,2	13	13	
С 184		∟ 63×5	2655	1		12,8	13	13	
С 185		∟ 63×5	2565	1		12,3	12	12	
С 186		∟ 63×5	2470	1		11,9	12	12	
С 187		∟ 63×5	2380	1		11,4	11	11	
С 188		∟ 63×5	2290	1		11,0	11	11	
С 189		∟ 90×7	2580	1		24,8	25	25	
С 190		∟ 70×6	3575	1		2,3	2	2	
С 191	1	— 420×30	420	1		41,5	42	65	
	2	— 440×10	490	1		11,7	12		
	3	— 185×6	350	1		1,5	2		
	4	— 315×9	440	1		8,9	9		

Требуется на опору

Марка	кол-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
С 180	2	150	300
С 181	2	150	300
С 182	8	13	104
С 183	4	13	52
С 184	4	13	52
С 185	4	12	48
С 186	4	12	48
С 187	4	11	44
С 188	4	11	44
С 189	4	25	100
С 190	2	2	4
С 191	4	65	260
Всего на листе			1256

Примечания

1. Все отверстия ф $21^{+0,6}$ мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 33 мм }
3. Все швы h = 8 мм
4. В марках С 180, С 181 в месте стыковки со средней секцией снять внутреннее закругление путём штамповки на длине 425 мм или снять фаску 12×12 мм с марок С 240, С 241 черт. N 3079тм-т6-6.а

литера	причина изменения	дата	подпись
в			
б			
а	Добавлены степ-болты на поле по диагонали.	[illegible]	[illegible]
	чертеж применить в		
19 г		N	

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры В.Л 35, 110 и 150 кв.

Лист N

Нач. ОТП — Синельников

Гл. инженер проекта — Новодворский Андреева

Рук. гр. — Жеглова

Проверил — Жеглова

Инженер — Орлова

Промежуточная опора для горных районов 110 кв ПС110-10

Нижняя секция С 15

Марка С 180 – С 191

Ленинград 1969 г.

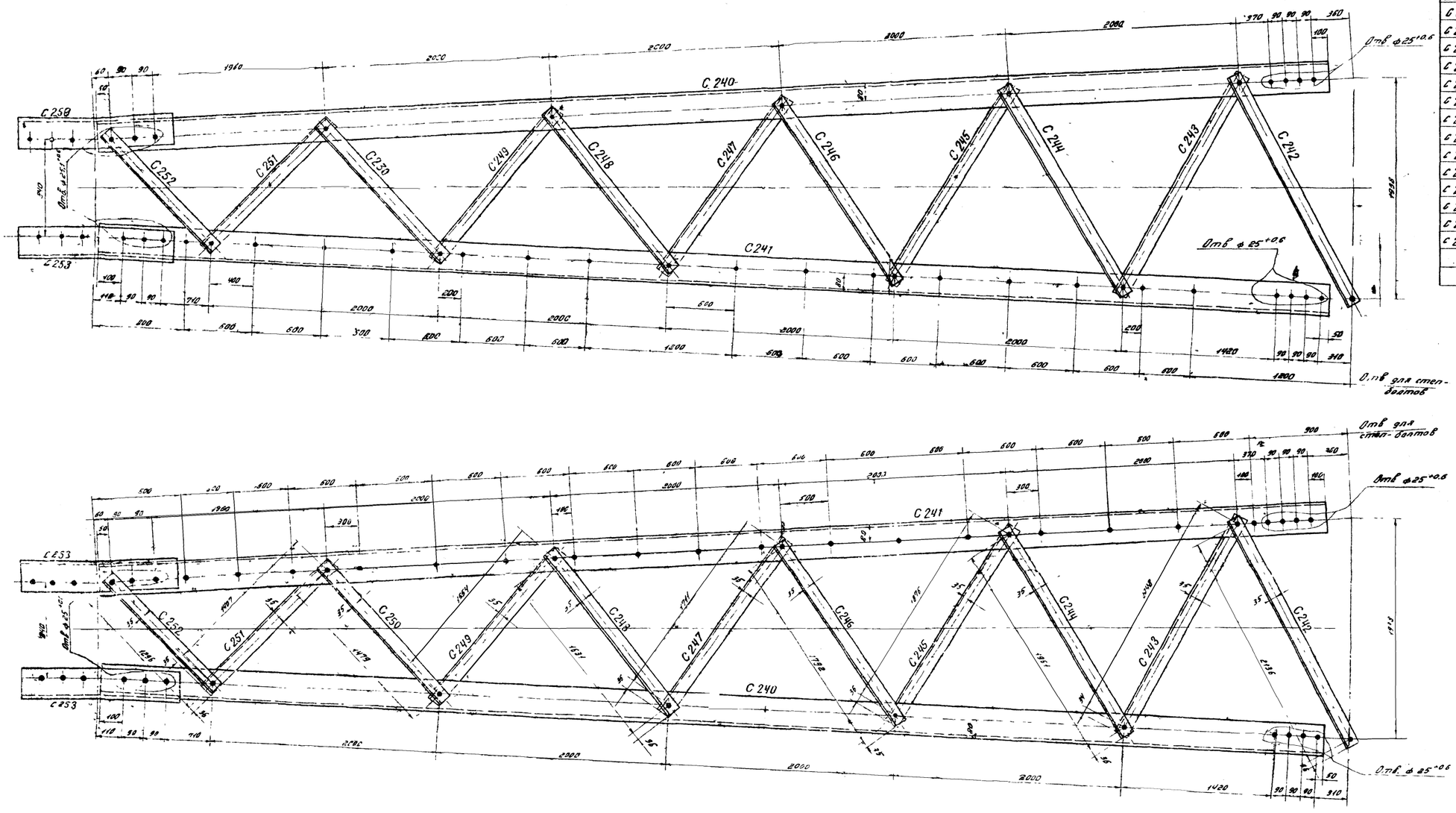
м 1:20

Разм. 8 ф.

N 3079тм-т6-5

3079тм/6 л.16

С16



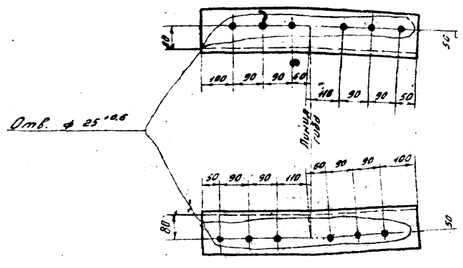
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечан.
С240		∟ 140×9	10730	1		208,0	208	208	
С241		∟ 140×9	10730	1		208,0	208	208	
С242		∟ 63×5	2205	1		10,6	11	11	
С243		∟ 63×5	2115	1		10,0	10	10	
С244		∟ 63×5	2030	1		9,8	10	10	
С245		∟ 63×5	1945	1		9,3	9	9	
С246		∟ 63×5	1860	1		9,0	9	9	
С247		∟ 63×5	1780	1		8,6	9	9	
С248		∟ 70×6	1700	1		10,9	11	11	
С249		∟ 70×6	1620	1		10,3	10	10	
С250		∟ 70×6	1545	1		9,9	10	10	
С251		∟ 70×6	1475	1		9,4	9	9	
С252		∟ 70×6	1365	1		8,7	9	9	
С253		∟ 140×9	690	1		13,2	13	13	

Требуется на опору

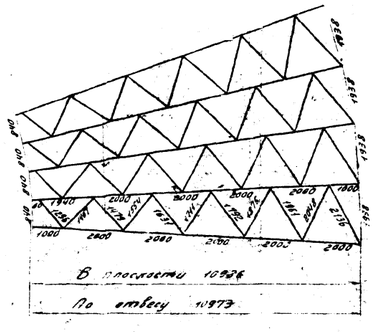
Марка	Кол.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С240	2	208	416
С241	2	208	416
С242	4	11	44
С243	4	10	40
С244	4	10	40
С245	4	9	36
С246	4	9	36
С247	4	9	36
С248	4	11	44
С249	4	10	40
С250	4	10	40
С251	4	9	36
С252	4	9	36
С253	4	13	52
Итого:			1312

С253



Геометрическая схема

(развертка)



В плоскости 10926

По отвесу 11973

Примечания

1. Все отверстия ф21 +0.6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 33 мм }
3. В марке С253 снять внутреннее закругление путём штамповки по всей длине уголка или снять фаску 12×12 на длине 335 мм с марок С240, С241 в месте стыковки с верхней секцией.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
а	Добавлены стел-болты на арке по диагонали.	10.11.72	
	Чертеж привязать к		
19 г		N	

ЭСП — Ленинград 1963г.

Энергосетьпроект. Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ

Лист N

Нач. ОТП Житковский; Гл. инж. проекта Житковский; Нач. сектора Кондратьев; Рук. гр. Житковский; Провер. Житковский; Гл. инж. Орлов; Исполн. Уголова; Разм. 8 р.

Промежуточные опоры ПС 90-10, ПС 110-10 пг, ПС 110-10+13 р, ПС 150-10 горизонтальной компоновки

Средняя секция С16

Марки С240 ÷ С253

1 : 20

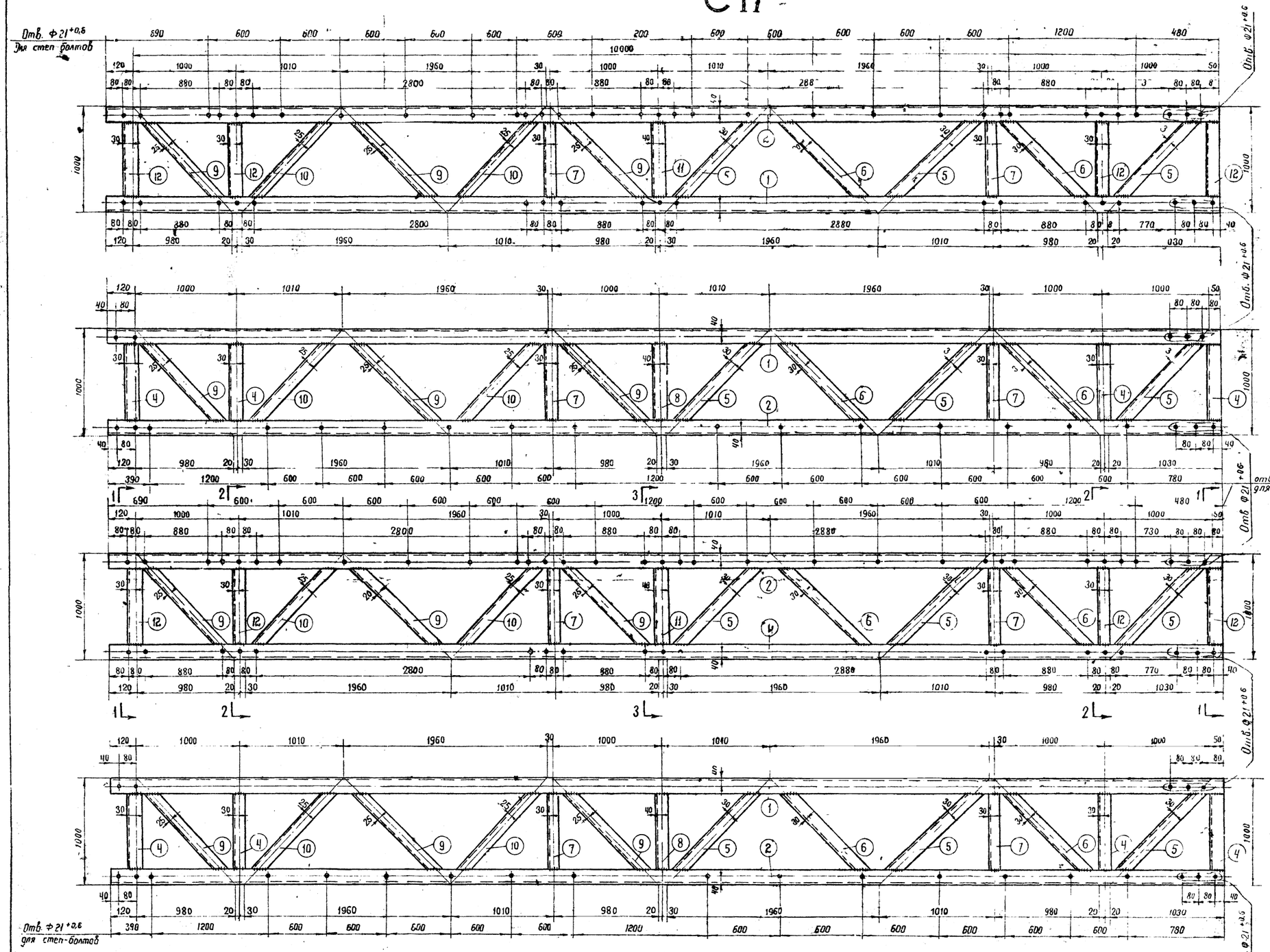
N3079 ТМ-Т Б-6

Литера а

3079 ТМ/6 л. 17

Тюрина

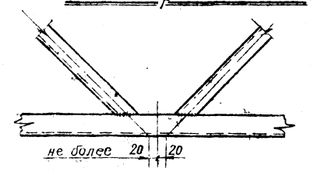
С 17



Спецификация

Марка	№ дет	Сечение	Длина мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечания
С 17	1	L 70×6	10170	2		65,0	130	567	
	2	L 70×6	10170	12		65,0	13065		
	3	L 70×6	10170	1		66,0	66		
	4	L 63×5	858	8 16		4,1	3366		
	5	L 63×5	1263	12		6,1	73		рез уголка
	6	L 63×5	1263	8		6,1	49		рез. уголка
	7	L 50×4	858	8		2,6	21		
	8	L 70×6	858	2,4		5,5	11 22		рез. полки
	9	L 50×4	1250	12		3,8	46		рез. уголка
	10	L 50×4	1250	8		3,8	30		рез. уголка
	11	L 70×6	858	2		5,5	11		
	12	L 63×5	858	8		4,1	33		
П 463		L 63×5	1285	1		6,1	6	6	
П 464		L 50×4	1266	1		3,8	4	4	

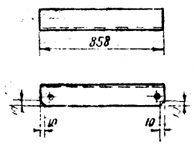
Эскиз к примечанию п. 6



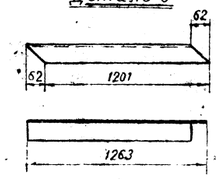
Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1 марки	Вес в кг всех
С 17	1	567	567
П 463	4	6	24
П 464	2	4	8
Всего на листе			599

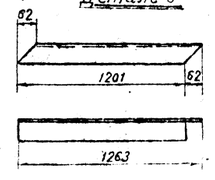
Резы детали 8 и 11



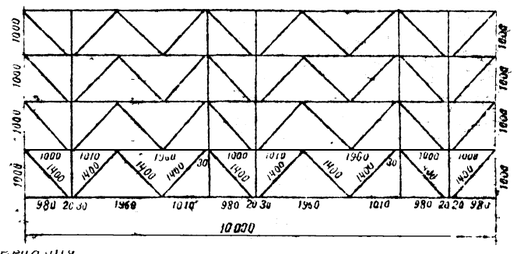
Деталь 5



Деталь 6



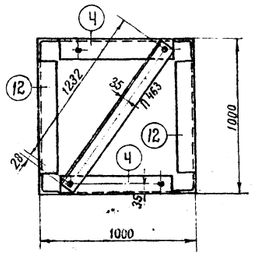
Геометрическая схема (развертка)



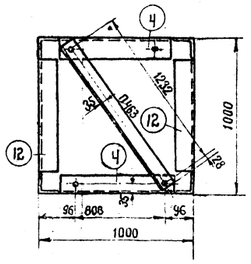
Примечания

1. Все отверстия Ф17+0,6 мм } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм }
3. Сварку элементов вспышк производить с подваром корня шва
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке С 173 (черт. № 3019 тм-ТБ-4) или снять фаску 7×7 с дет. 1,2, марки С17 на длине 290 мм в месте стыковки с нижней секцией.
5. Марки П 463 и П 464 установить на секциях на болты до отправки с завода.
6. При изготовлении секций в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм (см. эскиз)
7. ~~При изготовлении нецинкуемых опор допускается заменять сварку вспышк сваркой внахлестку. Рабочие чертежи КМД с приваркой раскосов внахлестку выполняются заводом-изготовителем на основании данного чертежа и расчетного листа.~~

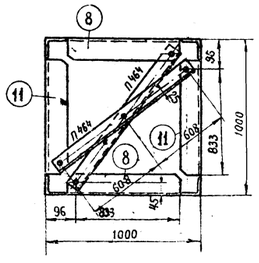
Разрез 1-1



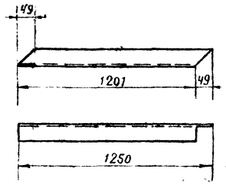
Разрез 2-2



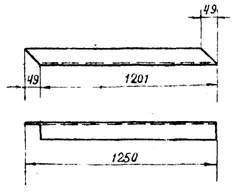
Разрез 3-3



Деталь 9



Деталь 10



7. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В 5.62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены.

Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки) к поясу.

Литера	Причина изменения	дата	подпись
а	Добавлены степ-болты на поясе по диагонали		

Чертеж применить в

N

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи лист N

Начальник отп. Синелобов
Гл. инж. проекта Новгородцев Андреева
Руководит. группы Жеглова
Проверил Жеглова
Техник Константинов

Промежуточная опора 35 кВ для горных районов. Опора ПС 35-4. Верхняя секция С 17. Марки С 17, П 463, П 464

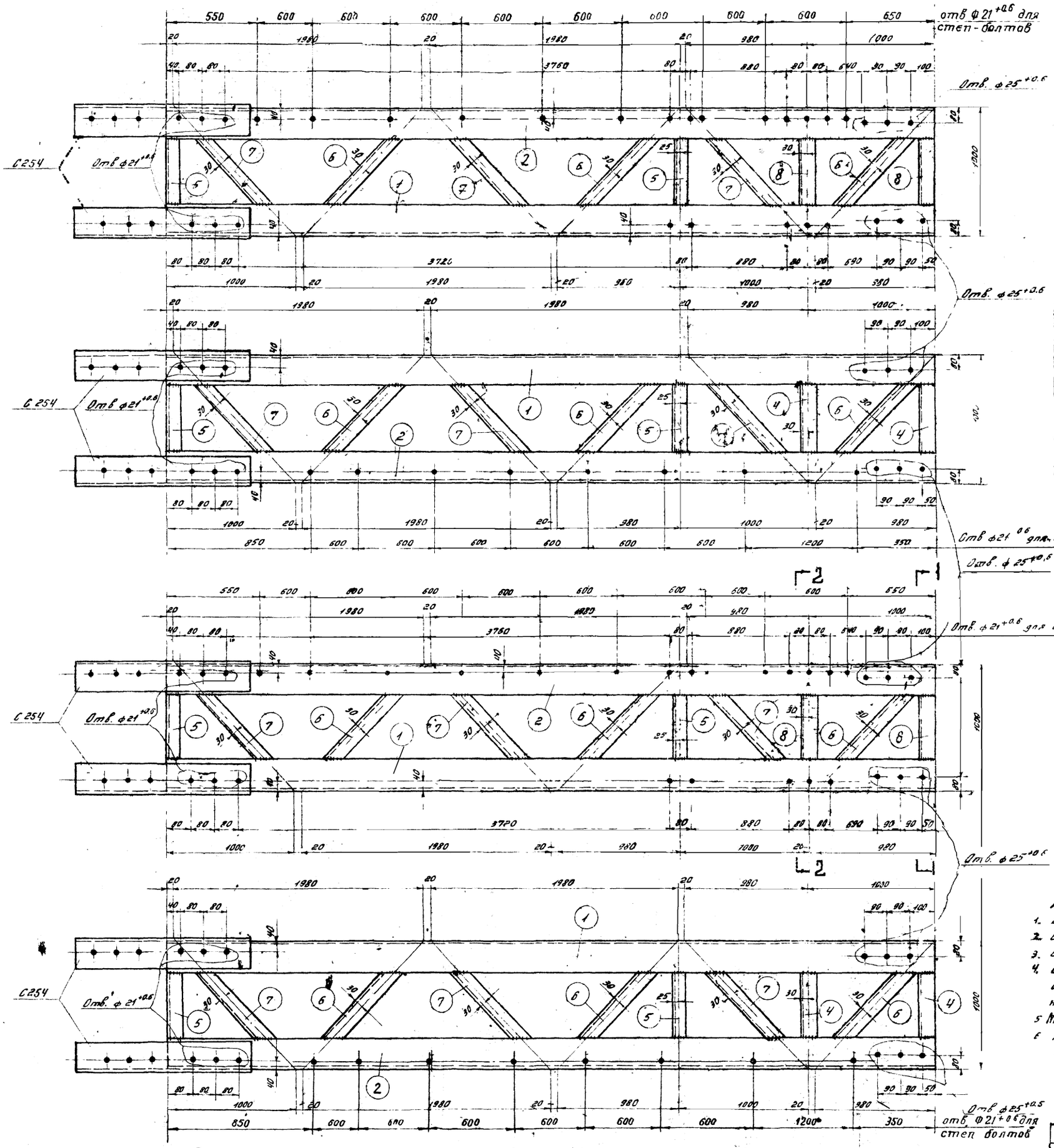
г. Ленинград 1969 г.

М 1:20, 1:10

N 3079 тм-ТБ-7

3079 тм/6 л. 18

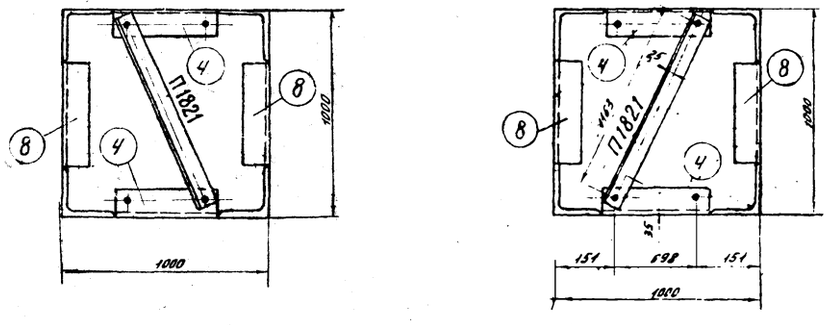
С 18

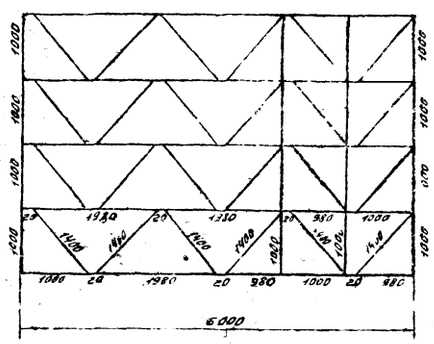


Разрез 2-2

Разрез 1-1

Геометрическая схема

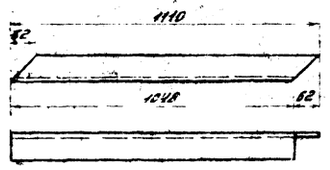




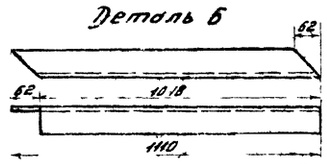
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Колич. Т	Колич. Н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг Всех	Вес в кг марки	Примечан.
С 18	1	L 125×8	6000	2		93,0	186	548	
	2	L 125×8	6000	2		93,0	186		
	3	L 125×8	6000	1		93,0	83		
	4	L 63×5	748	4		3,6	[illegible]		
	5	L 50×4	748	8		2,3	18		
	6	L 63×5	1110	12		5,4	65		
	7	L 63×5	1110	12		5,4	65		
	8	L 63×5	748	4		3,6	14		
С 254		L 125×8	570	1		8,9	9	9	
П1821		L 50×4	1213	1		3,7	4	4	

Деталь 7



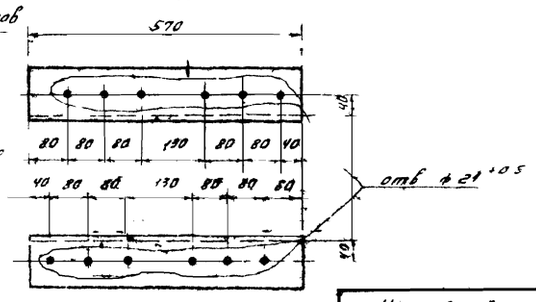
Деталь 6



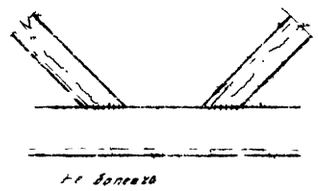
Требуется на опору

Марка	Кол	Вес кг 1 марки	Вес кг Всех
С 18	1	548	548
С 254	4	9	36
П1821	2	4	8
Всего на листе			592

С 254



Эскиз к примеч. п. 6



7. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП Ш-В.3-62. Швы не должны иметь неправаров. включений шлака, которые должны быть заварены. Направленный метал должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки к поясу)

Примечания.

1. Все отверстия - ф 17 +0.6
2. Все обрезы уголков - 25 мм. } кроме оговоренных
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке С254 или снять фаску 12×12 с дет. 1,2,3 марки С18 на длине 290 мм. на обоих концах.
5. Марку П1821 установить на секциях на болты до отправки с завода
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз)

литера	Причина изменения	Дата	подпись
в			
б			
а	Добавлены степ. болты на поле по диагонали		
	Чертёж применять с 18		

N

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Промежуточная опора 110 кВ для горных районов ПС110-10

Верхняя секция С18

Марки С18, С254

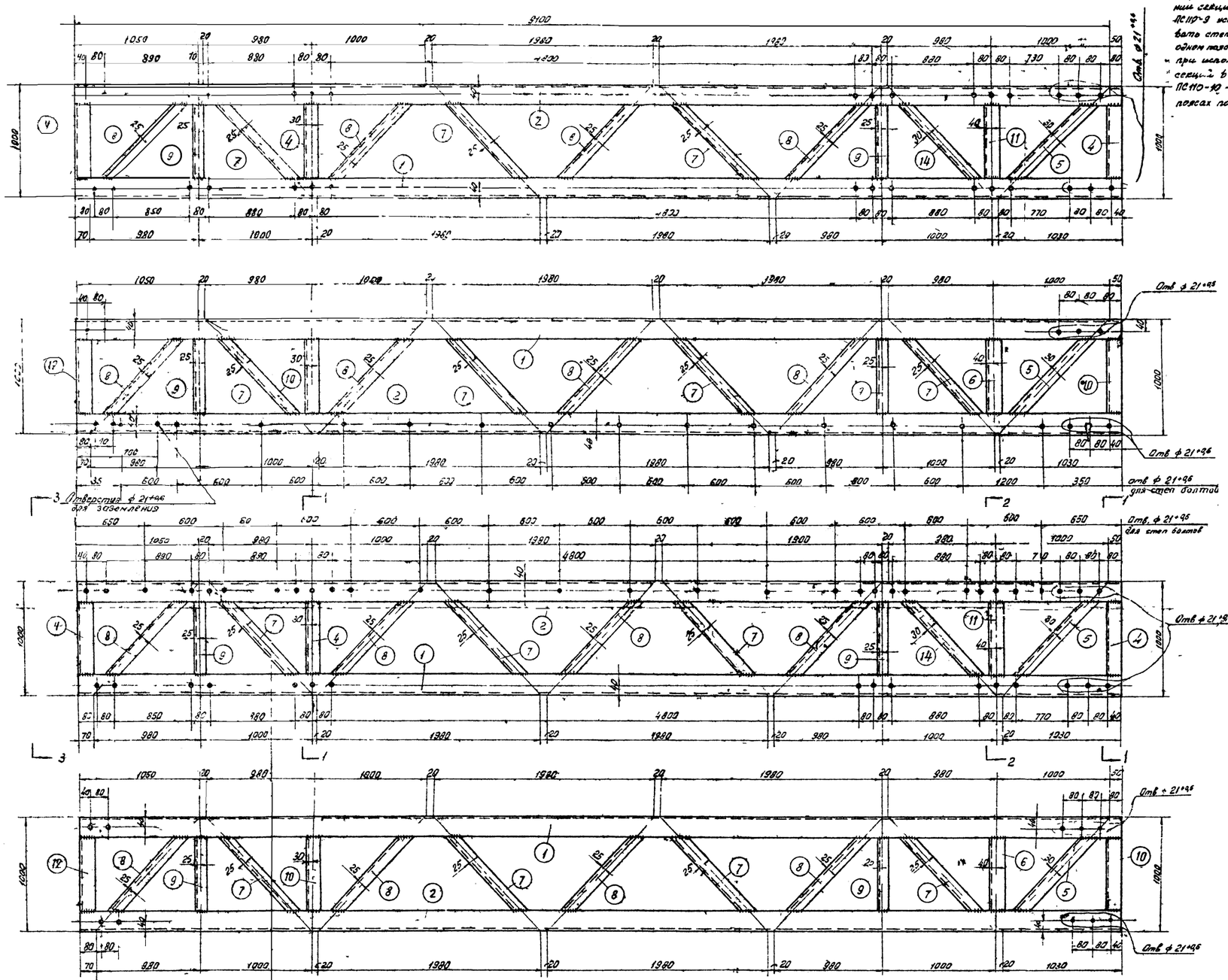
Ленинград 1969 г.

Нач. ОТГ | Инж. обл. | Гл. инж. проекта | Обозн. цв. Ан. Ревва | Рук. гр. | Маслова | Провер. | Жеребова | Ц.о. инж. | Орлова | М 1:20, 1:10 | Разм. 6 ф. | литера

N3079 тм т Б 3

3079 тм/6 л. 19

С19

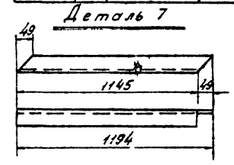


а) При использовании секции в опоре ПС110-3 устанавливать стен-болты в одном пазе пов. 2, при использовании секции в опоре ПС110-10 – в двух поясах пов 2.

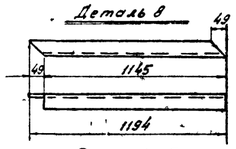
Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина мм	Колич. т	Колич. н	Вес кг 1 дет	Вес кг всех	Вес кг марки	Примечание
С19	1	∟ 90×7	9100	2		87,7	175	583	
	2 а)	∟ 90×7	9100	2		87,7	176		
	3	∟ 90×7	9100	1		87,7	88		
	4	∟ 63×5	818	6		3,9	24		
	5	∟ 63×5	1207	4		5,9	24		
	5	∟ 70×6	818	2		5,2	10		
	7	∟ 50×4	1194	14		3,6	50		
	8	∟ 50×4	1194	16		3,6	58		
	9	∟ 50×4	818	8		2,5	20		
	10	∟ 63×5	818	4		3,9	16		
	11	∟ 70×6	818	2		5,2	10		
	12	∟ 63×5	818	2		3,9	8		
	14	∟ 63×5	1207	2		5,8	12		
П1809		∟ 63×5	1240	1		3,8	4	4	
П1819		∟ 50×4	1255	1		3,8	4	4	
П1820		∟ 50×4	1240	1		3,8	4	4	

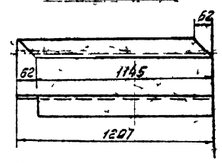
Деталь 7



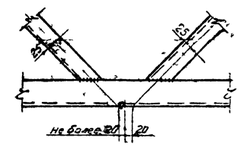
Деталь 8



Деталь 5



Эскиз к примечанию п 6

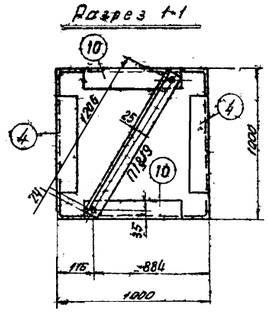


Требуется на опору			
Марка	Колич	Вес кг 1марки	Вес кг всех
С19	1	583	583
П1809	1	4	4
П1819	2	4	8
П1820	2	4	8
Всего на листе			603

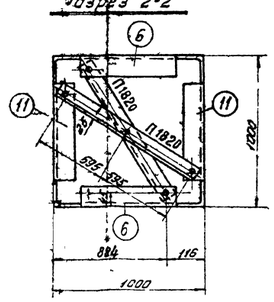
Примечания:

1 Все отверстия ф 17*96 мм } кроме
2 Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных
3 Сварку элементов встык производить с подваром корня шва
4 Снять внутреннее закругление уголка в Марке П326 черт. N 3078тм-19 а или снять фаску 9×9 с пов 1,2, марки С19 на длине 290 мм в месте стыковки с нижележащей секцией
5 Марки П 1809, П1819, П1820 установить на секциях на болты до отправки с завода
6 При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм (см эскиз)
7 Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП II-В. 5.62* Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки) к поясу.

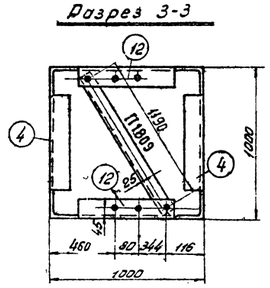
Разрез 1-1



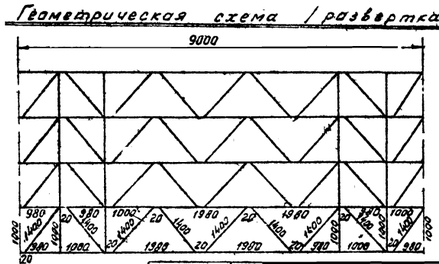
Разрез 2-2



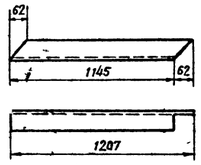
Разрез 3-3



Геометрическая схема (развертка).



Деталь 14



б			
а	Добавлены стен-болты на пояс по диагонали	11.7.	
Литера	Причина изменения	дата	подпись

Чертеж применить в 19 г

N

ЭСП Ленинград 1969г

энергоэлектропроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи лист N

Нач. отд	Самсонов	
Гл. спец. проектов	Кобылянский Кайтесов	
Рук. группы	Жежелев	Жеглова
Проверил	Жежелев	Жеглова
Исполнил	Орлова	Орлова

Промежуточные опоры 110 кВ ПС 110-3, ПС 110-10 для горных районов Верхняя секция С19 Марка С19

М 1:20 1:10

N 3079тм-т6-9 литера а

Разм 8 фр.

3079тм/6.л.20

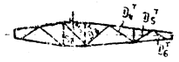
Сечение 5-5



Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 2-2

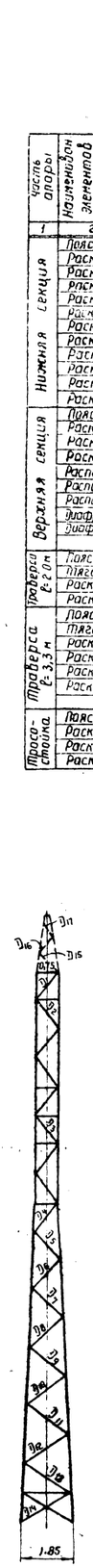


Сечение 1-1



Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь F сечения (см²)	Площадь нетто сечения (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{yo}	$i=\frac{J_{yo}}{F_{2\text{угол}}}$	$K=\frac{l_a}{l_p}$	M_n (M_p)	Гибкость $\lambda_p=\frac{M_p}{M_n}\lambda$	Гибкость $[\lambda]$	Коэфф. снижения допуск. напряж. при сжатии	Коэфф. условий работы m	$\frac{F}{F_{\text{нт}}}$ или $\frac{F}{F_m}$	Напряжение (кг/см²) σ_N	Напряжение (кг/см²) σ_M	Напряжение (кг/см²) $\Sigma\sigma$	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	U_1	14.7	—	—	I а	∟ 80×6	9.38	—	—	2.47	—	200	81	—	—	—	1.14	92	128	0.612	—	6.31	1850	—	1850	2100	6M20	24.48
	Раскос	D_4	3.30	3.80	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.36	120	87	—	—	—	0.98	85	200	0.720	0.75	4.40	860	—	860	2100	1M20	3.8
	Раскос	D_5	3.47	3.47	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.36	120	94	—	—	—	0.96	90	200	0.69	0.75	4.22	825	—	825	2100	1M20	3.8
	Раскос	D_6	2.95	2.95	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	135	108	—	—	—	0.92	99	200	0.609	0.75	2.79	1060	—	1060	2100	1M20	3.2
	Раскос	D_7	2.56	2.56	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	140	112	—	—	—	0.90	101	200	0.592	0.75	2.72	940	—	940	2100	1M16	2.56
	Раскос	D_8	2.26	2.26	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	150	120	—	—	—	0.88	105	200	0.560	0.75	2.58	880	—	880	2100	1M16	2.56
	Раскос	D_9	2.02	2.02	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	155	124	—	—	—	0.87	108	200	0.536	0.75	2.46	820	—	820	2100	1M16	2.56
	Раскос	D_{10}	1.83	1.83	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	165	167	—	—	—	0.79	132	190	0.392	0.75	1.17	1560	—	1560	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{11}	1.67	1.67	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	170	172	—	—	—	0.78	131	192	0.384	0.75	1.15	1450	—	1450	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{12}	1.54	1.54	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	180	182	—	—	—	0.78	142	192	0.352	0.75	1.02	1510	—	1510	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{13}	1.42	1.42	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	185	187	—	—	—	0.78	146	193	0.336	0.75	0.98	1450	—	1450	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{14}	1.32	1.32	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	105	106	—	—	—	0.92	97	150	0.621	0.75	1.82	730	—	730	2100	1M16	2.05
Верхняя секция	Пояс	U_2	10.68	—	—	IV	∟ 70×6	8.15	—	—	2.15	—	200	93	15.5	0.077	2.08	1.02	95	120	0.695	—	5.26	2020	—	2020	2100	6M20	24.48
	Раскос	D_1	0.91	0.91	—	IV	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	100	101	3.8	0.037	2.08	0.88	89	180	0.696	1.0×0.8	2.17	420	—	420	2100	—	—
	Раскос	D_2	3.38	3.38	—	IV	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	100	101	3.8	0.037	2.08	0.88	89	155	0.696	0.8×0.8	1.73	1950	—	1950	2100	—	—
	Раскос	D_3	4.96	4.96	—	IV	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	100	80	9.52	0.095	0.83	0.97	78	162	0.762	0.8×0.8	2.95	1690	—	1690	2100	—	—
	Распорка	S_1	0.35	0.35	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	75	76	—	—	—	—	76	168	0.774	1.0×0.8	2.41	1450	—	1450	2100	—	—
	Распорка	S_2	5.51	5.51	—	III	∟ 70×6	8.15	—	—	—	1.38	75	55	—	—	—	—	55	180	0.875	1.0×0.8	5.72	965	—	965	2100	—	—
	Распорка	S_3	3.25	3.25	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	75	76	—	—	—	—	76	172	0.774	1.0×0.8	2.40	1350	—	1350	2100	—	—
	Диафрагма	K_2	3.45	3.45	—	II	2∟ 50×4	(4×3.89)	—	—	—	0.99	85	86	—	—	—	—	85	200	0.714	1.0×0.8	4.43	780	—	780	2100	2M16	4.36
	Диафрагма	K_3	2.05	2.05	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	90	91	—	—	—	—	90	200	0.681	1.0×0.8	2.12	970	—	970	2100	1M16	2.05
																				120									
Траверса в 2,0 м	Пояс	U_3	2.74	—	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	145	116	—	—	—	—	116	120	0.478	0.75	2.20	1245	—	245	2100	2M16	5.22
	Тяга	S'_1	—	1.92	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	180	182	—	—	—	—	182	250	—	—	3.89	500	—	508	2100	2M16	4.36
	Раскос	D'_1	0.82	0.82	2760	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	85	86	—	—	—	—	86	200	0.714	0.7	1.94	420	420	840	2100	1M16	2.05
	Раскос	D'_2	1.64	1.64	3430	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	75	76	—	—	—	—	76	198	0.774	0.7	2.16	760	370	1130	2100	1M16	2.05
Траверса в 3,3 м	Пояс	U_4	4.88	—	—	III	∟ 63×5	6.13	—	—	—	1.25	140	112	—	—	—	—	112	120	0.506	0.75	2.33	2100	—	2100	2100	2M16	5.22
	Тяга	S'_2	—	3.15	—	II	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	140	142	—	—	—	—	142	250	—	—	3.89	800	—	800	2100	2M16	4.36
	Раскос	D'_3	0.62	0.62	3080	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	95	96	—	—	—	—	36	200	0.636	0.7	1.73	360	465	825	2100	1M16	2.05
	Раскос	D'_4	0.93	0.93	2760	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	85	86	—	—	—	—	86	200	0.714	0.7	1.54	480	420	900	2100	1M16	2.05
	Раскос	D'_5	1.41	1.41	2420	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	75	76	—	—	—	—	75	200	0.774	0.7	2.10	670	370	1040	2100	1M16	2.05
	Раскос	D'_6	1.7	1.7	2110	II	∟ 50×4	3.89	—	6.6	—	0.99	65	66	—	—	—	—	65	200	0.830	0.7	2.26	755	320	1075	2100	1M16	2.05
Трассостойка	Пояс	U_5	1.46	—	—	IV	∟ 63×5	6.13	—	—	1.94	—	120	62	—	—	—	—	82	120	0.85	—	5.2	280	—	280	2100	2M16	5.22
	Раскос	D_{15}	0.76	0.76	—	IV	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	90	91	—	—	—	—	91	200	0.681	0.75	1.99	380	—	380	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{16}	1.18	1.18	—	IV	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	60	61	—	—	—	—	61	200	0.865	0.75	2.52	470	—	470	2100	1M16	2.05
	Раскос	D_{17}	1.93	1.93	—	IV	∟ 50×4	3.89	—	—	—	0.99	50	51	—	—	—	—	51	200	0.887	0.75	2.6	740	—	740	2100	1M16	2.05



Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠ 45° к оси траверс $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^H=50$ кг/м²; $q_T^H=88$ кг/м². I р-н гололеда, провод АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для пояса ствола опоры нижней секции.	170, 170, 320, 355, 320, 355, 355
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. ветер направлен вдоль оси траверсы $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q_n^H=20$ кг/м²; $q_T^H=22$ кг/м². IV р-н гололеда, провод АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхней секции и тяг траверс.	495, 1255, 540, 1780, 540, 540, 1780, 1780
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору $t=-5°C$, $C=0$; $q^H=0$ III р-н гололеда; провод АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверс.	145, 355, 1110, 355, 193
IV	Оборван один трос. $t=-5°C$; $C=0$ $q^H=0$ III р-н гололеда, провод АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для элементов трассостойки и раскоса D_1	85, 895, 355, 355, 355

Примечания

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-А. 9-62.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры: $P_P=1625$ – по схеме I, $P_\perp=1365$, $P_{II}=1330$ кг – по схеме I а.

в			
б			
а	Добавлен расчет трассостойки при $\sigma_T=45$ кг/мм²		
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
19 г.	Чертеж применить в ...		

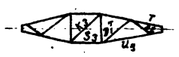
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969 г.	Начальник отдела Гл. инж. проекта Руковод. группы Проверил Исполнил	Промежуточная опора 35 кВ для горных районов Шифр П35-1 Расчетный лист	N 3079 тм-т6-10
		М 1:100 Разм. 8 ф.	Литера а

3079 тм-т6 л. 21

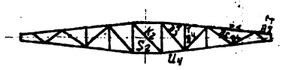
Сечение 6-6



Сечение 5-5; 3-3



Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1

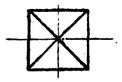
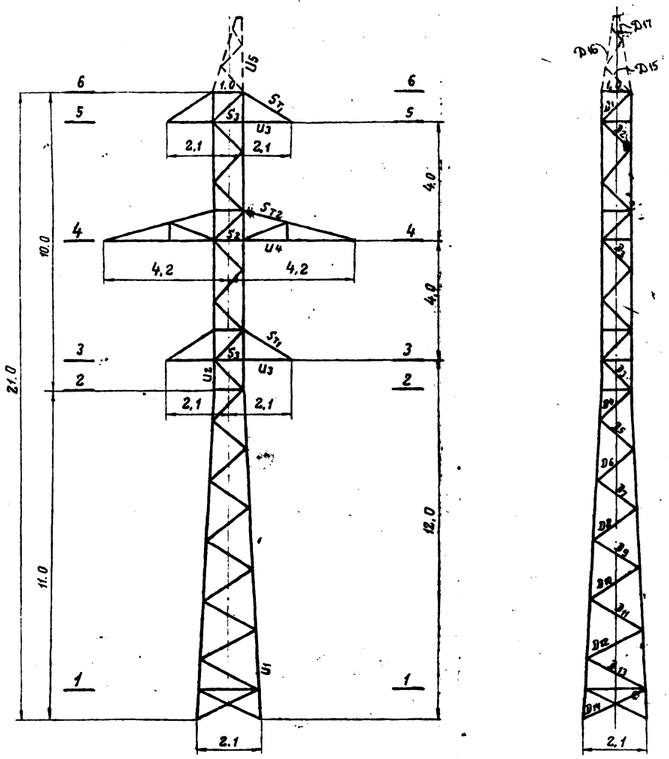


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	Радиусы инерции (см) ry	Длина элемента по сегменту (см)	Гибкость λ	Ryo	l = l_p / r	K = l_p / r	Mn / Mp	Гибкость λ=μl/r	E(λ)	Коэф. снижения основного допуска при сжатии	Коэф. условий работы m	F* шт. / F тр	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	U_1	16.06	—	—	Ia	L 90×7	12,3	—	—	2.77	—	200	72	—	—	—	1.14	62	120	0.738	—	9.09	1860	—	1860	2100	6M20	24,48
	Раскос	D_4	3, 4	3,4	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	135	108	—	—	—	0,91	99	197	0,609	0,75	2,8	1210	—	1210	2100	1M20	3,84
	Раскос	D_5	2, 98	2,98	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	145	116	—	—	—	0,83	104	198	0,568	0,75	2,61	1140	—	1140	2100	1M20	3,2
	Раскос	D_6	2, 65	2,65	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,80	106	200	0,552	0,75	2,54	1040	—	1040	2100	1M20	3,2
	Раскос	D_7	2, 38	2,38	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	160	128	—	—	—	0,86	110	200	0,52	0,75	2,39	990	—	990	2100	1M16	2,56
	Раскос	D_8	2, 16	2,16	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,85	112	200	0,526	0,75	2,32	930	—	930	2100	1M16	2,56
	Раскос	D_9	1, 99	1,99	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	115	200	0,478	0,75	2,19	910	—	910	2100	1M16	2,56
	Раскос	D_{10}	1, 83	1,83	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	180	182	—	—	—	0,78	142	196	0,352	0,75	1,03	1780	—	1780	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{11}	1, 70	1,70	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	190	192	—	—	—	0,78	150	185	0,360	0,75	0,93	1830	—	1830	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{12}	1, 59	1,59	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	200	202	—	—	—	0,77	156	185	0,302	0,75	0,88	1810	—	1810	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{13}	1, 49	1,49	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	210	212	—	—	—	0,77	164	187	0,278	0,75	0,81	1840	—	1840	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{14}	1, 40	1,40	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	110	111	—	—	—	0,91	101	150	0,592	0,75	1,72	820	—	820	2100	1M16	2,05
Верхняя секция	Пояс	U_2	10, 42	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	100	72	15,5	0,155	4,8	1,0	72	120	0,798	—	6,5	1610	—	1610	2100	6M20	24,48
	Раскос	D_1	0, 91	0,91	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	3,8	0,038	4,8	0,50	97	200	0,627	0,8×0,8	1,95	470	—	470	2100		
	Раскос	D_2	2, 41	2,41	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	3,8	0,038	4,8	0,80	97	190	0,527	0,8×0,8	1,56	1550	—	1550	2100		
	Раскос	D_3	4, 04	4,04	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	120	96	9,52	0,095	1,9	0,91	87	190	0,708	0,8×0,8	2,78	1450	—	1450	2100		
	Распорка	S_1	0, 63	0,63	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	100	80	—	—	—	0,80	64	192	3,843	1,0×0,8	4,12	150	—	150	2100		
	Распорка	S_2	5, 36	5,36	—	III	L 70×6	8,15	—	—	—	1,38	100	72	—	—	—	0,80	50	200	0,806	1,0×0,8	5,65	950	—	950	2400		
	Распорка	S_3	2, 61	2,61	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	100	80	—	—	—	0,80	64	200	0,843	1,0×0,8	4,12	640	—	640	2100		
	Диафрагма	K_2	3, 26	3,26	—	III	2×L 50×4	2×3,89	—	—	—	0,99	125	126	—	—	—	—	126	196	0,423	1,0×0,8	2,61	1250	—	1250	2100	2M16	4,36
	Диафрагма	K_3	1, 63	1,63	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	100	80	—	—	—	—	100	200	0,60	1,0×0,8	2,94	550	—	550	2100	1M16	2,05
Траверса ℓ=2,1 м.	Пояс	U_3	2, 11	—	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	120	0,45	0,75	2,06	1020	—	1020	2100	3M16	5,64
	Тяга	ST_1	—	1, 98	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	180	182	—	—	—	—	182	250	—	—	3,89	510	—	510	2100	3M16	7,83
	Раскос	D_1^1	0, 56	0,56	3420	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	105	106	—	—	—	—	106	200	0,552	0,7	1,5	370	520	890	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_2^1	1, 11	1,19	2280	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	70	71	—	—	—	—	71	230	0,804	0,7	2,18	548	350	890	2100	1M16	2,05
Траверса ℓ=4,2 м.	Пояс	U_4	4, 84	—	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	80	64	—	—	—	—	64	120	0,840	0,75	3,86	1250	—	1250	2100	3M16	7,83
	Тяга	ST_2	—	3, 93	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	123	—	—	—	—	120	250	—	—	6,13	640	—	640	2100	3M16	7,83
	Раскос	D_3^1	0, 4	0,4	3740	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	115	116	—	—	—	—	116	200	0,478	0,7	1,3	310	370	680	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_4^1	0, 52	0,52	3230	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	100	101	—	—	—	—	101	200	0,592	0,7	1,61	320	500	820	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_5^1	0, 72	0,78	2600	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	80	81	—	—	—	—	81	200	0,744	0,7	2,02	360	400	760	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_6^1	1, 19	1,19	2280	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	70	71	—	—	—	—	71	200	0,804	0,7	2,18	550	350	900	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_7^1	1, 71	1,71	1950	III	L 50×4	3,89	—	6,6	—	0,99	60	61	—	—	—	—	61	200	0,855	0,7	2,33	730	300	1030	2100	1M16	2,05
Трехстойка	Пояс	U_5	0,95	—	—	IV	L 63×5	6,13	—	—	1,94	—	120	62	—	—	—	—	62	120	0,85	—	3,21	180	—	180	2100	2M16	5,22
	Раскос	D_8	0,34	0,34	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	90	91	—	—	—	—	91	200	0,681	0,75	1,99	170	—	170	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_9	0,54	0,54	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	60	61	—	—	—	—	61	200	0,865	0,75	2,52	210	—	210	2100	1M16	2,05
	Раскос	D_{10}	0,93	0,93	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	50	51	—	—	—	—	51	200	0,887	0,75	2,46	360	—	360	2100	1M16	2,05

*) Однаболтовое соединение с обрезом 2d.



№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
Ia	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверс. $t=-5°C$, $C=0$; $q_n^H = 80$ кг/м², $q_n^T = 106$ кг/м². IIIр.г., провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	170 145 265 265 305 305 265 265 305 305 265 265 305 305
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t=-5°C$, $C=0$; $q_n^H = 20$ кг/м², $q_n^T = 26$ кг/м². IVр.г., провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для поясов ствола опоры и тяг траверс	510 470 1405 470 1690 1690 470 470 1690 1690 470 470 1690 1690
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$, $C=0$, $q_n=0$. IIIр.г., провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверс	145 305 305 170 1100 305 305
IV	Оборван один трос, $t=-5°C$, $C=0$, $q_n=0$. IIIр.г. провод АС-150, трос С-35. Схема является расчетной для раскоса D_1 и элементов трехстойки.	290 175 305 305 305 305 305 305

Примечания:

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-А.9-62.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры $P_H = 22.05$ кг. – по схеме I, $P_\perp = 1955$ кг и $P_H = 1825$ кг – по схеме Ia.

в			
б			
а	Добавлен расчет трехстойки при $q_n = 40$ кг/м²	13.11.62	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
19 г.	Чертеж применить в.		N

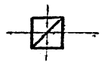
ЭСП | энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ | Рабочие чертежи | Лист N

Ленинград 1969г.

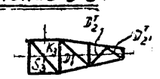
Нач. отдела	Синелобов	Промежуточная опора 35 кВ для горных районов шифр ПС35-4	
Гл. инж. проекта	Удовиченко		
Рук. груп.	Жеглова		
Проверил	Жеглова	М	N 3079тм-ТБ-11
Исполнитель	Токарева	Разм. 8Ф.	Литера а

3079тм/б л. 22

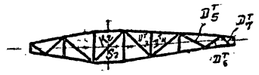
Сечение 6-6



Сечение 5-5



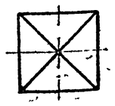
Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 1-1



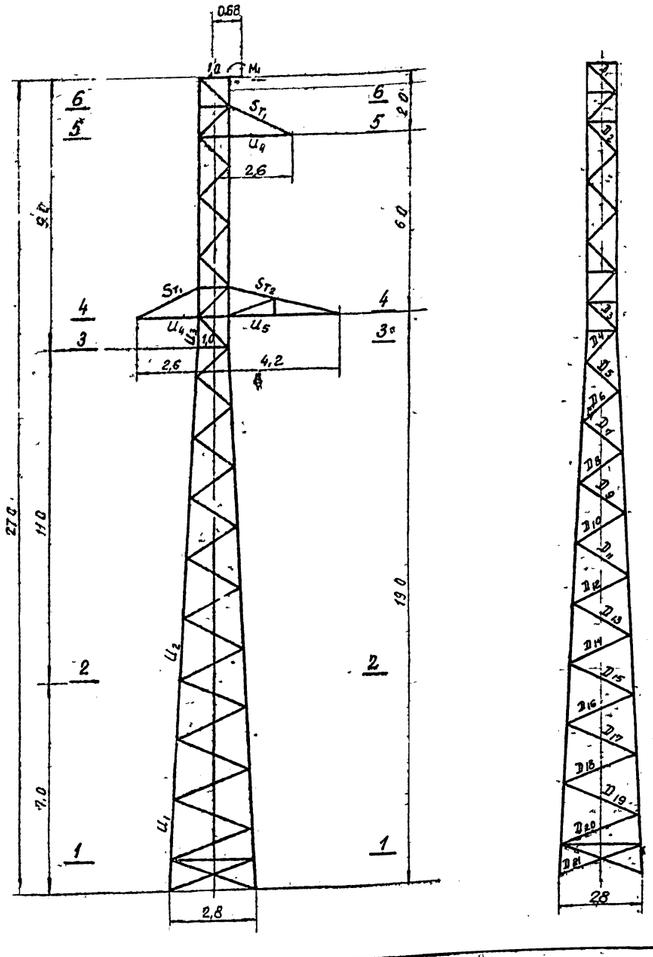


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N(т) сжат.	Расчетное усилие N(т) растяж.	Изгибающий момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) rx	Радиусы инерции (см) ry	Длина элемента по схеме (см)	Гибкость λ	Jуд	Jуд / J в сеч.	K = Ln / Lp	(Mn / Mp)	Гибкость λp=λ√R/Ап=Мп	Гибкость [λ]	Коэф. усл. работы, учитывающий влияние ветровых нагрузок	Коэф. усл. работы m	FУ или FУm	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σσ	Напряжение (кг/см²) R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность 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	U1	21,83	—	—	Iа	∠100×7	13,8				3,06		200	65				1,14	74	120	0,986	—	0,86	2000	—	2000	2100	6M20	24,48
	Раскос	D15	1,68	1,68	—	III	∠63×5	6,13			1,25		230	184				0,78	144	200	0,344	0,75	1,58	1660	—	1060	2100	1M16	2,56
	Раскос	D16	1,60	1,60	—	III	∠63×5	6,13			1,25		235	188				0,78	147	200	0,332	0,75	1,53	1050	—	1050	2100	1M16	2,56
	Раскос	U17	1,52	1,52	—	III	∠63×5	6,13			1,25		245	196				0,77	151	200	0,317	0,75	1,46	1040	—	1040	2100	1M16	2,56
	Раскос	D18	1,45	1,45	—	III	∠63×5	6,13			1,25		255	204				0,77	157	200	0,298	0,75	1,37	1060	—	1060	2100	1M16	2,56
	Раскос	D19	1,38	1,38	—	III	∠63×5	6,13			1,25		265	212				0,77	163	199	0,281	0,75	1,29	1070	—	1070	2100	1M16	2,56
	Раскос	D20	1,33	1,33	—	III	∠63×5	6,13			1,25		275	220				0,77	169	199	0,263	0,75	1,21	1100	—	1100	2100	1M16	2,56
	Раскос	D21	1,27	1,27	—	III	∠63×5	6,13			1,25		140	112				0,90	101	150	0,582	0,75	2,72	470	—	470	2100	1M16	2,56
Средняя секция	Пояс	U2	20,38	—	—	II	∠100×7	13,8				3,08		200	65				1,14	74	120	0,786	—	0,86	1870	—	1870	2100	6M20	24,48
	Раскос	D4	4,33	4,33	—	III	∠70×6	8,15			1,38		135	98				0,85	93	199	0,663	0,75	1,05	1070	—	1070	2100	1M20	4,56
	Раскос	D5	3,79	3,79	—	III	∠70×6	8,15			1,38		145	105				0,93	98	200	0,618	0,75	1,39	1000	—	1000	2100	1M20	3,84
	Раскос	D6	3,37	3,37	—	III	∠70×6	8,15			1,38		150	109				0,91	99	200	0,603	0,75	1,42	910	—	910	2100	1M20	3,84
	Раскос	D7	3,03	3,03	—	III	∠70×6	8,15			1,38		160	116				0,89	103	200	0,576	0,75	1,52	860	—	860	2100	1M20	3,84
	Раскос	D8	2,76	2,76	—	III	∠70×6	8,15			1,38		165	120				0,88	106	200	0,552	0,75	1,37	820	—	820	2100	1M20	3,84
	Раскос	D9	2,53	2,53	—	III	∠63×5	6,13			1,25		175	140				0,83	116	198	0,478	0,75	2,19	1160	—	1160	2100	1M16	2,56
	Раскос	D10	2,33	2,33	—	III	∠63×5	6,13			1,25		185	148				0,82	121	198	0,445	0,75	2,04	1140	—	1140	2100	1M16	2,56
	Раскос	D11	2,16	2,16	—	III	∠63×5	6,13			1,25		190	152				0,81	123	199	0,435	0,75	2,0	1080	—	1080	2100	1M16	2,56
	Раскос	D12	2,02	2,02	—	III	∠63×5	6,13			1,25		200	160				0,80	128	199	0,410	0,75	1,88	1070	—	1070	2100	1M16	2,56
	Раскос	D13	1,89	1,89	—	III	∠63×5	6,13			1,25		210	168				0,79	133	200	0,383	0,75	1,78	1060	—	1060	2100	1M16	2,56
	Раскос	D14	1,78	1,78	—	III	∠63×5	6,13			1,25		220	176				0,78	138	200	0,368	0,75	1,69	1050	—	1050	2100	1M16	2,56
Верхняя секция	Пояс	U3	18,30	—	—	II	∠90×7	12,3				1,78		100	56	38,9	0,389	12,2	1,0	56	120	0,872	—	10,73	1710	—	1710	2100	6M20	24,48
	Раскос	D1	1,73	1,73	—	III	∠50×4	3,89			0,99		120	121	3,0	0,032	12,2	0,78	94	178	0,654	0,8×0,8	1,62	1070	—	1070	2100		
	Раскос	D2	3,28	3,28	—	III	∠50×4	3,89			0,99		120	121	9,8	0,032	12,2	0,78	94	160	0,654	0,8×0,8	1,62	2030	—	2030	2100		
	Раскос	D3	4,73	4,73	—	II	∠63×5	6,13			1,25		120	96	9,52	0,079	4,9	0,88	85	172	0,720	1,0×0,8	3,53	1340	—	1340	2100		
	Распорка	S1	0,98	0,98	—	II	∠63×5	6,13			1,25		100	80				0,80	64	180	0,840	1,0×0,8	4,12	240	—	240	2100		
	Распорка	S2	6,49	6,49	—	II	∠70×6	8,15			1,38		100	73				0,80	59	178	0,866	1,0×0,8	5,65	1150	—	1150	2100		
	Распорка	S3	3,94	3,94	—	II	∠63×5	6,13			1,25		100	80				0,80	64	180	0,840	1,0×0,8	4,12	960	—	960	2100		
	Диафрагма	K2	3,82	3,82	—	III	2×∠50×4	2×3,89			0,99		120	121					121	192	0,445	0,75	2,61	1460	—	1460	2100	2M16	4,10
	Диафрагма	K3	2,4	2,4	—	III	∠50×4	3,89			0,99		120	121					121	185	0,445	0,75	1,30	1850	—	1850	2100	1M16	2,05
Траверса l=4,2м	Пояс	U4	3,52	—	—	II	∠63×5	6,13				1,94		200	103					103	120	0,576	0,75	2,65	1330	—	1330	2100	2M16	5,22
	Тяга	ST1	—	3,9	—	II	∠50×4	3,89	3,25		0,99		230	232					232	250	—	—	3,25	1200	—	1200	2100	2M16	4,36
	Раскос	D'	0,64	0,64	3520	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		108	109					109	185	0,528	0,7	1,44	450	1380	1840	2100	1M16	2,05
	Раскос	D'1	1,0	1,0	2380	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		73	74					74	192	0,788	0,7	1,44	450	1380	1840	2100	1M16	2,05
	Раскос	D'2	1,5	1,5	1630	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		50	51					51	186	0,887	0,7	2,42	620	640	1260	2100	1M16	2,05
	Пояс	U5	6,17	—	—	II	∠63×5	6,13				1,94		170	88					88	120	0,702	0,75	3,23	1910	—	1910	2100	3M16	7,83
	Тяга	ST2	—	6,41	—	I	63×5	6,13	5,08		1,25		150	120					120	259	—	—	5,06	1260	—	1260	2100	2M20	6,8
	Раскос	D'3	0,46	0,46	3740	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		115	116					116	196	0,499	0,7	1,3	350	1470	1820	2100	1M16	2,05
	Раскос	D'4	0,60	0,60	3250	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		100	101					101	190	0,592	0,7	1,61	370	1280	1650	2100	1M16	2,05
	Раскос	D'5	0,84	0,84	2600	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		80	81					81	194	0,744	0,7	2,02	420	1020	1440	2100	1M16	2,05
	Раскос	D'6	1,40	1,40	2280	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		70	71					77	193	0,804	0,7	2,18	640	900	1540	2400	1M16	2,05
	Раскос	D'7	2,00	2,00	1950	III	∠50×4	3,89		2,54	0,99		60	61					67	193	0,804	0,7	2,18	640	900	1540	2400	1M16	2,05
Крепление троса	Уголки	M			47600	IV	L 80×6	—		20,36	—	—												770	1630	2100	1M16	2,15
	— " —	M'			37700	IV	L 80×6	—		2×19,6															1620	1110	2100		
																									90				

$M_1 = M' + M$

Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схем	Схема загружения
Iа	Провода и трос не оборваны, и свободны от гололеда, ветер направлен под ∠ 45° к оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$; $q_n^н = 80$ кг/м²; $q_г^н = 109$ кг/м². III р-н гололеда, провод АС0-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для пояса U, ствола	230, 270, 450, 665, 450, 450, 665, 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$мм $q_n^н = 20$ кг/м²; $q_г^н = 27$ кг/м². IV р-н гололеда; провод АС0-240, трос С-50. Схема является расчетной для поясов U_2, U_3, ствола, поясов и тяг траверс.	870, 2100, 805, 3265, 805, 805, 3265, 3265
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t=-5°C$; $C=0$; $q^н = 0$; III р-н гололеда; провод АС0-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и диафрагм; раскосов траверс.	270, 665, 1200, 665, 360
IV	Оборван один трос. $t=-5°C$; $C=0$; $q^н = 0$. IX р-н гололеда, провод АС0-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскоса D, ствола	125, 1140, 625, 625, 625

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 $P_р = 3375$ кг по схеме I, $P_г = 2890$ кг, $P_п = 2720$ кг по схеме I а.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а	Добавлен расчет элементов для крепления троса при $\sigma_г$ 45 кг/мм²		
1	Чертеж применить б		

ЭСП | Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры В.Л 35, 110 и 150 кВ | Рабочие чертежи | лист N

Ленинград 1969г.

Нач. отдела		Гай-ловер	
Гл. инж. проекта		Невзоров	
Рук. гр.	Жеш	Киселева	
Проверил	Шевц	Шенталь	
Исполнил		Пожарейт	

Промежуточная опора 110кВ для горных районов. Шифр ПС 110-9. Расчетный лист

М 1:100 | N 3079тм-т6-12

Разм. 6 ф. | литера | а

3079 тм/6 л. 23

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь F сечения (см²)	Площадь ослабления (см²)	Момент сопротивления W (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	$\gamma_{y\text{-}a}$	$\frac{l}{r}=\frac{l_{ef}}{r_{geom}}$	$\kappa=\frac{l_{ef}}{l_d}$	M_n / M_p	Гибкость	[λ]	Коэффициент снижения допускаемых напряжений	Коэффициент условий работы m	φ или φ_m	Напряжение (кг/см²) σ_N	σ_M	$\Sigma\sigma$	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	U_1	42,35	—	—	I	∟ 140×9	24,7	—	—	4,34	—	200	46	—	—	—	1,14	52	120	0,884	—	21,85	1940	—	1940	2100	8 M24	47,04
	Раскос	D_{15}	1,49	1,49	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,2	2,30	230	184	—	—	—	0,78	144	200	0,344	0,75	1,58	940	—	940	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{16}	1,41	1,41	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,35	235	188	—	—	—	0,78	147	200	0,332	0,75	1,53	920	—	920	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{17}	1,34	1,34	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,45	245	196	—	—	—	0,77	151	200	0,317	0,75	1,46	920	—	920	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{18}	1,28	1,28	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,55	255	204	—	—	—	0,77	157	200	0,299	0,75	1,37	930	—	930	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{19}	1,22	1,22	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,65	265	212	—	—	—	0,77	163	199	0,281	0,75	1,29	950	—	950	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{20}	1,17	1,17	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,75	275	220	—	—	—	0,77	169	199	0,263	0,75	1,24	970	—	970	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{21}	1,12	1,12	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,40	140	112	—	—	—	0,90	101	150	0,392	0,75	2,72	410	—	410	2100	1 M20	3,2
	Пояс	U_2	39,07	—	—	I а	∟ 140×9	24,7	—	—	4,34	—	200	46	—	—	—	1,14	52	120	0,884	—	21,85	1790	—	1790	2100	8 M24	47,04
Средняя секция	Раскос	D_4	3,81	3,82	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,35	135	98	—	—	—	0,95	93	199	0,663	0,75	4,05	940	—	940	2100	1 M20	4,52 *)
	Раскос	D_5	3,35	3,35	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,45	145	105	—	—	—	0,93	98	200	0,618	0,75	3,78	880	—	880	2100	1 M20	3,84
	Раскос	D_6	2,97	2,97	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,50	150	109	—	—	—	0,91	99	200	0,609	0,75	3,72	800	—	800	2100	1 M20	3,84
	Раскос	D_7	2,58	2,58	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,60	160	116	—	—	—	0,89	103	200	0,576	0,75	3,52	760	—	760	2100	1 M20	3,84
	Раскос	D_8	2,43	2,43	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,65	165	120	—	—	—	0,88	106	200	0,552	0,75	3,37	720	—	720	2100	1 M20	3,84
	Раскос	D_9	2,23	2,23	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,75	175	140	—	—	—	0,83	116	198	0,478	0,75	2,19	1020	—	1020	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{10}	2,06	2,06	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,85	185	148	—	—	—	0,82	121	198	0,445	0,75	2,04	1010	—	1010	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{11}	1,91	1,91	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,90	152	—	—	—	—	0,81	123	196	0,435	0,75	2,00	950	—	950	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{12}	1,78	1,78	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,00	160	—	—	—	—	0,80	128	199	0,410	0,75	1,88	950	—	950	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{13}	1,67	1,67	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,10	168	—	—	—	—	0,79	133	200	0,386	0,75	1,78	940	—	940	2100	1 M20	3,2
	Раскос	D_{14}	1,57	1,57	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	2,20	176	—	—	—	—	0,78	138	200	0,368	0,75	1,69	930	—	930	2100	1 M20	3,2
Верхняя секция $H=9,0$ м	Пояс	U_3	33,87	—	—	II	∟ 125×8	19,7	—	—	2,19	1,00	100	40	122,0	1,22	15,7	1,0	40	120	0,920	—	18,1	1870	—	1870	2100	6 M24	30,78
	Раскос	D_3	4,73	4,73	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,20	120	96	9,52	0,074	15,7	0,86	83	163	0,732	0,8×0,8	2,87	1650	—	1650	2100		
	Распорка	S_1	1,68	1,68	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,00	80	—	—	—	—	0,80	64	160	0,840	1,0×0,8	4,12	410	—	410	2100		
	Пояс	U'_3	16,69	—	—	II	∟ 90×7	12,3	—	—	1,78	1,00	100	56	38,9	0,389	12,2	1,0	56	120	0,812	—	10,73	1560	—	1560	2100	6 M20	24,48
	Раскос	D'_3	4,96	0,96	—	IV	∟ 50×4	3,89	—	—	0,99	1,20	120	121	3,8	0,032	12,2	0,78	95	180	0,645	0,8×0,8	1,61	600	—	600	2100		
	Раскос	D_{12}	3,28	3,28	—	III	∟ 50×4	3,89	—	—	0,99	1,20	120	121	3,8	0,032	12,2	0,78	95	160	0,645	0,8×0,8	1,61	2030	—	2030	2100		
	Распорка	S_2	6,49	6,49	—	III	∟ 70×6	8,15	—	—	1,38	1,00	73	—	—	—	—	0,80	53	178	0,866	1,0×0,8	5,65	1150	—	1150	2100		
	Распорка	S_3	3,34	3,94	—	III	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,00	80	—	—	—	—	0,80	64	180	0,840	1,0×0,8	4,11	960	—	960	2100		
	Диафрагма	M_2	3,82	3,82	—	III	2×∟ 50×4	2×3,89	—	—	0,99	1,20	120	121	—	—	—	—	121	192	0,465	0,75	2,61	1460	—	1460	2100	2 M16	4,10
	Диафрагма	K_3	2,4	2,4	—	III	∟ 50×4	3,89	—	—	0,99	1,20	120	121	—	—	—	—	121	185	0,445	0,75	1,30	1850	—	1860	2100	2 M16	2,44 *)
Траверса $l=2,6$ м	Пояс	U_4	3,52			II	∟ 63×5	6,13	—	—	1,94	—	200	103	—	—	—	1,03	103	120	0,516	0,75	2,65	1330	—	1330	2100	2 M16	4,22
	Тяга	ST_1	—	3,9		II	∟ 50×4	3,89	3,25		0,99	2,30	230	232	—	—	—	—	232	250	—	—	3,25	1200	—	1200	2100	2 M16	4,36
	Раскос	D'_1	0,64	0,64	3520	IV	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	109	109	—	—	—	—	109	185	0,528	0,7	1,44	450	1390	1840	2100	1 M16	2,05
	Раскос	D'_2	1,0	1,0	2380	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	73	74	—	—	—	—	74	192	0,786	0,7	2,14	470	940	1410	2100	1 M16	3,00
	Раскос	D''_1	1,5	1,5	1630	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	50	51	—	—	—	—	51	196	0,887	0,7	2,42	620	640	1260	2100	1 M16	2,02
Траверса $l=4,2$ м	Пояс	U_5	6,17	—	—	II	∟ 63×5	6,13	—	—	1,94	—	170	88	—	—	—	—	88	120	0,702	0,75	3,23	1910	—	1910	2100	3 M16	7,83
	Тяга	ST_2	—	6,41	—	II	∟ 63×5	6,13	5,08	—	1,25	1,50	120	—	—	—	—	—	120	250	—	—	5,08	1260	—	1260	2100	2 M20	7,8
	Раскос	D''_3	8,46	4,46	3740	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	115	116	—	—	—	—	116	185	0,478	0,7	1,3	350	1470	1820	2100	1 M16	2,02
	Раскос	D'_4	0,60	0,60	3250	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	100	101	—	—	—	—	101	189	0,592	0,7	1,51	370	1280	1650	2100	1 M16	2,05
	Раскос	D''_5	0,84	0,84	2600	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	80	81	—	—	—	—	81	193	0,744	0,7	2,02	420	1020	1440	2100	1 M16	2,05
	Раскос	D'_6	1,40	1,40	2280	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	70	71	—	—	—	—	71	191	0,804	0,7	2,18	640	900	1540	2100	1 M16	2,02
	Раскос	D''_7	2,00	2,00	1950	III	∟ 50×4	3,89	—	2,54	0,99	60	61	—	—	—	—	61	189	0,855	0,7	2,33	860	770	1630	2100	1 M16	2,05
Трос стойка	Пояс	U_6	1,1	—	—	IV	∟ 63×5	6,13	—	—	1,25	1,30	130	104	—	—	—	1,04	104	120	0,568	—	3,48	320	—	320	2100	4 M16	11,46

*) Одноболтовое соединение с обрезом 2 а

Сечение 5-5



Сечение 4-4



Сечение 3-3

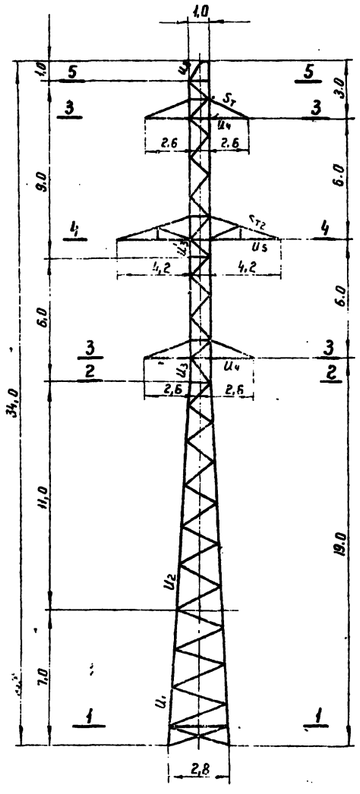


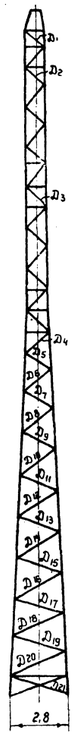
Сечение 2-2



Сечение 1-1







Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схема загружения
I а	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠ 45° к оси траверс. t=-5°C; C=0 q_n^n = 85 кг/м² q_γ^n = 123 кг/м². III р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры нижней и средней секций	310, 270, 480, 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс t=-5°C; C=20 мм q_n^n = 21 кг/м² q_γ^n = 31 кг/м². IV р-н гололеда; провод АСО-240 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры верхних секций поясов и тяг траверс.	995, 2100, 850, 3265
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору t=-5°C; C=0; q^n=0 III р-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, распорок и раскосов траверс.	270, 665, 1290, 360
IV	Оборван один трос. t=-5° C; C=0; q^n=0 IV р-н гололеда, провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для элементов D_1 состойки и раскоса D_1	125, 1010, 625

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_p = 4760 кг — по схеме I; $P_\perp$ = 4065 кг; P_{II} = 3885 кг — по схеме I а.

в			
б			
а	Добавлен расчет тросостойки при $\theta_г$ = 40 кг/мм²	18.11.69	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в:		

ЭСП

Ленинград 1969 г.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Нач. ОТП Синелобов; Гл. инж. проекта Новгородцев; Рук. гр. Крылова; Проверил Цейтлин; Инженер Токарева

Промежуточная опора 110 кВ для горных районов Шифр 3079 тм-Т6-13

Расчетный лист

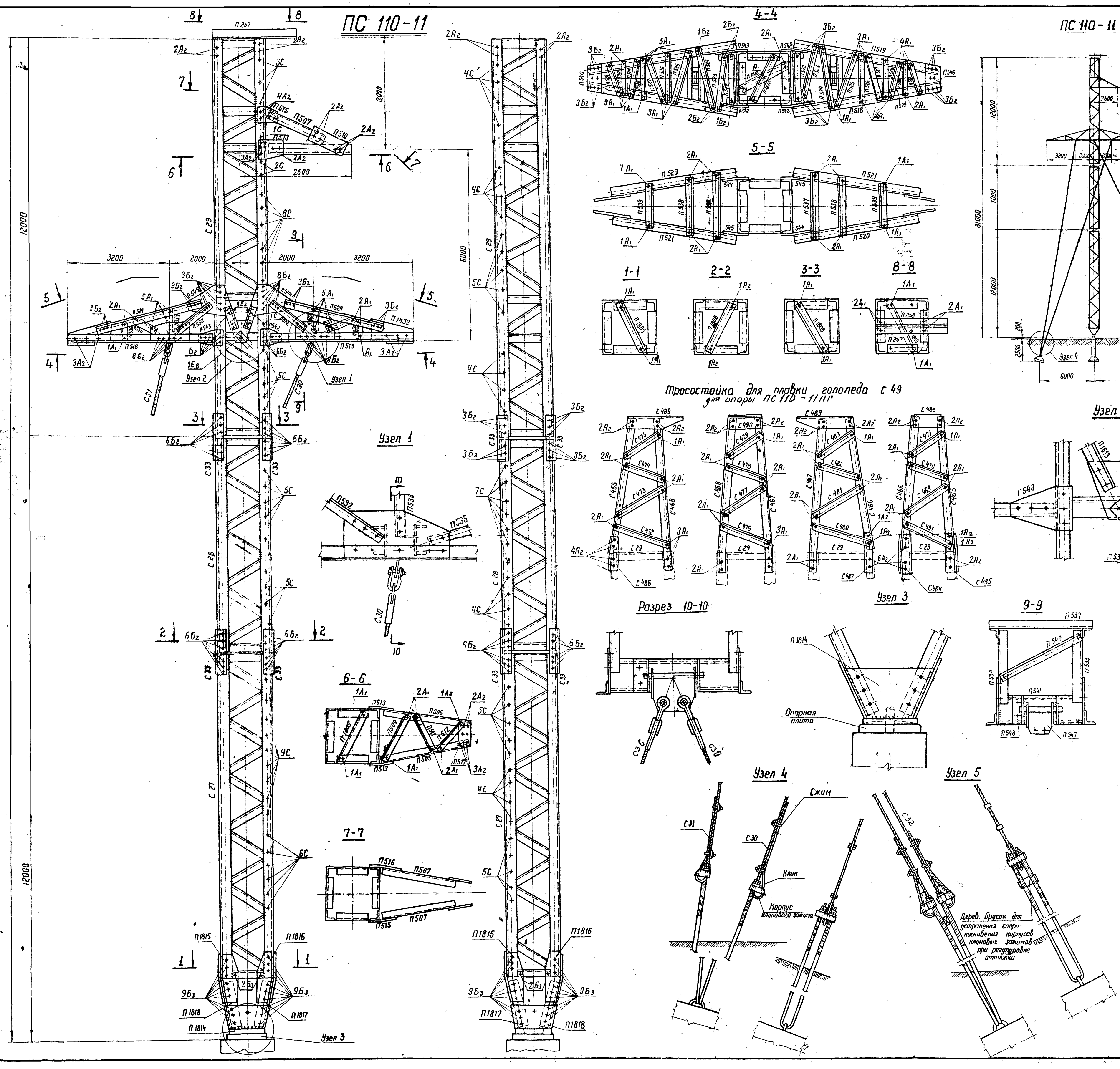
Масштаб м 1:100

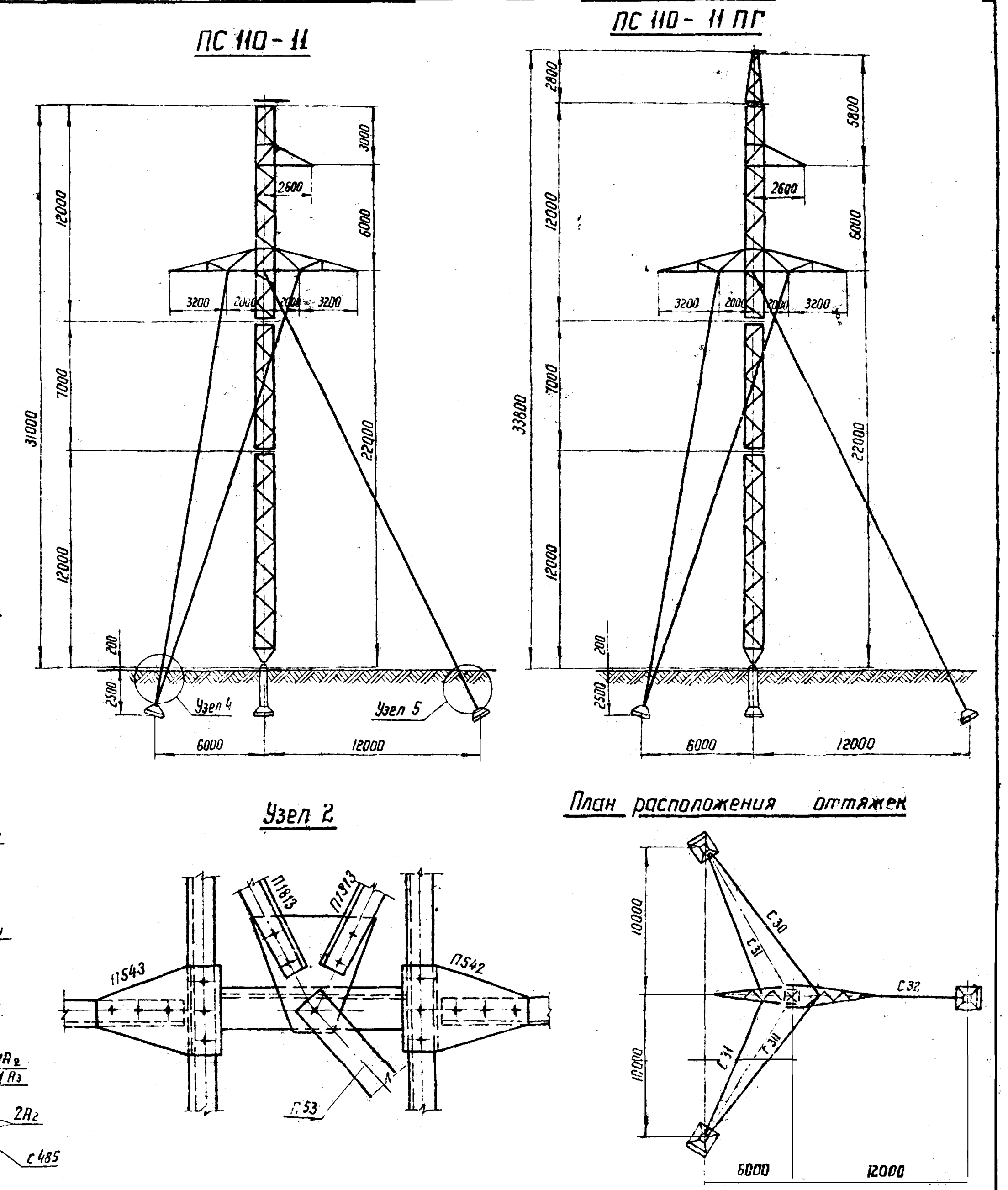
№ 3079 тм-Т6-13

Литера а

Разм. 6×4

3079 тм/6 л. 24





Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-65. СНиП II-И 9-62					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV
	Район по ветру		V			
Провод	Марка		АС-150		АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$G_г$	12,2		11,3	
		G_-	10,7		10,0	
		$G_э$	7,25		6,15	
Трос	Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кг/мм²		45			
Тип зажима			Глухой			
Пролеты м	Габаритный	110кВ / 150кВ	330 / 325	285 / 280	260 / 355	315 / 310
	Ветровой		460	400	500	400
	Весовой		660	570	720	530

Работать совместно с чертежом № 3079тм-т6-14ª (лист 2)

	Чертеж применить в		
19 г.		N	
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. № 3078тм-91).		
литера	причина изменения	дата	подпись

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ		лист № 1
	Гл. инж. отделения	Крюков	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов ПС 110-11, ПС 110-11 ПГ Монтажная схема	
	Нач. ОТП	Штин		
г. Ленинград 1973 г.	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
	Рук. группы	Кириллова	М 1:50	№ 3079тм-т6-14
	Ст. техник	Пацино	Разм. 8ф.	литера а

3079тм/6 л.25

Таблица отправочных марок

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС110-11 Кол-во	ПС110-11 Вес всех марок	ПС110-11ПГ Кол-во	ПС110-11ПГ Вес всех марок	Болты
С27	3079тм-тб-15а	Нижняя и средняя секции С27, С28	Нижняя секция	по чертежу	11.0	594	1	594	1	594	Болты ф20
С28			Средняя секция		7.0	372	1	372	1	372	
С33			Стыковой уголок	L 90×7	0.6	6	8	48	8	48	
П1808			диафрагма	L 50×4	1.3	4	2	8	2	8	Болты ф16
П1809				L 63×5	1.2	6	1	6	1	6	
П1814			башмак	−δ=30−δ=10	0.5	52	1	52	1	52	Болты ф20
П1815			фасонки	−δ=10	0.5	7	4	28	4	28	
П1816					0.5	7	4	28	4	28	
П1817			пояс	L 90×7	0.9	9	2	18	2	18	
П1818					0.9	9	2	18	2	18	
С29	3079тм-тб-16а	Верхняя секция С29	Верхняя секция	по чертежу	7.7	642	1	642	1	642	Болты ф16, 20
П1805			диафрагма	L 50×4	1.3	4	1	4	1	4	Болты ф16
П1808					1.3	4	1	4	1	4	
П1810					1.3	4	1	4	1	4	
П1811				L 63×5	1.2	6	1	6	1	6	Болты ф20
П1812					1.3	6	1	6	1	6	
П1813			раскосы	L 70×6	0.8	5	4	20	4	20	
П257	3078тм45	Траверса П49, ℓ=5.2м	Уголки для крепления троса	L 80×6	1.3	10	1	10	—	—	
П258					1.3	10	1	10	—	—	
П518	3078тм-49а		пояса	L 70×6	4.8	31	2	62	2	62	Болты ф20, ф16
П519					4.8	31	2	62	2	62	
П520			тяги	L 63×5	4.4	21	2	42	2	42	
П521					4.4	21	2	42	2	42	
П522			Раскосы и распорки боковой грани		0.9	5	2	10	2	10	Болты ф20
П523					1.2	6	2	12	2	12	
П524					1.1	5	2	10	2	10	
П525				L 50×4	1.1	4	2	8	2	8	Болты ф16
П526					0.7	2	2	4	2	4	
П527					0.9	3	2	6	2	6	
П528					0.5	2	2	4	2	4	
П529					0.8	2	2	4	2	4	
П530					0.4	1	2	2	2	2	
П531					0.6	2	2	4	2	4	
П532			Раскосы и распорки боковой грани	L 70×6	1.6	10	4	40	4	40	Болты ф20
П533				L 50×4	0.6	2	2	4	2	4	Болты ф16
П534					0.6	2	2	4	2	4	
П535					1.3	4	4	16	4	16	
П536					0.4	1	4	4	4	4	
П537			Распорки верхней грани		1.1	3	2	6	2	6	
П538					0.9	3	2	6	2	6	
П539					0.6	2	2	4	2	4	
П540			диафрагма		0.8	2	2	4	2	4	
П541			фасонки	по чертежу	0.7	49	2	98	2	98	
П542				−δ=8	0.4	5	2	10	2	10	
П543					0.4	5	2	10	2	10	
П544					0.6	10	2	20	2	20	
П545					0.6	10	2	20	2	20	Болты ф20
П546				−δ=10	0.3	6	2	12	2	12	
П547				по чертежу	0.3	12	2	24	2	24	Болты ф16
П548				−δ=8	0.2	5	2	10	2	10	
П1832					0.5	3	2	6	2	6	Болты ф20
П505	3078тм-33а	Траверса П33 ℓ=2.6	пояса	L 63×5	2.2	11	1	11	1	11	Болты ф16
П506					2.2	11	1	11	1	11	
П507			Тяга	L 50×4	2.2	7	2	14	2	14	
П509			раскос		1.1	4	1	4	1	4	
П510			фасонка	−δ=6	0.4	2	2	4	2	4	
П511			Раскосы нижней грани	L 50×4	0.8	2	1	2	1	2	
П512					0.5	2	1	2	1	2	
П513				−δ=8	0.3	3	2	6	2	6	
П515			Фасонки	−δ=6	0.2	2	1	2	1	2	
П516					0.2	2	1	2	1	2	
П517				−δ=8	0.3	3	1	3	1	3	
С30	3079тм-тб-17		Оттяжки	стальной канат Ф14-Г-В-СС-Р-140	26	43	2	86	2	86	

Марки	NN чертежей	Наименование и шифр секций	Наименование элементов	Сечение	Длина (м)	Вес одной марки (кг)	Шифр опоры ПС110-11 Кол-во	ПС110-11 Вес всех марок	ПС110-11ПГ Кол-во	ПС110-11ПГ Вес всех марок	Болты
С31	3079тм-тб-17	Тросостойка для плавки гололеда, С49	оттяжки	стальной канат Ф14-Г-В-СС-Р-140	25	42	4	84	2	84	Болты ф16
С32					26	85	1	85	1	85	
П53	3078тм53		Вилка	по чертежу	2.5	52	1	52	1	52	
П54			Коромысло	−δ=25	0.2	7	1	7	1	7	
	3078тм51		опорная плита	−δ=60	0.3	2	1	21	1	21	
С465			Пояса	L 63×5	2.9	14	—	—	1	14	
С466					2.9	14	—	—	1	14	
С467					3.0	15	—	—	1	15	
С468					3.0	15	—	—	1	15	
С469			Раскосы	L 50×4	0.9	3	—	—	1	3	
С470					0.8	2	—	—	1	2	
С471					0.6	2	—	—	1	2	
С472					1.1	3	—	—	1	3	
С473					0.9	3	—	—	1	3	
С474					0.7	2	—	—	1	2	
С475					0.6	2	—	—	1	2	
С476					1.2	4	—	—	1	4	
С477					0.9	3	—	—	1	3	
С478					0.7	2	—	—	1	2	
С479					0.6	2	—	—	1	2	
С480					1.3	4	—	—	1	4	
С481					0.8	3	—	—	1	3	
С482					0.8	2	—	—	1	2	
С483					0.6	2	—	—	1	2	
С484			Фасонки	−δ=8	0.4	2	—	—	1	2	
С485					0.4	2	—	—	1	2	
С486					0.4	2	—	—	1	2	
С487					0.3	2	—	—	1	2	
С488					0.3	3	—	—	1	3	
С489					0.8	30	—	—	1	30	
С490					0.3	3	—	—	1	3	
С491			Раскос	L 50×4	1.2	4	—	—	1	4	
Вес металла на опору								2844		2969	
Вес метизов								196		207	
Вес наплавленного металла								14		14	
Общий вес опоры без цинкового покрытия								3054		3190	
Вес цинкового покрытия								119		124	
Общий вес опоры с цинковым покрытием								3173		3314	

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес (кг) ПС110-11	ПС110-11ПГ	Марка стали	ГОСТ
1	L 90×7	980	980	В Ст3	8509-57
2	L 80×6 *)	20	—		
3	L 70×6	414	414		
4	L 63×5	180	238		
5	L 50×4	306	349		
6	L 40×4	244	244		
7	−δ=30	19	19		82-70
8	−δ=25	23	23		
9	−δ=10	167	167		
10	−δ=8	203	247		
11	ф30	4	4		
12	Литье	99	99	Ст 35Л	977-65 *
13	канат 14-Г-В-СС-Р-140	153	153		3063-66
14	Зажимы НС-120	12	12		
15	Скоба СК-16-1А	6	6		
16	Сжимы	6	6		
17	−δ=6	8	8	ВСт.3	82-70
	Итого	2844	2969		

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежа	Шифр опоры ПС110-11	ПС110-11ПГ
1	Монтажная схема (лист 1)	3079тм-тб-14а	3079тм-тб-14а
2	Монтажная схема (лист 2)	3079тм-тб-14а	3079тм-тб-14а
3	Нижняя и средняя секции С27, С28	3079тм-тб-15а	3079тм-тб-15а
4	Верхняя секция С29	3079тм-тб-16а	3079тм-тб-16а
5	Нижняя траверса П49	3078тм-49а	3078тм-49а
6	Верхняя траверса П33	3078тм-33а	3078тм-33а
7	Оттяжки С31, С30, С32	3079тм-тб-17	3079тм-тб-17
8	Уголки для крепления троса	3078тм-45	3078тм-45
9	Опорная плита	3078тм-51	3078тм-51
10	Корпус клинового зажима	3078тм-52	3078тм-52
11	Вилка П53, коромысло П54	3078тм-53	3078тм-53
12	Клин	3078тм-54	3078тм-54
13	Сжим	3078тм-55	3078тм-55
14	Шплинт	3078тм-56	3078тм-56
15	Тросостойка для плавки гололеда С49	—	3079тм-т4-24а
16	Расчетный лист	3079тм-тб-18а	3079тм-тб-18а
17	Общие примечания к монтажным схемам	3078тм-91	3078тм-91

Таблица сварных швов (ГОСТ-5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция N 3079тм-тб-15а (П1814 шт)	Нижняя секция N 3079тм-тб-15а (С27 (1 шт))		Средняя секция 3078тм-тб-15а марка С28 (1 шт)	Верхняя секция 3078тм-тб-16а марка С29 (1 шт)					Нижняя траверса 3078тм-49а марка П49 (2 шт)				Вилка 3078тм-53 марка П53 (1 шт)	Вес сварных швов на опору кг
	Высота шва	n=10	n=6	n=4	n=4	n=8	n=6			n=4	n=12	n=10	n=8	n=6	n=8	
	Тип шва	Т1	С4		С4	Т3		Т6		С7	Т9	Т1	Т3		Т3	
	Вес на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
ПС110-11	Длина (м)	2,12	0.72	5.9	4.4	1.72	0.56	1.4	1.4	6.6	0,45	1.9	2.16	10.46	3,66	
	Вес (кг)	1.01 / 1.01	0.15 / 0.15	0.83 / 0.83	0.52 / 0.62	0.53 / 0.53	0.1 / 0.1	0.5 / 0.5	0.29 / 0.29	0.92 / 0.92	0.39 / 0.78	0.9 / 1.8	0.67 / 1.34	1.94 / 3.88	1.13 / 1.13	~14
ПС110-11ПГ	Длина (м)	2.12	0.72	5.9	4.4	1.72	0.56	1.4	1.4	6.6	0.45	1.9	2.16	10.46	3.66	
	Вес (кг)	1.01 / 1.01	0.15 / 0.15	0.83 / 0.83	0.62 / 0.62	0.53 / 0.53	0.1 / 0.1	0.5 / 0.5	0.29 / 0.29	0.92 / 0.92	0.39 / 0.78	0.9 / 1.8	0.67 / 1.34	1.94 / 3.88	1.13 / 1.13	~14

Длины швов даны на 1 марку

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, м	Количество, шт ПС110-11	ПС110-11ПГ	Вес, кг: Вес 1 шт	Всех ПС110-11	Всех ПС110-11ПГ	ГОСТ
30	Болты	Е8	120	1	1	0.9	0.9	0.9	Болты: 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы пружинные нормальные 6402-70* Шайбы круглые 11371-68 x
		Е4	100	2	2	0.8	1.6	1.6	
	Гайки			3	3	0.23	0.69	0.69	
	Шайбы круглые			3	3	0.07	0.21	0.21	
	Шайбы пружинные			3	3	0.04	0.12	0.12	
20	Болты	С x)	200	85	85	0.57	48.4	48.4	
		Б3	70	88	88	0.244	21.5	21.5	
		Б2	65	244	244	0.232	56.5	56.5	
	Гайки			502	502	0.065	31.6	31.6	
	Шайбы круглые			332	332	0.023	7.6	7.6	
	Шайбы пружинные			417	417	0.013	5.4	5.4	
16	Болты	А3	60	—	2	0.130	—	0.26	
		А2	55	54	84	0.121	6,5	10.1	
		А1	50	73	111	0.113	8.3	12.5	
	Гайки			127	197	0.033	4.2	6.5	
	Шайбы круглые			127	197	0.011	1.4	2.2	
	Шайбы пружинные			127	197	0.006	0.76	1.2	
Итого болтов				547	617		143.7	151.9	
—"— гаек				632	702		36.5	38.8	
—"— круглых шайб				462	532		9.2	10.01	
—"— пружинных шайб				547	617		6.3	6.72	
Всего метизов							~196	~207	

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

*) До начала поставки металлургическими заводами L 80×6 применять L 80×7
Общий вес металла на опору ПС110-11 при этом составит:
2844−3=2847 кг.

Примечание.

1. В оттяжках создать предварительное натяжение контролируемое по усилию в оттяжке С32 равному 5 т. Следить, чтобы при этом стойка сохраняла вертикальное положение

Работать совместно с чертежом №3079тм-тб-14а (лист 1)

197 г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану ГОСТРОЯ СССР (см. черт. N 3078тм-91).	13.11.74	[signature]
литера	причина изменений	дата	подпись

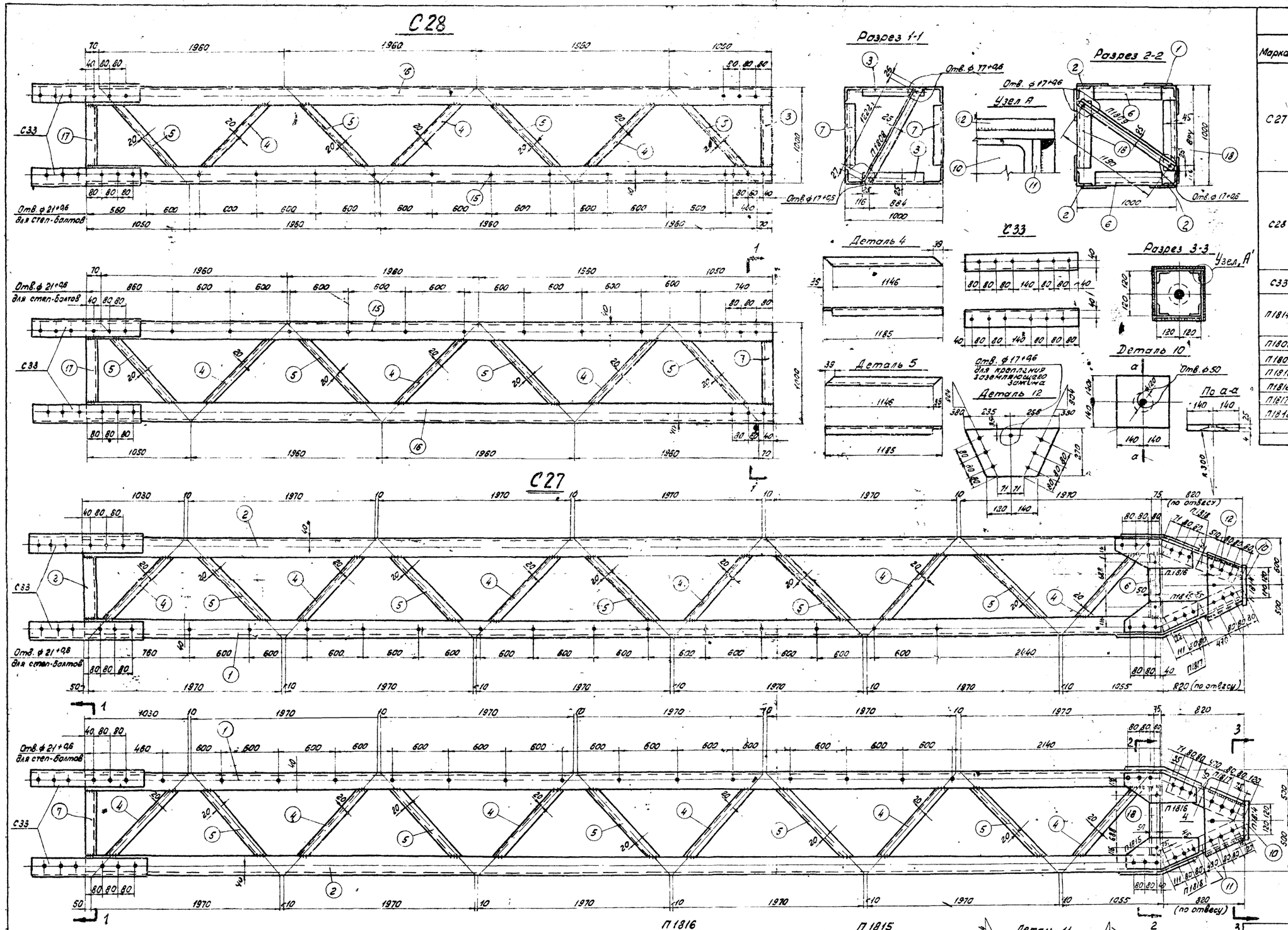
ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ | Рабочие чертежи | Лист N2

Глав. инж. отделения [signature] Крюков; Начальн. отд. [signature] Штин; Гл. инж. проекта [signature] Новгородцев; Рук. группы [signature] Кириллова; Ст. техник [signature] Пацино

Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов ПС110-11, ПС110-11ПГ. Монтажная схема

г. Ленинград 1973 г. | М — | Разм. 8 фор. | N 3079тм-тб-14 | литера а

3079 тм/б л. 26



Спецификация

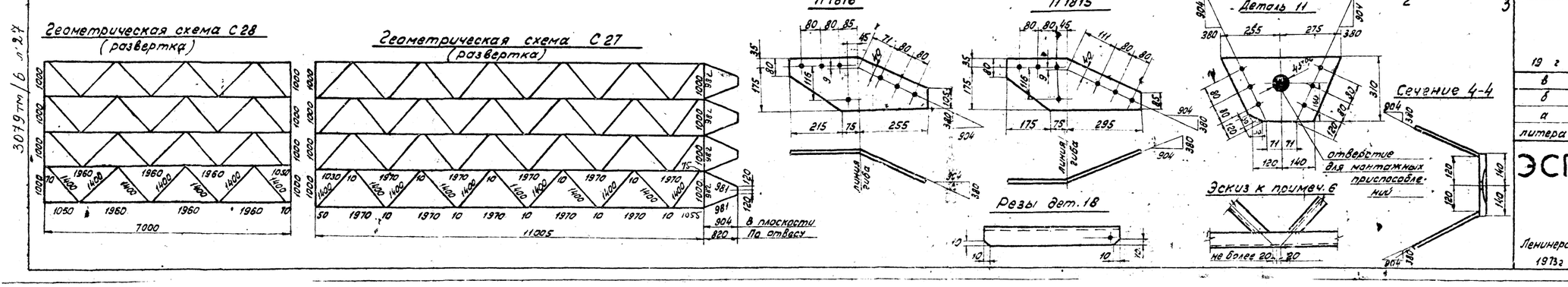
Марка	дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	марки	Примечан.
С27	1	∟ 90×7	11 000	1		106	106	594	
	2	∟ 90×7	11 000	3		106	318		
	3	∟ 50×4	818	2		2,5	5		
	4	∟ 40×4	1185	24		2,9	70		рез полки
	5	∟ 40×4	1185	20		2,9	58		рез полки
	6	∟ 90×7	818	2		1,9	15		
	7	∟ 50×4	818	2		2,5	5		
	18	∟ 90×7	818	2		7,9	16		рез полки
С28	7	∟ 50×4	818	2		2,5	5	372	
	3	∟ 50×4	818	2		2,5	5		
	4	∟ 40×4	1185	12		2,9	35		рез полки
	5	∟ 40×4	1185	16		2,9	46		рез полки
	15	∟ 90×7	7000	1		67,5	68		
	16	∟ 90×7	7000	3		67,5	203		
	17	∟ 50×4	818	4		2,5	10		
С33		∟ 90×7	580	1		5,6	6	6	
П1814	10	– 280×30	280	1		18,5	19	52	
	11	– 310×10	530	2		8,9	18		
	12	– 270×10	490	2		7,3	15		
П1808		∟ 50×4	1275	1		3,9	4	4	
П1809		∟ 63×5	1240	1		5,9	6	6	
П1815		– 210×10	545	1		6,7	7	7	
П1816		– 210×10	545	1		6,7	7	7	
П1817		∟ 90×7	900	1		8,7	9	9	
П1818		∟ 90×7	900	1		8,7	9	9	

Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С27	1	594	594	П1815	4	7	28
С28	1	372	372	П1816	4	7	28
С33	8	6	48	П1817	2	9	18
П1808	2	4	8	П1818	2	9	18
П1809	1	6	6				
П1814	1	52	52	Итого			1172

Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0,6 мм } кроме
2. Все обрезы уголков 25 мм } оговоренных.
3. Сварку элементов в стык производить с подваром корня шва.
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке С33 или снять фаску 7×7 с дет. 1,2 марки С27 и с дет. 15,16 марки С28 на длине 290 мм в местах стыковки.
5. Марки П1808, 1809, 1814÷1818 установить на секциях на болты до отправки с завода.
6. При изготовлении секций в узлах крепления раскосов к поясам допускается расцентровка не более 20 мм (см. эскиз).
7. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СН и П III-В.5.62*. Швы не должны иметь непроваров, включений шлака; кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки) к поясу.



19 г	Чертеж применить в...		
в			
б			
а	7 поз. выделены в отдельные марки.		
литера	причина изменения	дата	подпись

ЭСП — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв

Нач. отд. К. Сомнов; Гл. инж. проекта; Рук. гр.; Проверил; Техник; Соколов; Новгородцев; Элькинд; Элькинд; Реченская

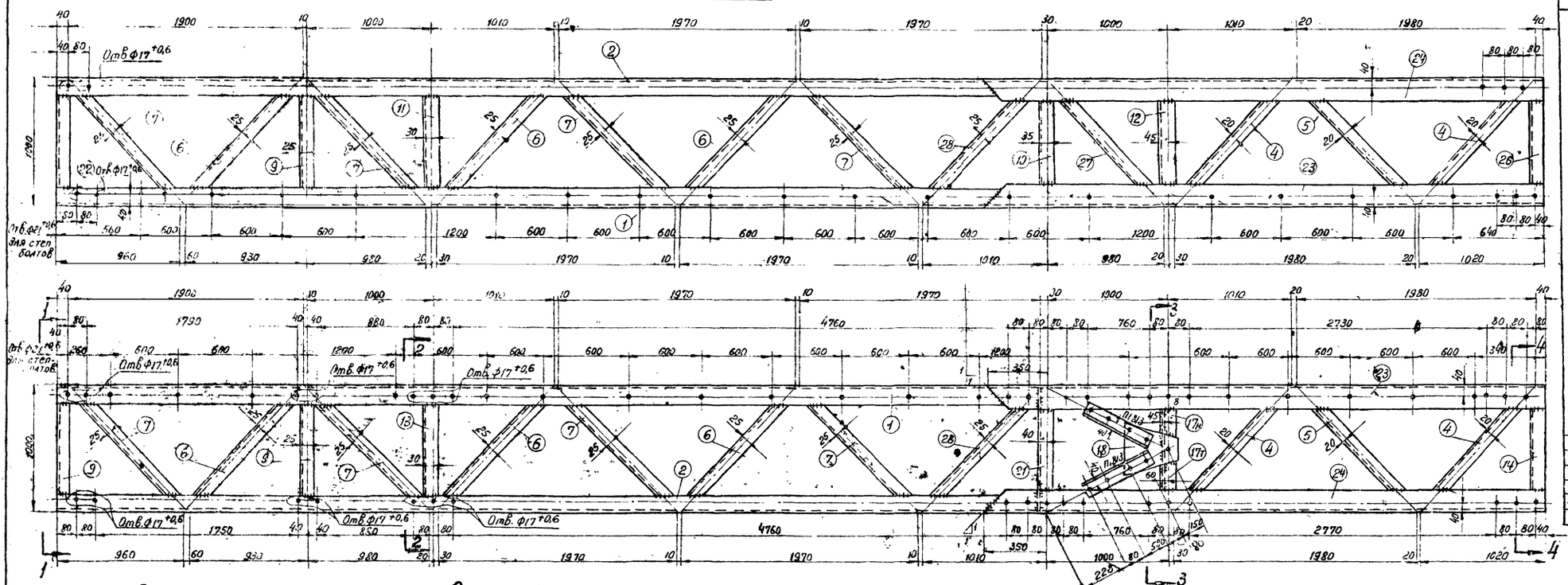
Промежуточные опоры 110 и 150 кв для горных районов. ПС110-11, ПС110-11пг. Средняя и нижняя секции Марки С27, С28, С33, П1802, П1809, П1814, П1815, П1816, П1817, П1818

М 1:20 1:10 | N 3079 тм-Т6-15 | Разм 8ф | литера а

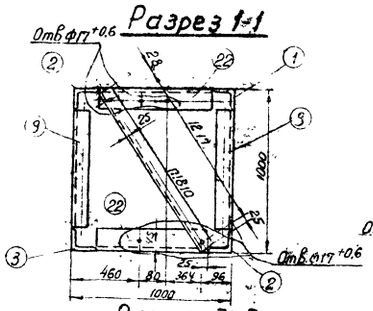
Ленинград 1973 г

3079 тм/6 л.27

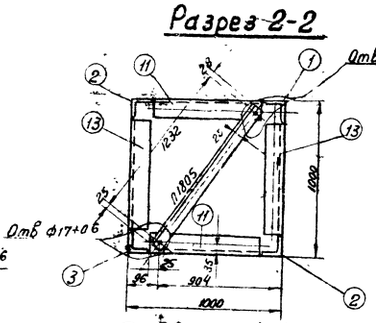
С 29



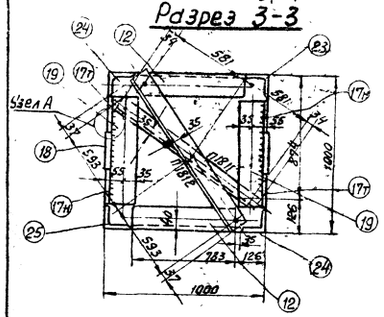
Разрез 1-1



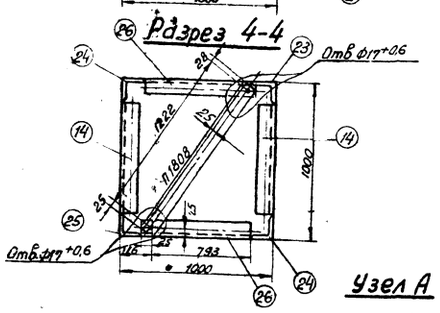
Разрез 2-2



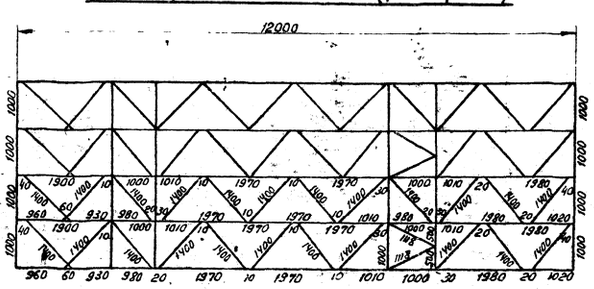
Разрез 3-3



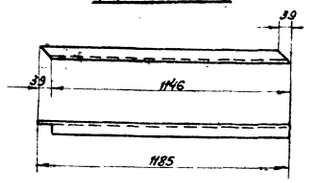
Разрез 4-4



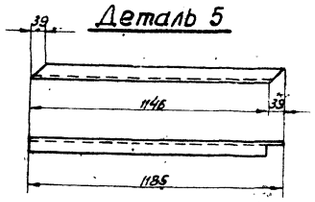
Геометрическая схема (развертка)



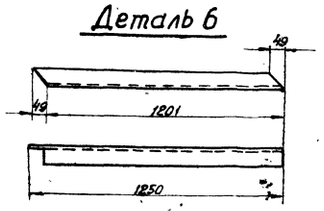
Деталь 4



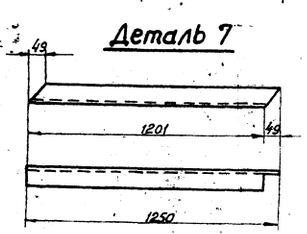
Деталь 5



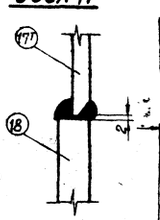
Деталь 6



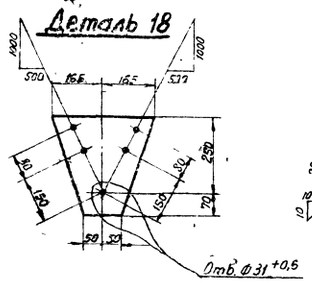
Деталь 7



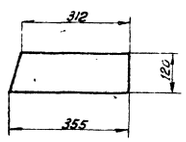
Узел А



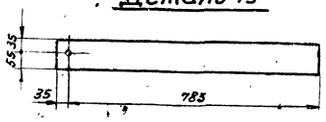
Деталь 18



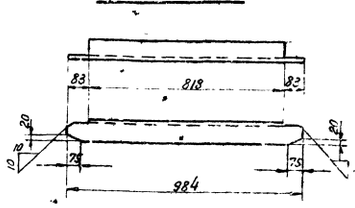
Деталь 17т



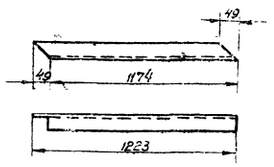
Деталь 19



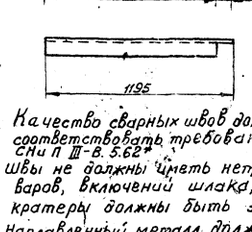
Деталь 21



Деталь 28



Деталь 27

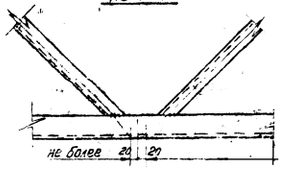


Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т.	Кол-во Н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примеч.
С 29	1	L 70×6	7670	1		48,7	49	642	
	2	L 70×6	7670	2		48,7	97		
	3	L 70×6	7670	1		48,7	49		см. примеч. 7
	4	L 40×4	1185	8		2,9	23		рез уголка
	5	L 40×4	1185	4		2,9	12		рез уголка
	6	L 50×4	1250	12		3,8	46		рез уголка
	7	L 50×4	1250	16		3,8	61		рез уголка
	9	L 50×4	858	6		2,6	15		
	10	L 63×5	818	2		4,1	8		
	11	L 63×5	858	2		4,1	8		
	12	L 70×6	818	2		5,5	11		рез полки
	13	L 63×5	858	2		4,1	8		
	14	L 50×4	818	2		2,5	5		
	17н	— 120×8	355	2	2	2,5	10		
	18	— 320×10	330	2		5,4	11		
	19	— 90×8	818	2		4,7	9		
	21	L 70×6	984	2		6,3	13		рез уголка
	22	L 70×6	858	2		5,5	11		
	23	L 90×7	4400	1		42,3	42		
	24	L 90×7	4400	2		42,3	85		
	25	L 90×7	4400	1		42,3	42		
	26	L 50×4	818	2		2,5	5		
	27	L 50×4	1195	2		3,7	7		рез уголка
	28	L 50×4	1223	4		3,7	15		см. примеч. 7
П1805		L 50×4	1285	1		3,9	4	4	
П1808		L 50×4	1275	1		4,0	4	4	
П1810		L 50×4	1240	1		4,0	4	4	
П1811		L 63×5	1230	1		6,0	6	6	
П1812		L 63×5	1260	1		6,2	6	6	
П1813		L 70×6	810	1		5,2	5	5	

Требуется на опору			
Марка	К-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С 29	1	642	642
П 1805	1	4	4
П 1808	1	4	4
П 1810	1	4	4
П 1811	1	6	6
П 1812	1	6	6
П 1813	4	5	20
Итого:			686

Эскиз к применению по п. 6



Примечания:

1. Все отверстия ф 21 +0,6 мм, кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 35 мм
3. Сварку элементов встык производить с подваром корня шва.
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке С 33 (черт. N 3079 тм-т6 - 15 а) или снять фаску 7×7 с дет. 23, 24, 25 марки С 29 на длине 290 мм в месте стыковки со средней секцией.
5. Марки П 1805, П 1808, П 1810 ÷ П 1812 установить на секциях на болты до отправки с завода. Марки П 1813 для транспортировки установить на болты полками внутрь секции.
6. При изготовлении секции в узлах крепления раскосов к поясам ствола допускается расцентровка не более 20 мм. (см. эскиз).
7. Деталь 3 изготовить по детали 1, а деталь 25 по детали 23, исключив отверстия для степ - болтов.
8. Качество сварных швов должно соответствовать требованиям СНиП III-В. 5.62* Швы не должны иметь непроваров, включений шлака, кратеры должны быть заварены. Наплавленный металл должен быть плотным по всей длине и обеспечивать плавный переход от раскоса (или распорки) к поясу.

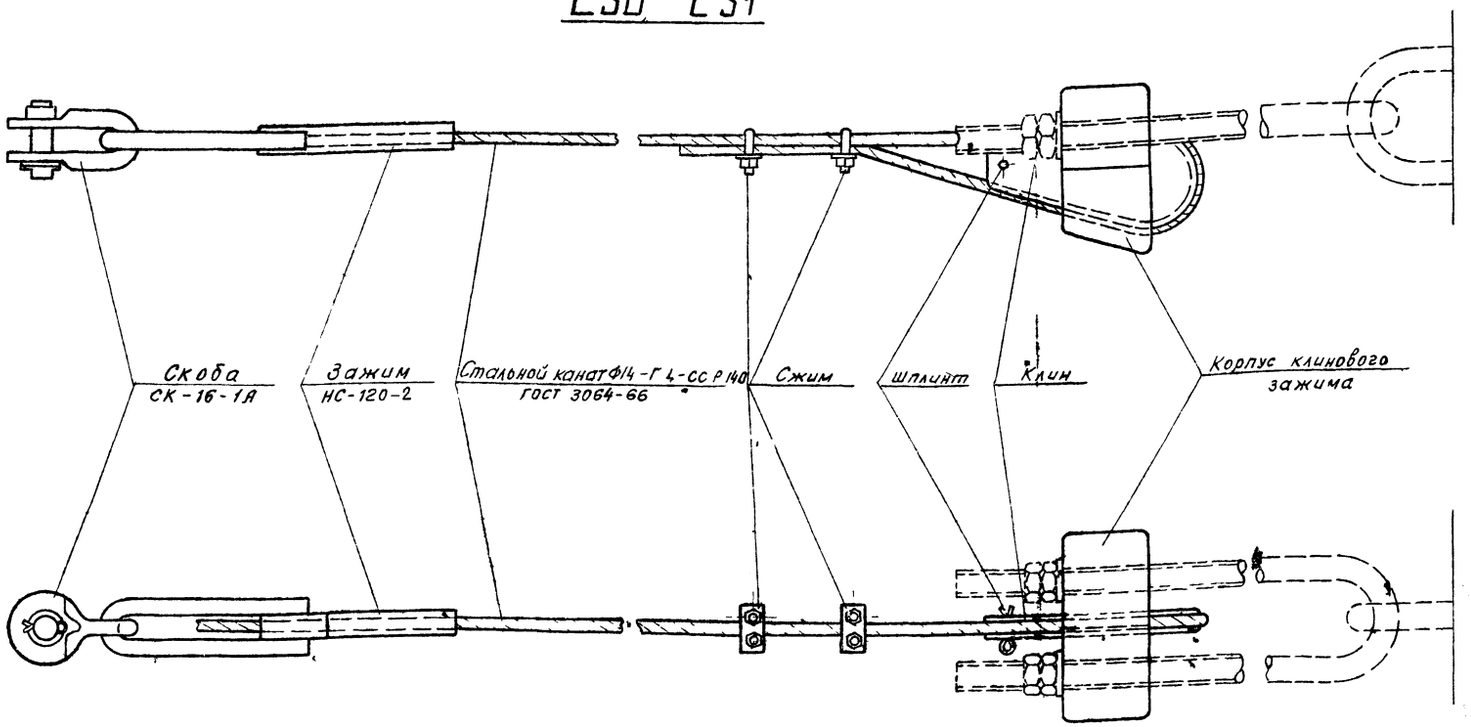
Чертеж применить в ...

19.. г			N
в			
б			
а	6 позиций выделены в отдельные чертежи	1.11.1	Кг.
литера	причина изменения	Дата	Подпись

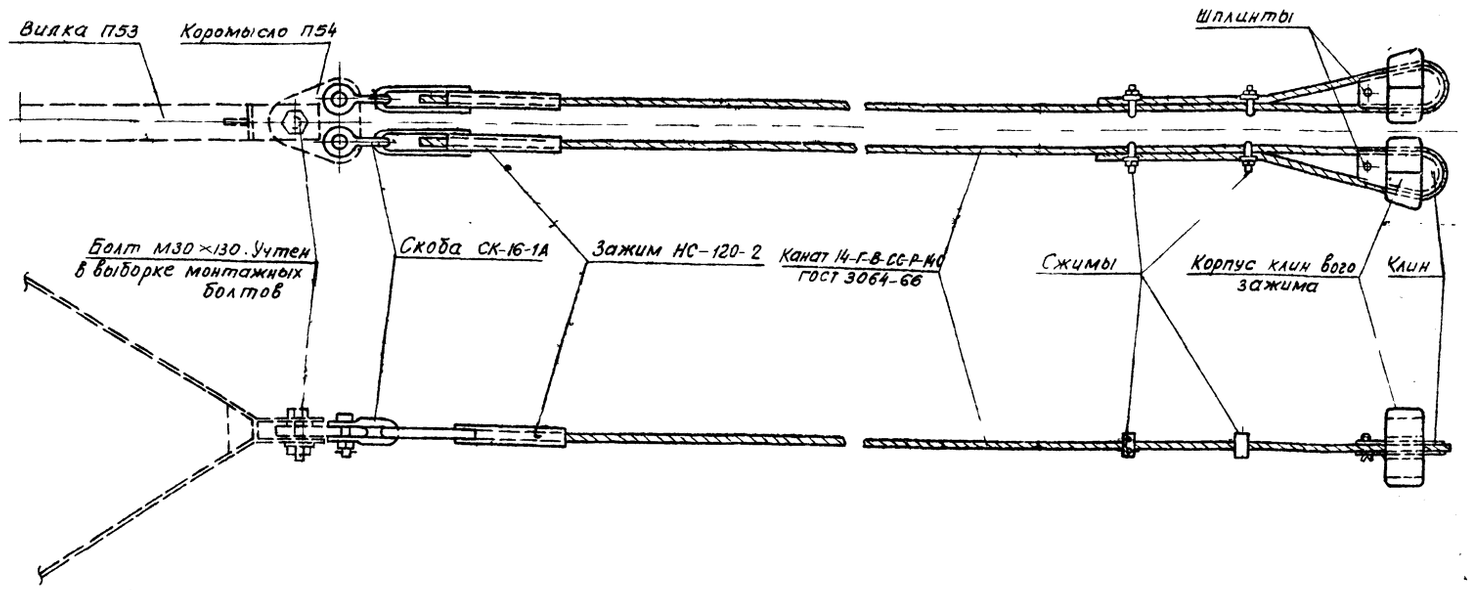
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35кВ 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969 г.	Начальник отд. Ю. Ванин; Гл. инж. проекта Кг.; Руков. группы Дф.; Исполн. Бонде; Проверил Дф.	Каменобад; Новгородцев; Элькина; Богданова; Элькина	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов ПС 110-11, ПС 110-11пг. Верхняя секция. Марка С 29
		м 1:20; 1:10	N 3079 тм-т6-16
		Разм. 8 Ф	литера а

3079 тм/6 л. 28

С30 С31



С32



Спецификация

Марка	Наименование деталей	Колич.	Вес в кг: Одной детали	Вес в кг: Всех	Примечание
С30	Стальной канат Ф14-Г-В-СС-Р-140 e=26м.	–	25,9	26	ГОСТ 3064-66
	Скоба СК-16-1А	1	1,12	1	кат.5 -09237/3061
	Зажим НС-120-2	1	2,0	2	—"—
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	чертеж 3078 тм-52
	Клин	1	3,0	3	чертеж 3078 тм-54
	Сжим	2	0,4	1	чертеж 3078 тм-55
	Шплинт 10×70×001	1	0,05	—	чертеж 3078 тм-56
	Итого			43	
С31	Стальной канат Ф14-Г-В-СС-Р-140 e=25м.	–	24,8	25	ГОСТ 3064-66
	Скоба СК-16-1А	1	1,12	1	кат.5 -09237/3061
	Зажим НС-120-2	1	2,0	2	—"—
	Корпус клинового зажима	1	10,0	10	3078 тм-52
	Клин	1	3,0	3	3078 тм-54
	Сжим	2	0,4	1	3078 тм-55
	Шплинт 10×70×001	1	0,05	–	3078 тм-56
	Итого			42	
С32	Стальной канат 14-Г-В-СС-Р-140 e=26.0 м	2	25,5	51	ГОСТ 3064-66
	Скоба СК-16-1А	2	1,12	2	каталог 5 -09237/3061
	Зажим НС-120-2	2	2,0	4	—"—
	Корпус клинового зажима	2	10,0	20	чертеж 3078 тм-52
	Клин	2	3,0	6	чертеж 3078 тм-54
	Сжим	4	0,4	2	чертеж 3078 тм-55
	Шплинт 10×70×001	2	0,05	—	чертеж 3078 тм-56
	Итого:			85	

Изготовить:

Марка	Кол-во	Вес в кг: 1 марки	Вес в кг: всех
С30	2	43	86
С31	2	42	84
С32	1	85	85
		Итого:	255

Примечание.

1. Зажим НС-120-2 опрессовать матрицей Ф26 черт. NР-2718-1 по инструкции треста „Электросетьизоляция".

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

Начальник отп		Сителобов
Гл. инж. проекта		Новгородцев
Руководит. группы		Элькинд
Исполнит.		Богданова
Проверил		Элькинд

Промежуточные опоры 110 и 150 кв для горных районов. Оттяжки. Марки С30, С31, С32.

ПС 110-11

Ленинград 1969 г.

М –

Разм. 4 ф.

N 3079 тм-тб-17

литера

3079 тм/6 л 29

План расположения оттяжек

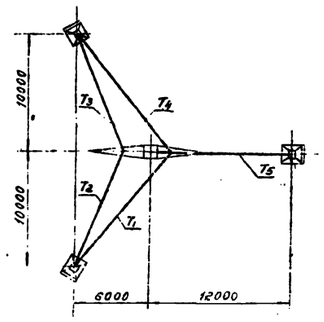
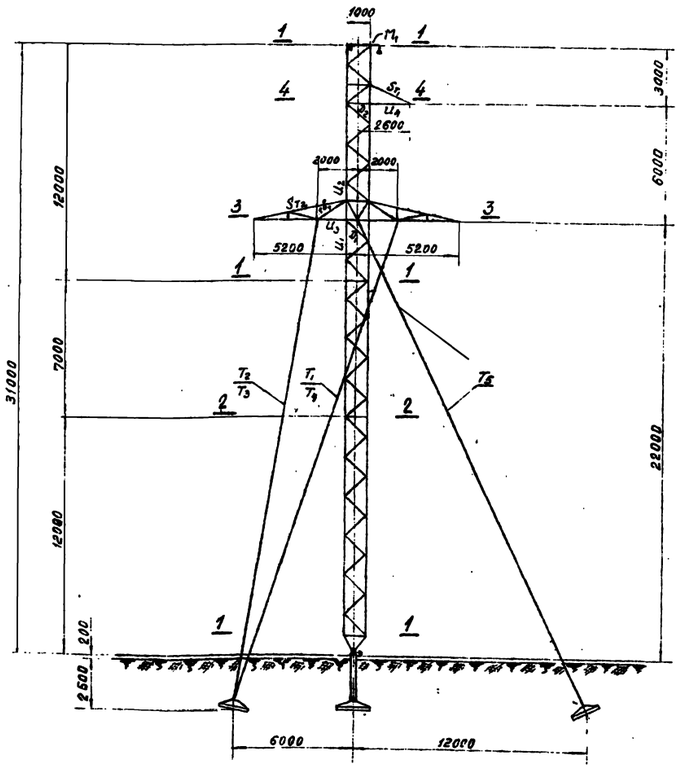


Таблица подбора сортамента

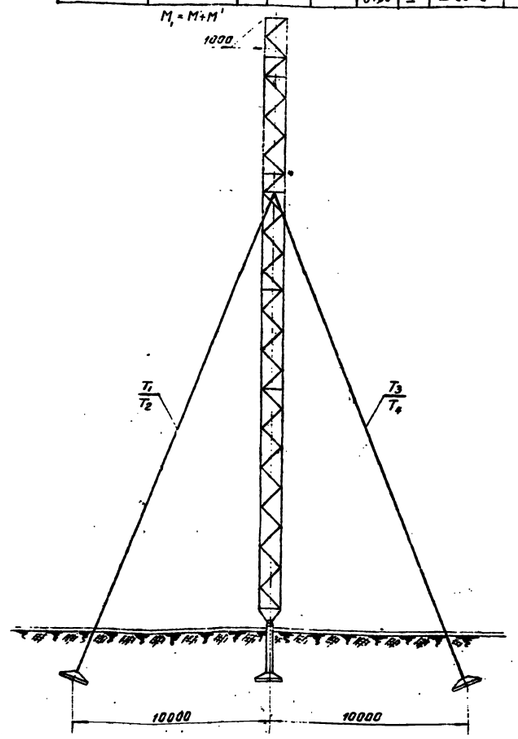
Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т) Сжат.	Раст.	Изгибающий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	r_y	Длина элемента по геометр. схеме (см)	Гибкость λ	γ_{ϕ_0}	$i=\frac{l_{ef}}{\lambda_{max}}$	$K=\frac{i_x}{r_y}$	Мп или M_p	Гибкость λ_0 λ_{max}	$[\lambda]$	(коэфф. снижен. допуск. напряж. при сжатии)	(коэфф. условий работы m	γ_ϕ или γ_{ϕ_m}	Напряжение (кг/см²) от N	от M	$\Sigma\sigma$	R	Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)
Стойка под нижней траверсой	Пояс	U_1	17,70	—		II	L 90×7	12,3			2,77		200	73	38,9	0,195	12,3	1,13	82	120	0,738	1	9,1	1340		1340	2100	6м20	24,5
	Раскос	D_1	0,75	0,75		II	L 90×4	3,08				0,78	120	154	1,90	0,0156	12,3	0,71	109	180	0,528	0,8·0,95	1,04	720		720	2100	—	—
Стойка над нижней траверсой	Пояс	U_2	13,1			IV	L 70×6	8,15				1,38	100	73	15,5	0,355	4,8	1,08	78	120	0,762	1	6,22	2100	—	2100	2100	6м20	24,5
	Раскос	D_2	3,28			III	L 50×4	3,89				0,99	120	121	3,8	0,032	4,8	0,802	98	180	0,627	0,8·0,95	1,56	2100	—	2100	2100	—	—
Нижняя траверса	Пояс	U_3	11,1			III	L 70×6	8,13			2,15	—	120	56	—	—	—	—	56	120	0,872	0,75	5,34	2080	—	2080	2100	3м20	12,24
	Тяга	S_{T_1}	—	92		II	L 63×5	6,13			—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	250	—	1	6,13	1500	—	1500	2100	3м20	10,2
	Внутренняя тяга	S_{T_2}	—	122		I	L 70×6	8,15			—	1,38	180	130	—	—	—	—	130	250	—	1	8,15	1500	—	1500	2100	3м20	12,24
	Раскос	D_1^T	2,38	2,38	3900	III	L 63×5	6,13		5,06	—	1,25	120	96	—	—	—	—	96	188	0,636	0,7	2,73	870	770	1640	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_2^T	2,96	2,96	3580	III	L 63×5	6,13		5,06	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	188	0,702	0,7	3,01	970	710	1680	2100	1м20	3,2
	Раскос	D_3^T	0,6	0,6	3250	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	100	101	—	—	—	—	101	189	0,592	0,75	1,73	345	1285	1630	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_4^T	0,89	0,19	2930	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	90	91	—	—	—	—	91	190	0,681	0,75	1,99	450	1150	1600	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_5^T	1,53	1,53	2930	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	90	91	—	—	—	—	91	184	0,681	0,75	1,99	770	1150	1920	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_6^T	2,24	2,14	2280	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	70	71	—	—	—	—	71	185	0,804	0,75	2,34	960	900	1860	2100	1м16	2,42*)
Верхняя траверса	Пояс	U_4	3,24	—	—	III	L 63×5	6,13		—	—	1,25	145	116	—	—	—	—	116	120	0,478	0,75	2,19	1480	—	1480	2100	2м16	5,22
	Тяга	S_{T_3}	—	4,25	—	II	L 50×4	3,89		—	—	0,99	221	223	—	—	—	—	223	350	—	—	3,89	1100	—	1100	2100	2м16	4,36
	Раскос	D_7^T	0,64	0,64	3520	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	108	109	—	—	—	—	109	180	0,528	0,7	1,44	450	1390	1840	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_8^T	1,0	1,0	2380	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	73	74	—	—	—	—	74	180	0,786	0,7	2,14	470	940	1410	2100	1м16	2,85
	Раскос	D_9^T	1,5	1,5	1630	III	L 50×4	3,89		2,54	—	0,99	50	51	—	—	—	—	51	180	0,887	0,7	2,42	620	640	1260	2100	1м16	2,05
Уголки для крепления троса	Уголки	M	—	—	47600	IV	L 80×6	—	—	29,38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1620	1730	2100		
	—	M'	—	—	3700	IV	L 80×6	—	—	2×19,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90				

*) Одноболтовые соединения с обрезом 2d



Сечение 1-1

Сечение 2-2



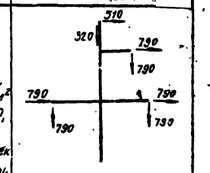
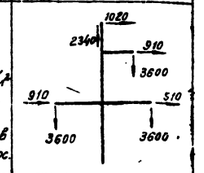
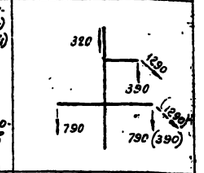
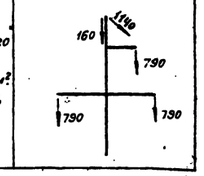
Сечение 3-3



Сечение 4-4



Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=0$, $q_n^H=60\ кг/м^2$; $q_\gamma^H=112\ кг/м^2$ III р-н гололеда, провод АС0=240, трос С-50. Схема явл. расчетной для оттяжек и внутренней тяги нижней траверсы.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверс. $t=-5°C$; $C=20$ мм, $q_n^H=20\ кг/м^2$; $q_\gamma^H=28\ кг/м^2$ IV р-н гололеда, провод АС0-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов и раскосов стойки и тяг траверс.	
III	Оборван один провод дающий наибольший изгибающий (верхний) или крутящий (нижний правый) момент на опору. $t=-5°C$, $C=0$ $q^H=0$ III р-н гололеда, провод АС0-240 трос С-50 Схема явл. расчетной для раскосов стойки, поясов и раскосов траверс.	
IV	Оборван один трос. Провода не оборваны. Тяжение троса равно половине максимального тяжения. $t=-5°C$, $C=0$, $q_n=0$ $\sigma_\gamma^{max}=54\ кг/мм^2$ III р-н гололеда, провод АС0-240, трос С-50 Схема явл. расчетной для поясов стойки.	

NN п/п	Наименование усилия	Обозначен.	Провод АС0-240 Схема I (1)	Схема I (2)	Схема II	Схема III
			Ветер слева	Ветер справа	Ветер слева	Обрыв 5 правых нижн. проводов
1	Усилие в оттяжке 1	T_1	6270	1270	5250	0
2	Усилие в оттяже 2	T_2	7420	950	6800	4400
3	Усилие в оттяжке 3	T_3	7420	950	6800	1470
4	Усилие в оттяжке 4	T_4	6270	1270	5250	6810
5	Усилие в оттяжке 5	T_5	0	15115	0	6300
6	Сжатие в стойке	N	29000	20400	35000	21200

Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И. 9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкции опоры $P_{расч.}=3854$ кг по схеме I.

б			
б			
а	Добавлен расчет для крепления троса при $\sigma_T=45\ кг/мм^2$	10.11.65	Т.М.
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить б.....		
19 г.			N

ЭСП | Энергосетьпроект Северо-Западное отделение | Унифицированные стальные специальные опоры. ВЛ 35, 110 и 150 кВ | Рабочие чертежи | лист N

Ленинград 1969г.

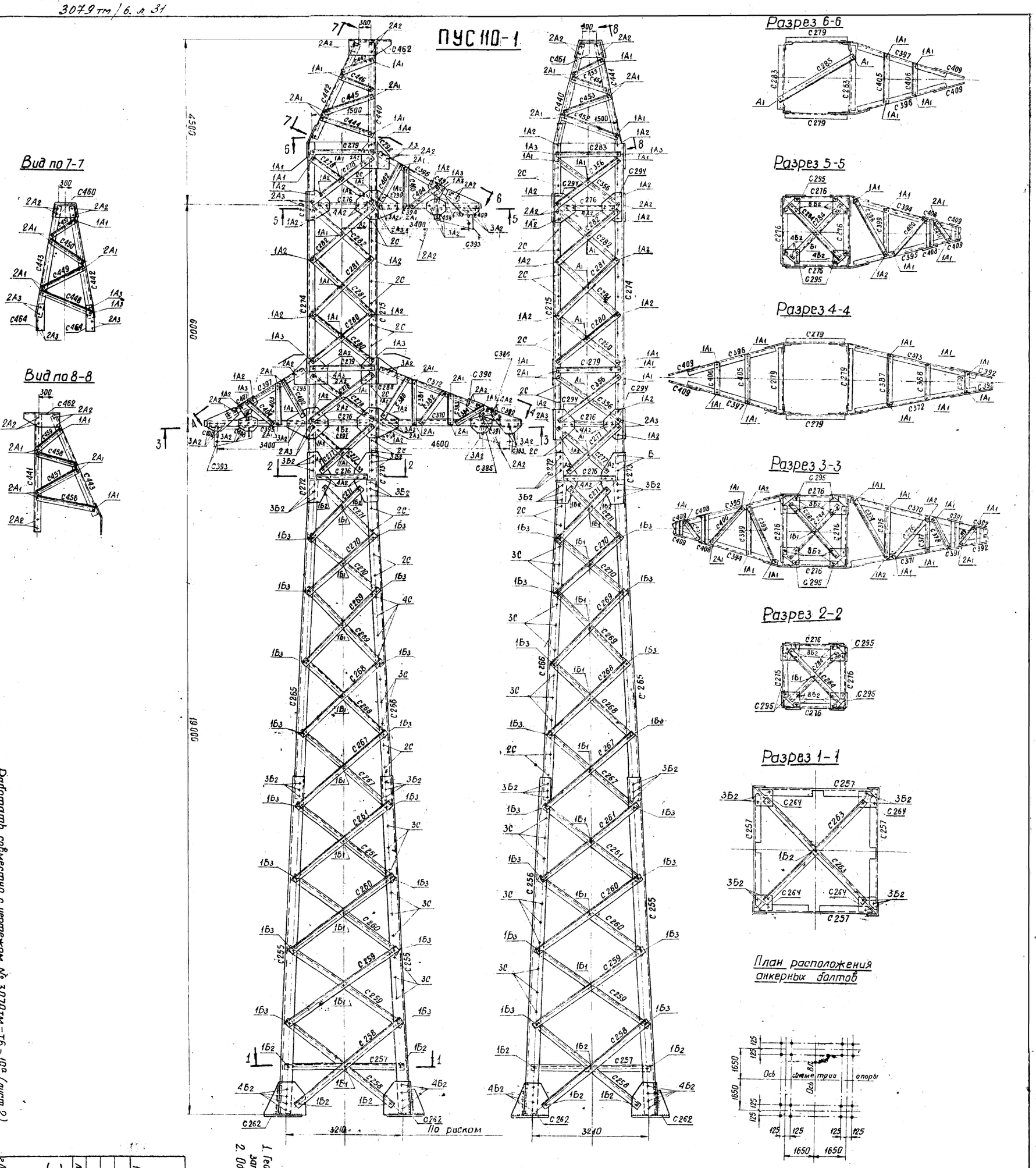
Начальник отд. Ефимов | Гл. инж. проекта Кувшинов | Руководит. группой Элькинд | Исполнили Бондаренко, Бондарева | Проверил Элькинд

Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов. Опора ПС110-11. Расчетный лист.

М 1:75, 1:25 | N 3079тм-т6-18 | Разм. бф | литера а

3079тм/6 л. 30

3079 тм / 6. л. 31



Работать совместно с чертежом № 3079 тм-Т6-19а (лист 2)

Примечания

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:50, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж N 3078 тм-91.

Расчетные данные						
Нормативы	ПУЭ-65 СНиП II-П. 9-62					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III-IV	III-IV	III-IV	
	Район по ветру		V			
Провод	Марка		АС-95	АС-150	АСО-240	
	Допускаемые напряжения по гололеду в целом кг/мм²	$\sigma_г$	10,5	12,2	11,3	
		σ_-	9,25	10,7	10,0	
		$\sigma_з$	6,25	7,25	6,75	
Трос	Марка		ТК-91 (ГОСТ 3063-60)			
	максимальное напряжение кг/мм²		45			
Тип зажима			Глухой			
Угол поворота трассы			2°-10°		2°-8°	
Пролеты м	Габаритный		240	205	255	320	280
	Ветровой		335	285	400	360	350	300
	Весовой		480	410	600	510	600	560

Чертеж применить в				
19. г.			N	
в				
б				
а	Корректировка выполнена по плану Госстроя СССР (см. черт. N 3078 тм-91)		24/II 76	
литера	причина изменения		дата	подпись
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТОПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи	
	Гл. инж. отделения	Крюков	лист	N 1
	Нач. отд.	Шпин		
	Гл. инж. проекта	Новгородцев		
г. Ленинград 1973 г.	Рук. гр.	Кирилова	М1:20, 1:50	N 3079 тм-Т6-19
	Исполнит.	Масловская	Разм. 8 ф	литера а

Таблица отправочных марок.

Марки	№№ черт.	Наименован. шифр	Наименов.	Сечение	Длина м	Кол-во шт.	Вес кг 1 марки	Вес кг Всех	Монтажн. болты
255	3079 тм-т6-21а	Нижняя секция С34 (1,12)	пояса	L 125×8	9,0	3	140	420	Болты ф 20
256					9,0	1	140	140	
257			распорка	L 63×5	3,1	4	15	60	
258			раскосы		3,2	8	18	144	
259					3,6	8	17	136	
260					3,4	8	16	128	
261					3,2	8	16	128	
262			башмак	−δ=8,20		4	51	204	
263			диафрагма	L 70-6	4,3	2	27	54	
264			фасонка	−δ=8	0,2	4	2	8	
265	3079 тм-т6-23а	Средняя секция С36	пояса	L 110×8	8,8	3	119	357	
266					8,8		119	119	
267			раскосы	L 63×5	3,1	8	15	120	
268					2,9	8	14	112	
269					2,8	8	13	104	
270					2,3	8	11	88	
271					2,1	8	10	80	
272			фасонки	−δ=8	0,6	4	8	32	Болты ф 20; 16
273					0,6	4	8	32	
274	3079 тм-т6-25а (лист 1; лист 2)	Верхняя секция С38	пояса	L 90×7	9,1	3	88	264	Болты ф 20; 16
275					9,1	1	88	88	
276			распорка	L 63×5	1,4	12	7	84	Болты ф 20
277			раскосы	L 50×4	2,0	8	6	48	Болты ф 16
278					2,1	8	6	48	
279			распорка		1,6	6	5	30	
280			раскосы		2,1	8	6	48	
281					2,2	8	7	56	
282					2,1	8	7	56	
283			распорка		1,6	2	5	10	
284			диафрагма	L 63×5	1,9	6	9	54	Болты ф 20
285					2,1	1	10	10	Болты ф 16
286			фасонки	−δ=8	0,5	1	8	8	Болты ф 20; 16
287					0,6	1	8	8	
288					0,4	1	6	6	Болты ф 16
289					0,4	1	6	6	
290					0,6	2	8	16	Болты ф 20; 16
291					0,6	2	8	16	
292					0,8	2	4	8	Болты ф 16
293					0,3	2	4	8	
294					0,3	10	4	40	Болты ф 20; 16
295					0,3	12	3	36	Болты ф 20
356			раскос	L 50×4	2,1	8	6	48	Болты ф 16
440	3079 тм-т6-27	Трасостойка С40	пояса	L 70×6	3,2	1	20	20	Болты ф 16
441					3,2	1	20	20	
442					3,2	1	20	20	
443					3,2	1	20	20	
444			раскосы	L 50×4	1,5	1	5	5	
445					1,4	1	4	4	
446					0,9	1	3	3	
447					0,7	1	2	2	
448					1,6	1	5	5	
449					1,3	1	4	4	
450					1,0	1	3	3	
451					0,8	1	2	2	
452					1,6	1	5	5	
453					1,3	1	4	4	
454					1,0	1	3	3	
455					0,7	1	2	2	
456					1,7	1	5	5	
457					1,1	1	4	4	

Марки	№№ черт.	Наименован. шифр	Наименов.	Сечение	Длина м	Кол-во шт.	Вес кг 1 марки	Вес кг Всех	Монтажн. болты
458	3079 тм-т6-27	Трасостойка С40	раскосы	L 50×4	1,1	1	3	3	Болты ф 16
459					0,6	1	2	2	
430			фасонки	−δ=8	0,4	1	4	4	
461					0,4	1	4	4	
462					0,8	1	32	32	
463				−δ=10	0,4	1	3	3	
464					0,4	1	3	3	
370	3079 тм-т6-28	Траверса С41; ℓ=4,6м	пояса	L 63×5	4,0	1	19	19	Болты ф 16
371					4,0	1	19	19	
372			тяги	L 50×4	3,5	1	11	11	
373					3,5	1	11	11	
374			раскосы и распорки нижней грани		1,8	1	6	6	
375					1,2	1	4	4	
376					1,4	1	4	4	
377					0,6	1	2	2	
378					0,9	1	3	3	
379					0,5	1	2	2	
380			раскосы и распорки боковой грани		1,5	2	5	10	
381					1,1	2	3	6	
382					1,3	2	4	8	
383					0,7	2	2	4	
384					1,0	2	3	6	
385					0,2	2	1	2	
386			тяга		0,5	2	2	4	
387			распорки верхней грани		1,2	1	4	4	
388					0,8	1	3	3	
389					0,5	1	2	2	
390			фасонки	−δ=10	0,4	2	4	8	
391				−δ=10;16	0,5	1	19	19	
392				−δ=10;16	0,4	1	20	20	
393	3079 тм-т6-29	Траверса С42, ℓ=3,4м	подвеска	−δ=8,16	0,6	3	33	99	Болты ф 16
394			пояса	L 63×5	2,8	2	14	28	
395					2,8	2	14	28	
396			тяги	L 50×4	2,9	2	9	18	
397					2,9	2	9	18	
398			раскосы и распорки нижней грани		1,6	2	5	10	
399					1,1	2	3	6	
400					1,1	2	4	8	
401					0,6	2	2	4	
402			раскосы и распорки боковой грани		1,3	4	4	16	
403					1,0	4	3	12	
404					1,1	4	3	12	
385					0,2	4	1	4	
405			распорки верхней грани		1,1	2	3	6	
406					0,6	2	2	4	
408			фасонки	−δ=10,16	0,6	2	19	38	
409					0,4	2	19	38	
407				−δ=8	0,2	4	2	8	

Вес металла на опору	4178
Вес метизов	233
Вес наплавленного металла	8
Общий вес опоры без цинкового покрытия	4419
Вес цинкового покрытия	173
Общий вес опоры с цинковым покрытием	4592

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб

Диаметр	Наименован.	Шифр	Длина м	Кол-во штук	Вес 1 штуки	Вес всех, кг	ГОСТ
16	Болты	А1	50	143	0,113	16,2	Болты 7798-70*
		А2	55	208	0,121	25,2	
		А3	60	60	0,129	7,7	
		А4	65	6	0,132	0,8	
	Гайки			417	0,033	13,7	Гайки 5915-70*
	Шайбы круглые			417	0,011	4,6	
	Шайбы пружинные			417	0,0080	3,4	
20	Болты	Б1	60	35	0,219	7,7	Шайбы круглые 11371-68*
		Б2	65	241	0,231	56,0	
		Б3	70	64	0,243	15,5	
		С*)	200	67	0,57	38,1	
	Гайки			474	0,062	29,3	Шайбы пружин. нормальные 6402-70*
	Шайбы круглые			340	0,0229	7,8	
	Шайбы пружинные			474	0,0158	7,5	
Итого болтов:						167,2	
—"— гаек						43,0	
—"— шайб круглых						12,4	
—"— шайб пружинных						10,9	
Всего метизов:						233	

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

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	Шифр опоры ПУС 110-1
1	Монтажная схема	3079 тм-т6-19а лист 1 и 2
2	Нижняя секция С34	3079 тм-т6-21а лист 1 и 2
3	Средняя секция С36	3079 тм-т6-23а
4	Верхняя секция С38	3079 тм-т6-25а лист 1 и 2
5	Трасостойка С40	3079 тм-т6-27
6	Траверса ℓ=4,6м С41	3079 тм-т6-28
7	Траверса ℓ=3,4м С42	3079 тм-т6-29
8	Расчетный лист опоры	3079 тм-т6-30
9	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм-91

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3079 тм-т6-21а С262 (4 шт)		Траверса ℓ=4,6м; 3079 тм-т6-28 С391 (1 шт)		С 392 (1 шт)		Траверса ℓ=3,4м; 3079 тм-т6-29 С408 (2 шт)		С409 (2 шт)		подвеска 3079 тм-т6-29 С393 (3 шт)	Вес сварных швов на опору, кг
	Высота шва	h=8		h=8				h=8				h=8	
	Тип шва	Т3	Т6	Т3	Т1	Т3	Т1	Т3	Т1	Т3	Т1	Т3	
	Вес на 1 марку / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
ПУС 110-1	Длина (м)	2,4	0,49	1,23	0,25	0,78	0,25	1,40	0,25	0,78	0,25	2,04	~8,0
	Вес (кг)	0,74 / 2,96	0,23 / 0,86	0,38 / 0,38	0,08 / 0,08	0,24 / 0,24	0,08 / 0,08	0,44 / 0,88	0,08 / 0,15	0,24 / 0,48	0,08 / 0,16	0,63 / 1,9	

Длины швов даны на одну марку.

Выборка металла на опору

Профиль	Вес, кг	Марка стали	ГОСТ
L 125×8	560	В Ст 3	8509-57
L 110×8	476		
L 90×7	352		
L 70×6	134		
L 63×5	1342		
L 50×4	610		
−δ=20	128		82-70
−δ=16	93		
−δ=10	108		
−δ=8	351		
• ф 36	24		2590-57*
Итого	4178		

Работать совместно с чертежом 3079 тм-т6-19а (лист 1)

литера	причина изменения	дата	подпись
19.. г	Чертеж применить в	N	
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану ГОССТРОЯ СССР (см. черт. № 3078 тм-91)	24/XI-73г	

ЭСП
г. Ленинград 1973г.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение
Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ
Рабочие чертежи
лист № 2

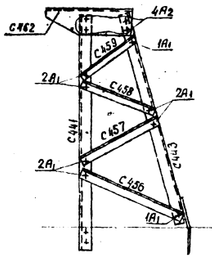
Гл. инж. отделения		Крюков
Нач. отд.		Штин
Гл. инж. проекта		Новгородов
Рук. гр.		Кириллова
Исполнил		Набель

Промежуточная угловая опора 110 кВ для горных районов ПУС 110-1
Монтажная схема
М –
Разм. 8ф
N 3079 тм-т6-19
литера а

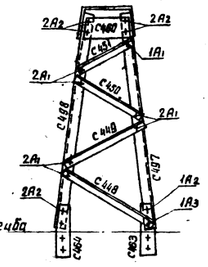
3079 тм/б л. 32

ПУС 110-2

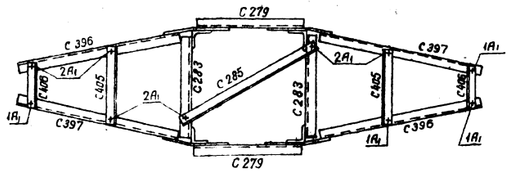
Вид по 9-9



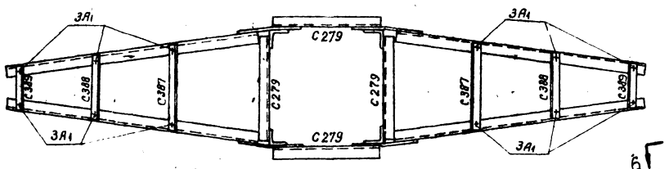
Вид по 8-8



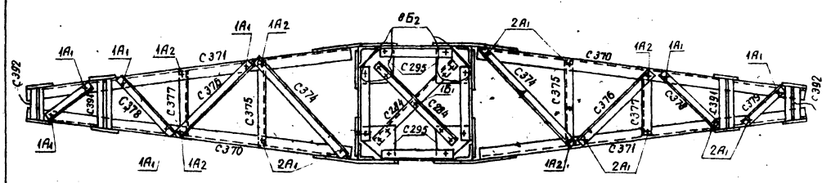
Разрез 7-7



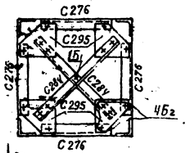
Разрез 6-6



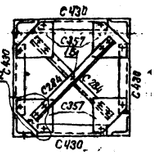
Разрез 5-5



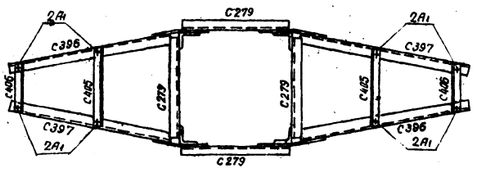
Разрез 2'-2'



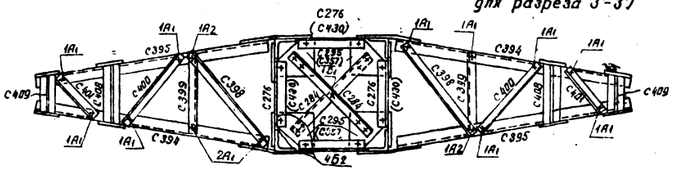
Разрез 2-2



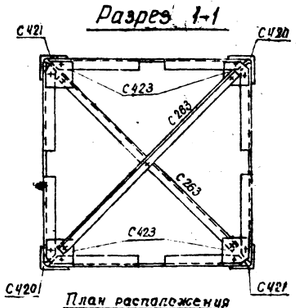
Разрез 4-4



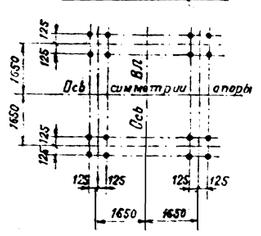
Разрез 3-3, 3'-3' (марки в скобках для разреза 3'-3')

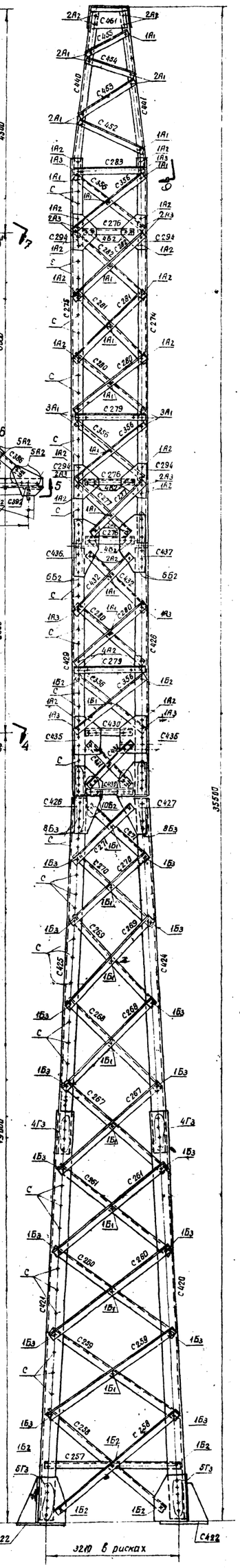


Разрез 1-1



План расположения анкерных болтов





Примечания

1. Геометрические размеры опоры выполнены в масштабе 1:20, заполнение 1:20, фасонки выполнены без масштаба.
2. Общие примечания смотри чертеж № 3078тм-91.

Работата совместно с черт. № 3079тм-тб-20.4 (лист 2)

										Чертеж применять в	
										" N	
19 г											
в											
в											
а											
Литера										Взам. инв. №	Подпись
		Корректировка выполнена по заказу Госстроя СССР								Инв. № подл.	Подпись и дата
		привязана									
		Корректировка выполнена по заказу Госстроя СССР								

Таблица отправочных марок

Марки	N чертеж	Наимен. шифр конструкц.	Наименов. элемента	Сечение	Длина м	Колич. шт.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Монтажные болты
420	3079 тм-т6-22а (лист 1,2)	Нижняя секция С35	пояса	L 160×10	9,1	2	224	448	Болты ф 24
421					9,1	2	224	448	
257			распорка	L 63×5	3,1	4	15	60	Болты ф 20
258			раскосы		3,8	8	18	144	
259					3,6	8	17	136	
260					3,4	8	16	128	
261					3,2	8	16	128	
422			башмак	−δ=30;10	0,5	4	79	316	
263			диафрагма	L 70×6	4,3	2	27	54	
264			фасонка	−δ=8	0,2	4	2	8	
424	3079 тм-т6-24а	Средняя секция С37	пояса	L 140×9	8,9	2	172	344	Болты ф 20 и 16
425					8,9	2	172	344	
267			раскосы	L 63×5	3,1	8	15	120	Болты ф 20
268					2,9	8	14	112	
269					2,8	8	13	104	
270					2,3	8	11	88	
271					2,0	8	10	80	
426			фасонки	−δ=10	0,7	4	15	60	
427					0,7	4	15	60	
274	3079 тм-т6-25а (лист 1,2)	Верхняя секция С38	пояса	L 90×7	9,1	2	88	176	Болты ф 20, 16
275					9,1	2	88	176	
276			распорка	L 63×5	1,4	12	7	84	Болты ф 20
277			раскосы	L 50×4	2,0	8	6	48	Болты ф 16
278					2,1	8	6	48	
279			распорка		1,6	6	5	30	
280			раскосы		2,1	8	6	48	
281					2,2	8	7	56	
282					2,1	8	7	56	
283			распорка		1,6	2	5	10	
284			диафрагма	L 63×5	1,9	6	9	54	Болты ф 20
285					2,1	1	10	10	Болты ф 16
286			фасонки	−δ=8	0,6	2	8	16	Болты ф 20, ф 16
287					0,6	2	8	16	
288					0	2	6	12	Болты ф 16
289					0	2	6	12	
290					0,6	2	8	16	Болты ф 16, 20
291					0,6	2	8	16	
292					0,3	2	4	8	Болты ф 16
293					0,3	2	4	8	
294					0,3	8	4	32	Болты ф 20, 16
295					0,3	12	3	36	Болты ф 20
356					2,1	8	6	48	Болты ф 16
428	3079 тм-т6-26а	Верхняя секция С33	пояса	L 125×8	6,0	2	93	186	Болты ф 20
429					6,0	2	93	186	
430			распорка	L 63×5	1,3	8	6	48	
431			раскосы	L 50×4	1,8	8	9	72	
356					2,1	8	6	48	Болты ф 16
279			распорка		1,6	4	5	20	
280			раскосы		2,1	8	6	48	
432					2,0	8	6	48	
284			диафрагма	L 63×5	1,9	4	9	36	Болты ф 20
433			фасонки	−δ=8	0,6	2	11	22	Болты ф 16; 20
434					0,6	2	11	22	
358					0,3	2	5	10	Болты ф 15
359					0,3	2	5	10	
435					0,4	4	6	24	Болты ф 16, 20
357					0,3	8	3	24	Болты ф 20
436					0,5	4	7	28	Болты ф 20, 16
437					0,5	4	7	28	

Марки	NN черт.	Наименов. шифр конструкц.	Наименов. элемента	Сечение	Длина м	Колич. шт.	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Монтажн. болты
440	3079 тм-т6-27	Тросостойка С40	пояса	L 70×6	3,2	1	20	20	Болты ф 16
441					3,2	1	20	20	
442					3,2	1	20	20	
443					3,2	1	20	20	
444			раскосы	L 50×4	1,5	1	5	5	
445					1,4	1	4	4	
446					0,9	1	3	3	
447					0,7	1	2	2	
448					1,6	1	5	5	
449					1,3	1	4	4	
450					1,0	1	3	3	
451					0,8	1	2	2	
452					1,6	1	5	5	
453					1,3	1	4	4	
454					1,0	1	3	3	
455					0,7	1	2	2	
456					1,7	1	5	5	
457					1,1	1	4	4	
458					1,1	1	3	3	
459					0,6	1	2	2	
460			фасонки	−δ=8	0,4	1	4	4	
451					0,4	1	4	4	
462					0,8	1	32	32	
463				−δ=10	0,4	1	3	3	
464					0,4	1	3	3	
370	3079 тм-т6-28	Траверса С41, ℓ=4,6м	пояса	L 63×5	4,0	2	19	38	Болты ф 16
371					4,0	2	19	38	
372			тяги	L 50×4	3,5	2	11	22	
373					3,5	2	11	22	
374			раскосы и распорки нижней грани		1,8	2	6	12	
375					1,2	2	4	8	
376					1,4	2	4	8	
377					0,8	2	2	4	
378					0,9	2	3	6	
379					0,5	2	2	4	
380			раскосы и распорки боковой грани		1,5	4	5	20	
381					1,1	4	3	12	
382					1,3	4	4	16	
383					0,7	4	2	8	
384					1,0	4	3	12	
385					0,2	4	1	4	
386			тяга		0,5	4	2	8	
387			распорки верхней грани		1,2	2	4	8	
388					0,8	2	3	6	
389									
390			фасонки	−δ=10	0,4	4	4	16	
391				−δ=10;16	0,5	2	19	38	
392					0,4	2	20	40	
393	3079 тм-т6-29	Траверса С42 ℓ=3,4м	Подвеска	−δ=10;16;ф36	0,6	6	33	198	Болты ф 16
394			Пояса	L 63×5	2,8	4	14	56	
395					2,8	4	14	56	
396			Тяги	L 50×4	2,9	4	9	36	
397					2,9	4	9	36	
398			раскосы и распорки нижней грани		1,6	4	5	20	
399					1,1	4	3	12	
400					1,1	4	4	16	
401					0,6	4	2	8	
402			раскосы и распорки боковой грани		1,3	8	4	32	
403					1,0	8	3	24	
404					1,1	8	3	24	
385					0,2	8	1	8	
405			распорки верхней грани		1,1	4	3	12	
406					0,6	4	2	8	
408			фасонки	−δ=10;16	0,6	4	19	76	
409				−δ=10;16	0,4	4	19	76	
407				−δ=8	0,2	8	2	16	

Вес металла на опору	6308
Вес метизов	429
Вес наплавленного металла	13
Общий вес опоры без цинкового покрытия	6750
Вес цинкового покрытия	264
Общий вес опоры с цинковым покрытием	7014

Выборка металла на опору

Профиль	Вес, кг	Марка стали	ГОСТ
L 160×10	896	В Ст 3	8509-57
L 140×9	688		
L 125×8	372		
L 90×7	352		
L 70×6	134		
L 63×5	1592		
L 50×4	984		
−δ=30	192		82-70
−δ=16	186		
−δ=10	454		
−δ=8	410		
ф 36	48		2590-70
Итого:	6308		

Список чертежей

N.N п/п	Наименование чертежей	Архивный номер
1	Монтажная схема	3079 тм-т6-20а лист 1,2
2	Нижняя секция С35	3079 тм-т6-22а лист 1,2
3	Средняя секция С37	3079 тм-т6-24а
4	Верхняя секция С38	3079 тм-т6-25а лист 1,2
5	Верхняя секция С39	3079 тм-т6-26а
6	Тросостойка С40	3079 тм-т6-27
7	Траверса ℓ=4,6м С41	3079 тм-т6-28
8	Траверса ℓ=3,4м С42	3079 тм-т6-29
9	Расчетный лист	3079 тм-т6-31
10	Общие примечания к монтажным схемам	3078 тм-91

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Шифр опоры		Нижняя секция 3079 тм-т6-22 С422 (4шт) лист 1,2		Траверса, ℓ=4,6м 3079 тм-т6-28 С391 (2шт)		С392 (2шт)		Траверса ℓ=3,4м 3079 тм-т6-29 С408 (4шт)		С409 (4шт)			Вес сварных швов на опору
	Высота шва	h=8		h=8				h=8					
	Тип шва	т3	т6	т3	т4	т3	т1	т3	т1	т3	т1	т3	
	Вес на 1 маркт / Всего	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	одной / всех	
ПУС 110-2	Длина (м)	2,6	0,55	1,23	0,25	0,78	0,25	1,4	0,25	0,78	0,25	2,04	13,1
	Вес (кг)	0,81 / 3,24	0,30 / 1,2	0,38 / 0,76	0,08 / 0,16	0,24 / 0,48	0,08 / 0,15	0,44 / 1,76	0,08 / 0,32	0,24 / 0,96	0,08 / 0,32	0,63 / 3,78	

Ведомость болтов, гаек, нормальных и пружинных шайб.

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Кол-во шт	Вес 1 шт.	Вес всех, кг	ГОСТ
16	Болты	А1	50	217	0,114	24,8	Болты 7798-70*
		А2	55	352	0,122	43,0	
		А3	60	122	0,129	16,6	
		А4	65	6	0,132	0,8	
	Гайки			697	0,033	23,0	Гайки 5915-70*
	Шайбы кругл.			697	0,011	7,7	
	Шайбы пруж.			697	0,0080	5,6	
20	Болты	Б1	60	41	0,219	9,0	Шайбы пружин. нормальн. 6402-70*
		Б2	65	257	0,231	57,5	
		Б3	70	152	0,244	36,0	
		С*	200	170	0,566	96,2	
	Гайки			790	0,062	48,7	
	Шайбы кругл.			450	0,0229	10,3	Шайбы кругл. 11371-68*
	Шайбы пруж.			620	0,0158	9,6	
24	Болты	Г3	80	72	0,402	28,0	
	Гайки			72	0,107	7,9	
	Шайбы кругл.			72	0,032	2,3	
	Шайбы пруж.			72	0,027	2,0	
	Итого болтов					311,9	
	гаек					79,6	
	шайб круглых					20,3	
	шайб пружинных					17,2	
	Всего метизов					429	

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

Работать совместно с чертежом N 3079 тм-т6-20а (лист 1).

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ, СН и П II-И. 9-62						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III-IV		III-IV		III-IV	
	Район по ветру	V					
Провод	Марка	АС-95		АС-150		АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг	10,5	12,2		11,3	
		σ-	9,25	10,7		10,0	
		σэ	6,25	7,25		6,75	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение кг/мм²	40					
тип зажима		глухой					
Угол поворота трассы		2°-10°				2°-8°	
Пролеты м	Габаритный	240	205	295	255	320	280
	Ветровой	335	285	400	350	350	300
	Весовой	480	410	600	510	600	560

Примечание: Тросостойка должна быть установлена так, чтобы отверстия для крепления тросовой подвески марки С462 были направлены внутрь угла поворота линии.

Литера	Причина изменения	дата	подпись
19.. г	Чертеж применить в ...	N	
в			
б			
а	Корректировка выполнена по плану Гоортрол СССР (см черт N 3078 тм-91).	24/II-73	

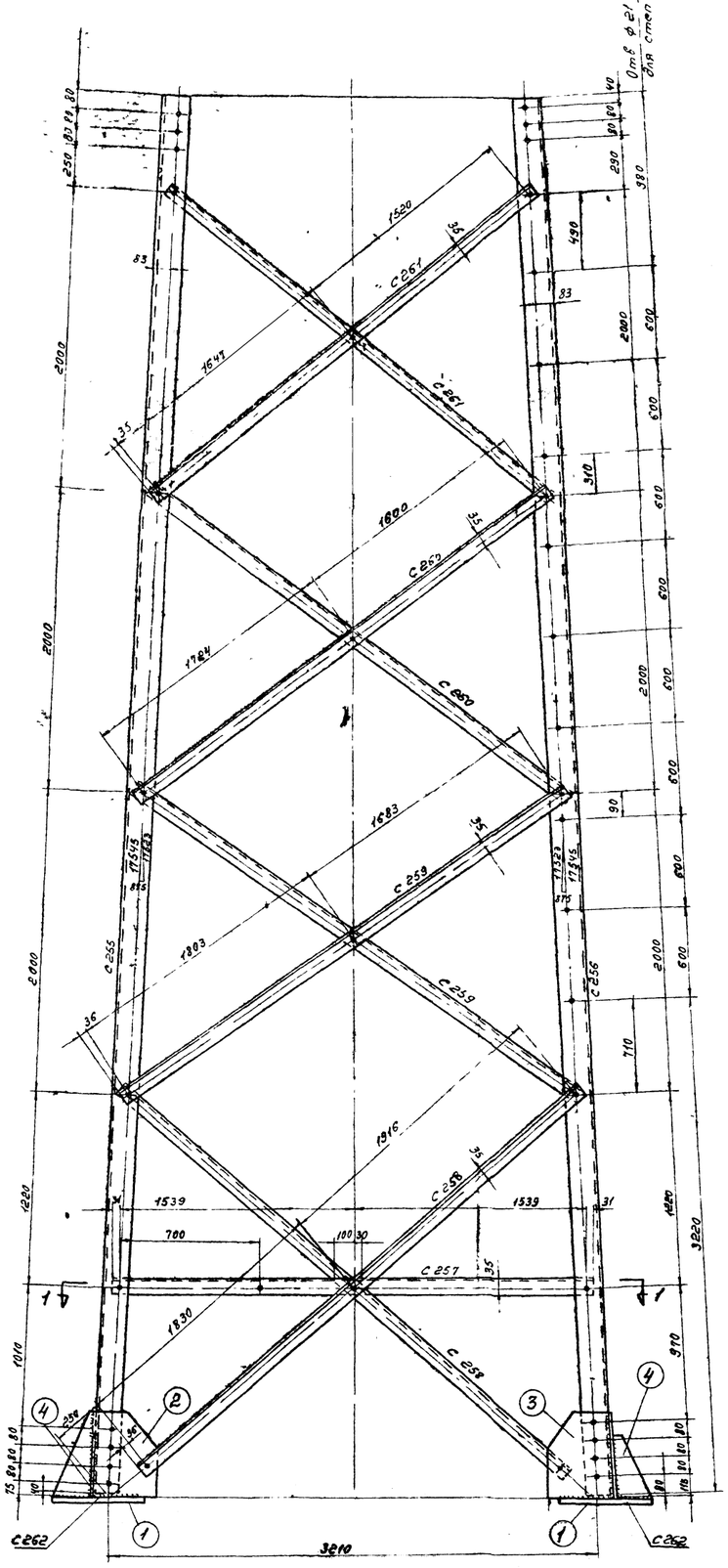
ЭСП Энергосетьпроект. Северо-Западное отделение. Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35; 110 и 150 кВ. рабочие черт. лист 2

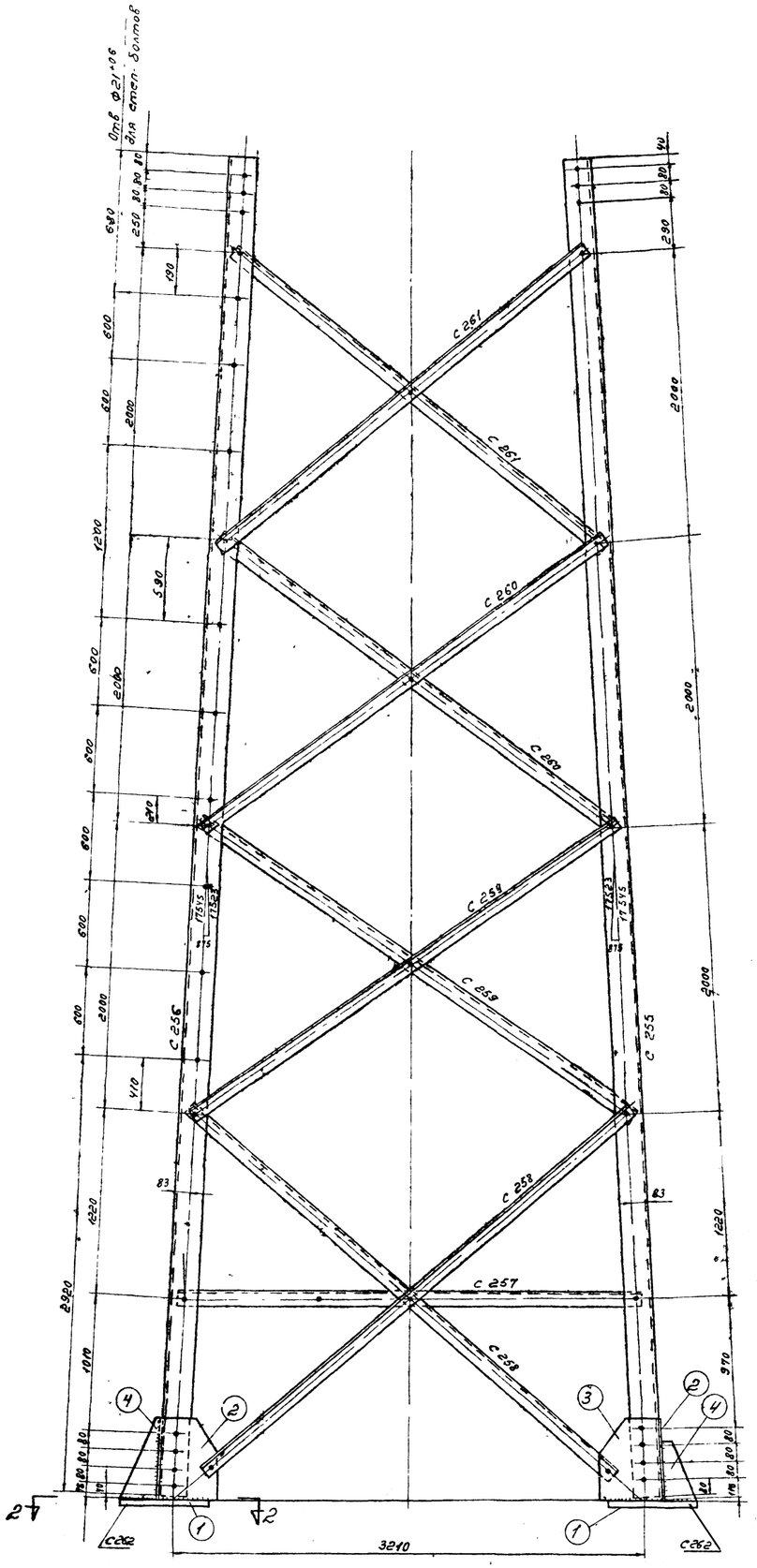
Гл. инж. отделения — Крюков; Нач. ОТП — Штин; Гл. инж. проекта — Новгородов; Рук. груп. — Кирилова; Исполнил — Лацино

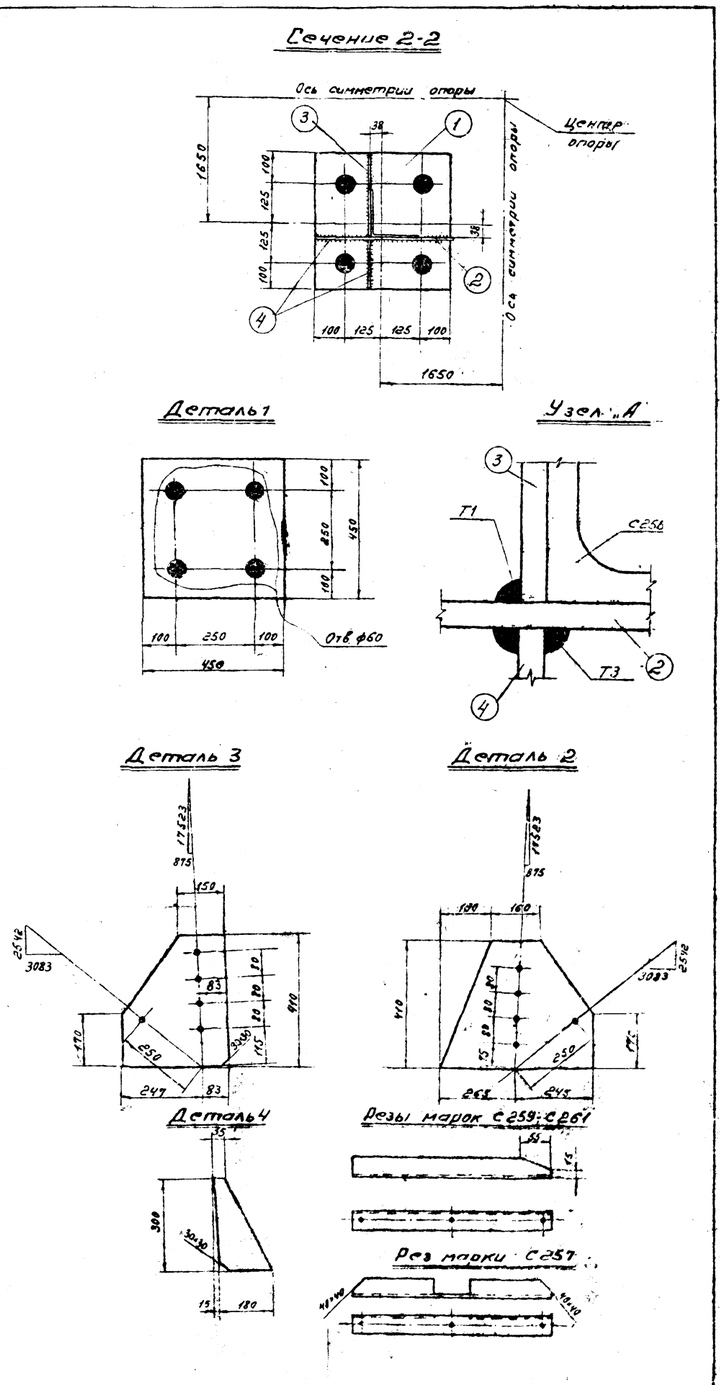
Промежуточная угловая опора для горных районов 110 кВ ПУС 110-2. Монтажная схема

Ленинград 1973 г. М. — N 3079 тм-т6-20 Разм. 8ф литера а

3079 тм/6 л. 34







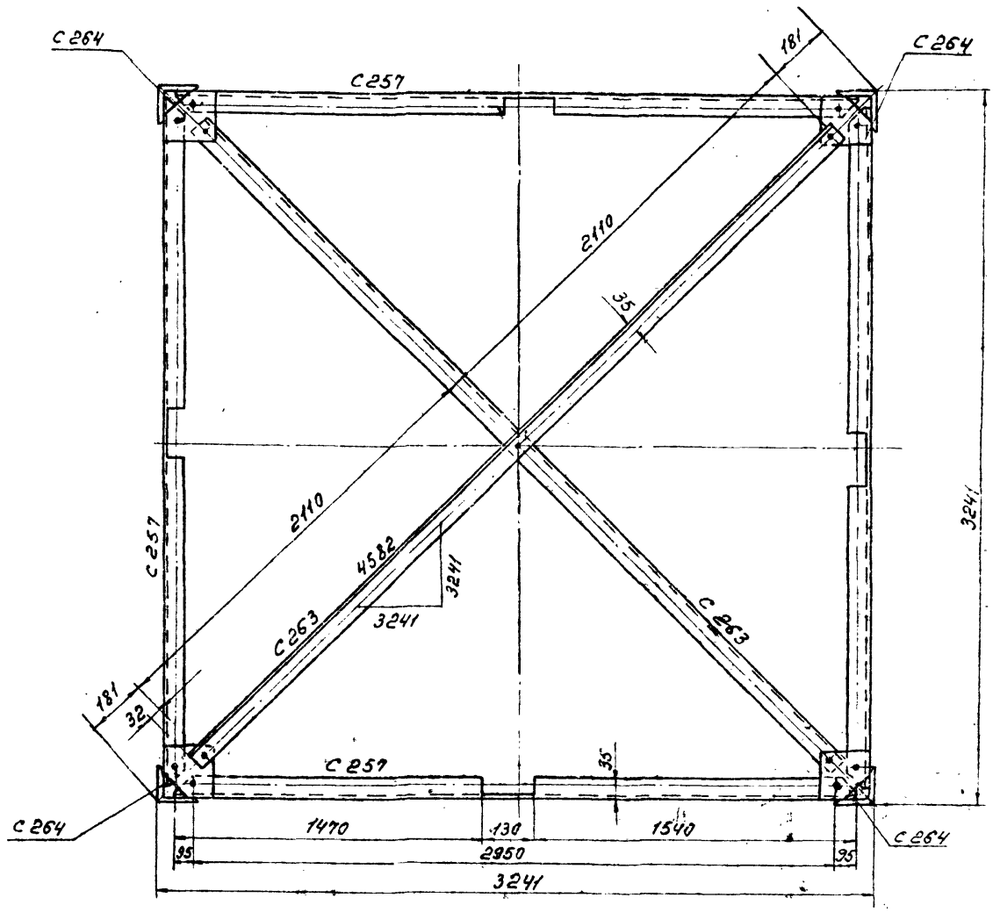
Работать совместно с черт. N 3079тм-т6-21 (лист 2)

в			
б			
а	Исключено разделка кромок деталей башмака	24/XI-33	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в		
		N	

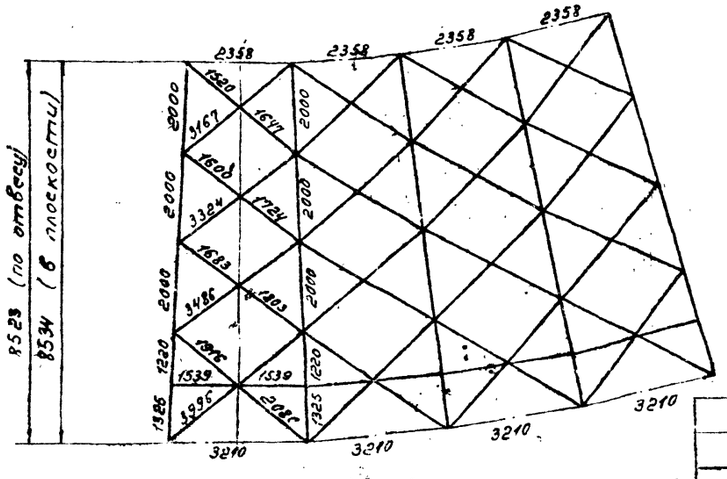
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кв.	Рабоч. черт.	
			Лист	№ 1
Ленинград 1969 г.	Нач. ОТП	Синельников	Промежуточная угловая опора 110 кв для горных районов ПУС 110-1 Нижняя секция С34. Марки С255 ÷ С264	
	Гл. инж. проекта	Новоградцев Андреева		
	Рук. гр.	Жеглова		
	Проверил	Элькинд	М 1:10, 1:15, 1:20	N 3079тм-т6-21
	Исполнит	Жеглова	Разм. 8ф	Литера а

3079тм/6 л. 35

Сечение 1-1



Геометрическая схема / Развертка /



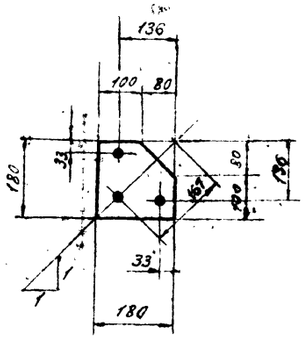
Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг: Одной марки	Вес в кг: Всех
С 255	3	140	420
С 256	1	140	140
С 257	4	15	60
С 258	8	18	144
С 259	8	17	136
С 260	8	16	128
С 261	8	16	128
С 262	4	51	204
С 263	2	27	54
С 264	4	2	8
Итого			1422

Спецификация

Марка	№№ дет	Сечение	Длина в мм	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечан.
С 255		L 125×8	9000	1		139,5	140	140	
С 256		L 125×8	9000	1		139,5	140	140	
С 257		L 63×5	3140	1		15,1	15	15	
С 258		L 63×5	3815	1		18,4	18	18	
С 259		L 63×5	3555	1		17,1	17	17	
С 260		L 63×5	3390	1		16,3	16	16	
С 261		L 63×5	3235	1		15,6	16	16	
С 262	1	— 450×20	450	1		31,8	32	51	
	2	— 410×8	510	1		9,4	9		
	3	— 330×8	410	1		7,6	8		
	4	— 195×8	300	1		2,2	2		
С 263		L 70×6	4285	1		27,4	27	27	
С 264		— 180×8	180	1		1,7	2	2	

С 264



Примечания

1. Все обрезы уголков 33 мм } кроме
2. Все отверстия ф21$^{+0,6}$ мм } оговоренных
3. Все швы. h=8 мм
4. В марках С 255, С 256 в месте стыковки со средней секцией снять внутреннее закругление путем штамповки на длине 315 мм или снять фаску 12×12 с марок С 265, С 266 черт. № 3079 тм-т6-23^{а}

Работать совместно с черт. N 3079 тм-т6-21^{а} (лист 1)

в			
б			
а	Добавлены степ-болты на поясе по диагонали	24/XI-73г	
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

Рабоч черт

Лист №2

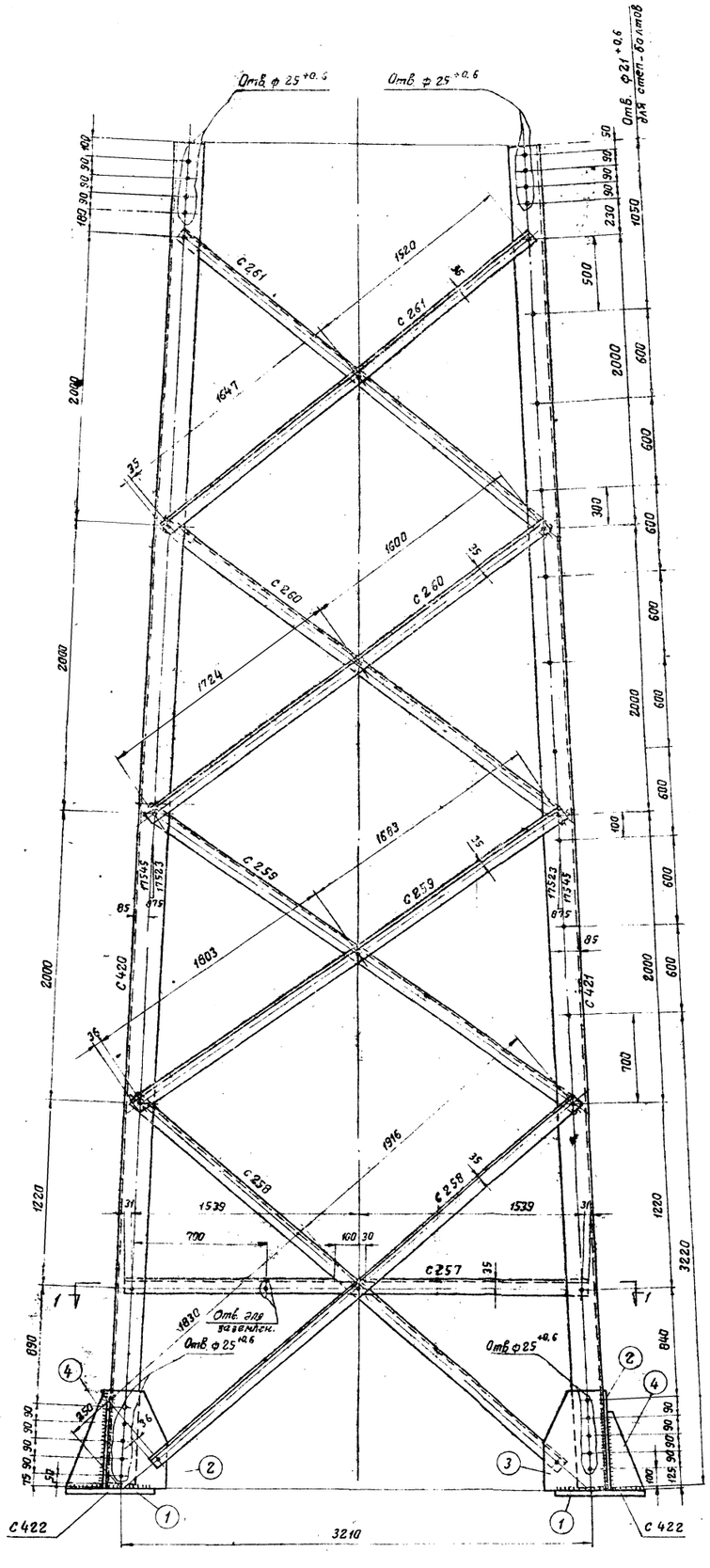
Нач отд		Синельников	Промежуточная угловая опора 110 кВ для горных районов ПУС 110-1
Гл инжен проекта		Андреева	
Рук группы		Жеглова	Нижняя секция С 34
Проверил		Элькинд	М 1:20, 1:15
Исполнит		Жеглова	Разм 4ф

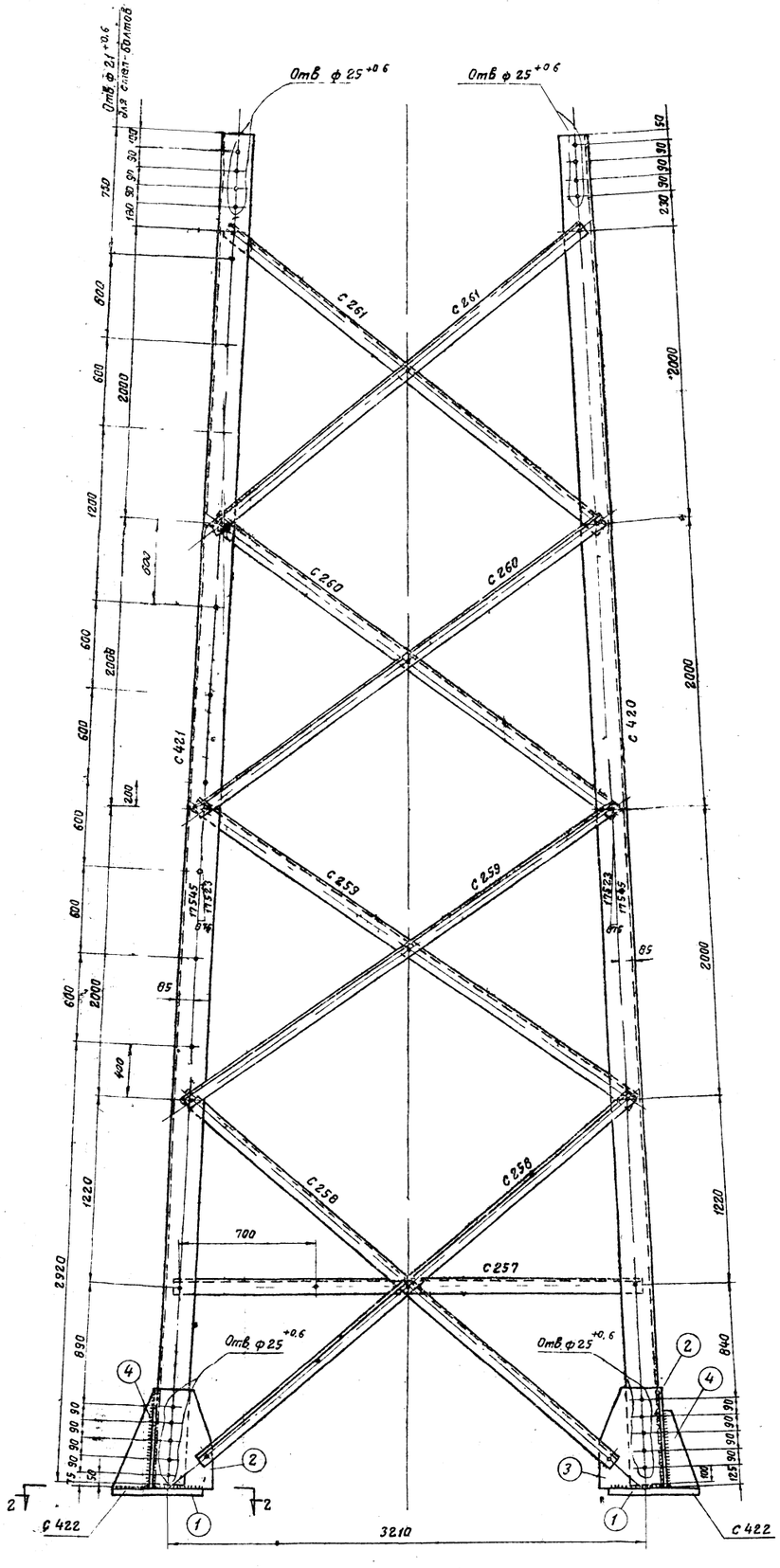
Ленинград 1969 г

N 3079 тм-т6-21

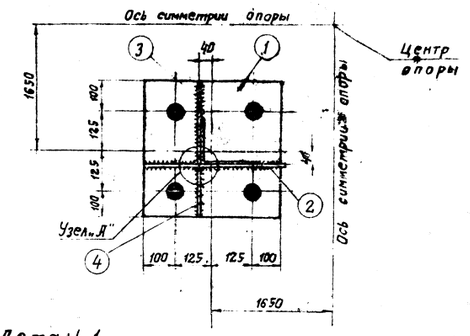
Литера а

3079тм/6 л. 36

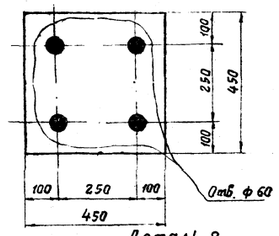




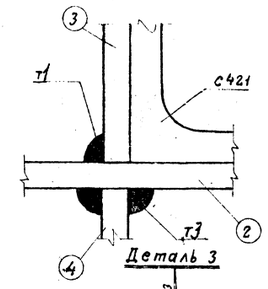
Сечение 2-2



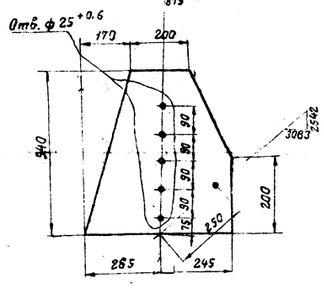
Деталь 1



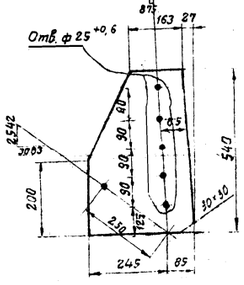
Узел „А"



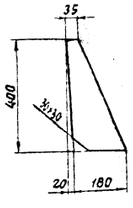
Деталь 2



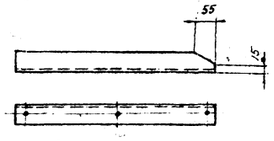
Деталь 3



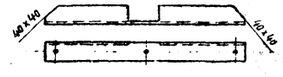
Деталь 4



Резы марок С 259 ÷ С 261



Рез марки С 257



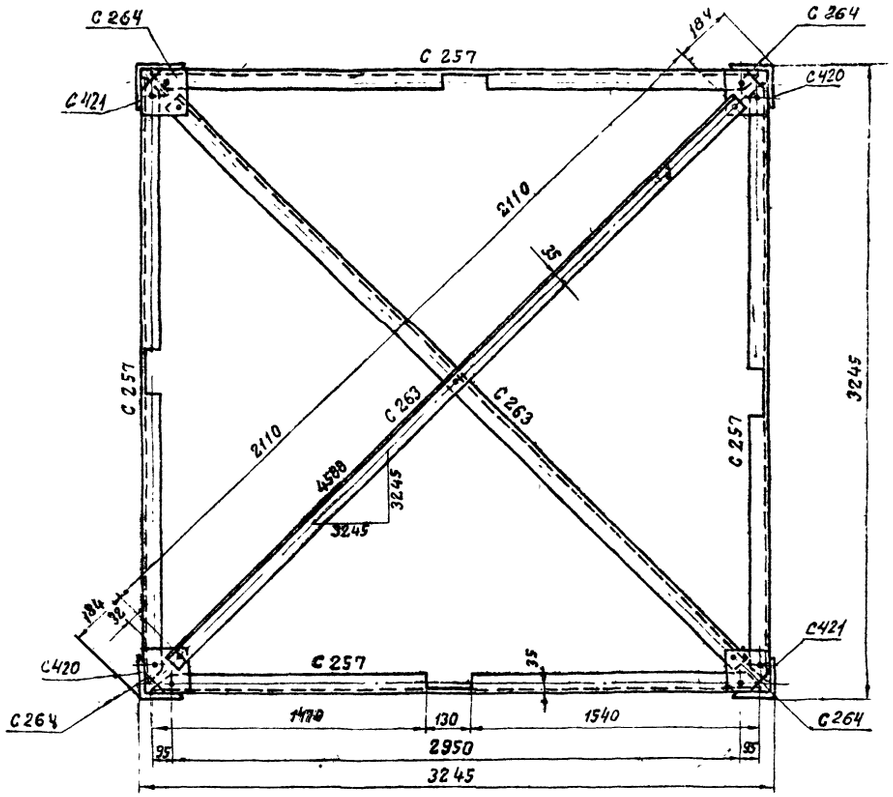
Работать совместно с черт. № 3079тм-т6-22а (лист 2)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Исключена разделка кромок деталей болтовки	24/XI-73г.	
	Чертеж применить в		
19 г.		N	

ЭСП	энергосетьпроект Северо-западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кв.	Рабоч. черт. Лист № 1
Ленинград 1969 г.	Нач. ОТП — Синелобов; Гл. инж. проекта — Андреева; Рук. гр. — Жеглова; Проверил — Жеглова; Исполнит — Богданова	Промежуточная угловая опора 110 кв для горных районов ПУС 110-2. Нижняя секция С 35. Марки С 257 ÷ С 261, С 263, С 420 ÷ С 423	
		М 1:10, 1:15, 1:20	N 3079тм-т6-22
		Разм. 8 ф.	Литера а

3079тм/6 л. 37

Сечение 1-1



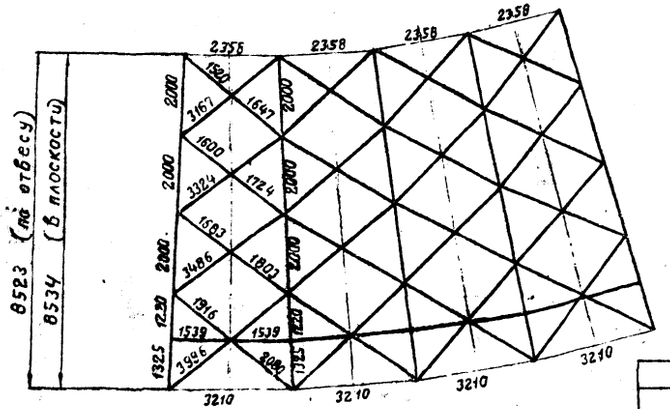
Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг. одной марки	Вес в кг. всех
С420	2	224	448
С421	2	224	448
С257	4	15	60
С258	8	18	144
С259	8	17	136
С260	8	16	128
С261	8	16	128
С422	4	79	316
С263	2	27	54
С264	4	2	8
Итого:			1870

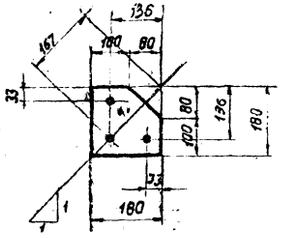
Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина в мм.	Колич. т	Колич. н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечание
С420		∟ 160х10	9070	1		224,0	224	224	
С421		∟ 160х10	9070	1		224,0	224	224	
С257		∟ 63х5	3140	1		15,1	15	15	
С258		∟ 63х5	3815	1		18,4	18	18	
С259		∟ 63х5	3555	1		17,1	17	17	
С260		∟ 63х5	3390	1		16,3	16	16	
С261		∟ 63х5	3235	1		15,6	16	16	
С422	1	▬ 450х30	450	1		47,6	48	79	
	2	▬ 510х10	540	1		16,4	16		
	3	▬ 330х10	540	1		12,0	12		
	4	▬ 200х10	400	1		3,4	3		
С263		∟ 70х6	4235	1		27,4	27	27	
С264		▬ 180х8	180	1		1,7	2	2	

Геометрическая схема (развертка)



С 264



Примечания:

1. Все обрезы уголков 33мм
2. Все отверстия $\Phi 21^{+0,6}$ мм
3. Все швы h=8мм

} Кроме оговоренных

4. В марках С420, С421 в месте стыковки со средней секцией снять внутреннее закругление путем штамповки на длине 425 мм, или снять фаску 14х14 с марок С424, С425 черт. № 3079 тм-тб-24[а]

Работать совместно с черт. N 3079тм-тб-22[а] (лист 1)

Чертеж применить в .....

19 г.

N

в							
б							
а	Добавлены отв-ия на поясе по диагонали	24/XI-73	Эмг-				
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись				

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград 1969г.

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.

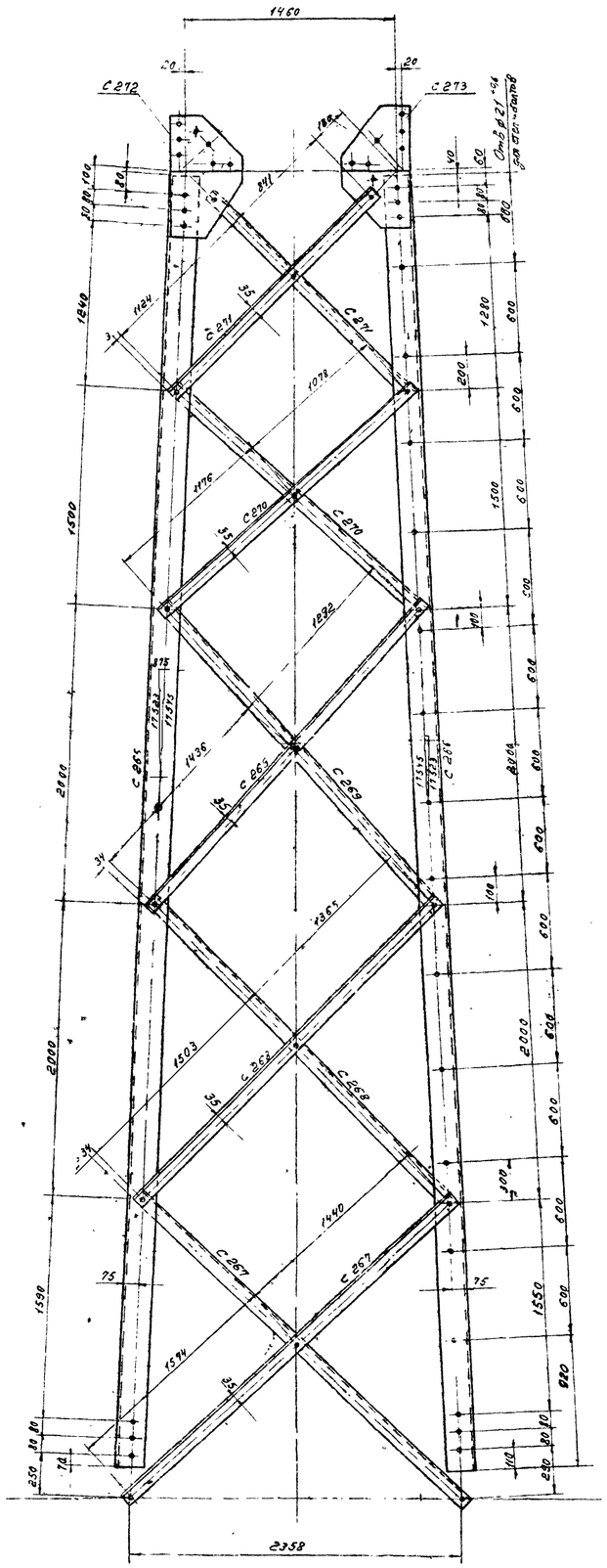
Рабоч. черт. Лист N 2

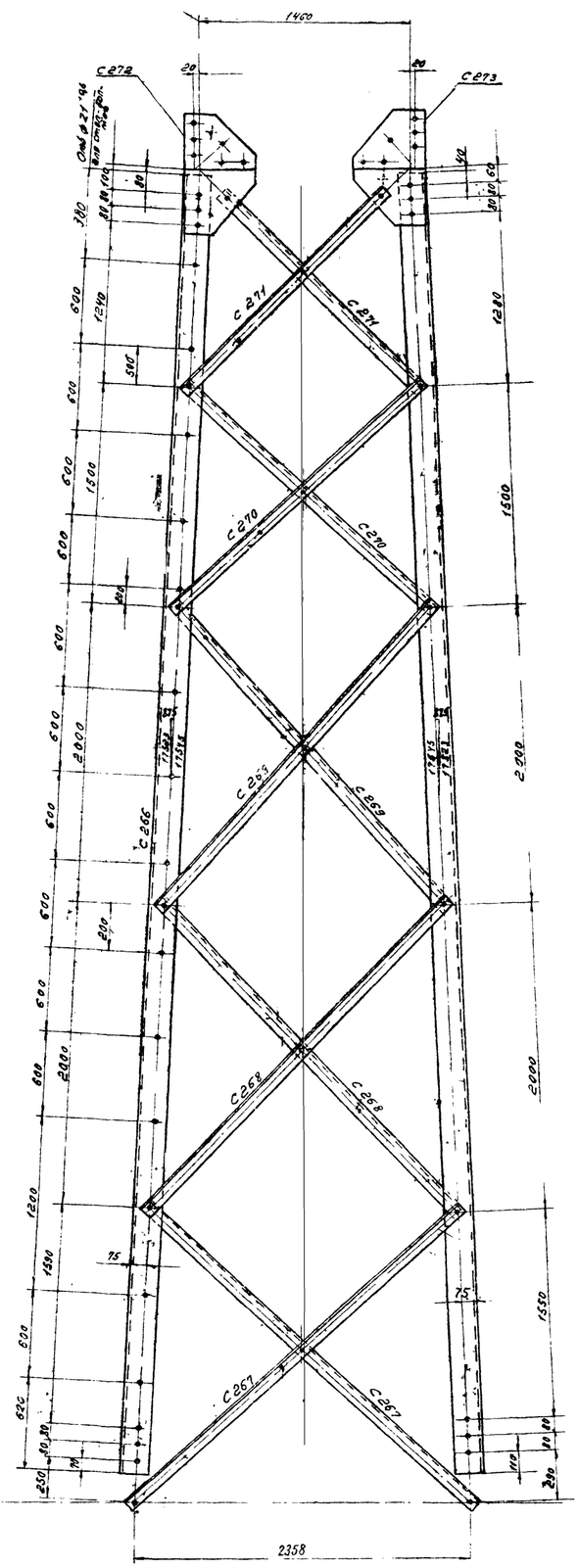
Нач. ОТП	Самсонов	Промежуточная угловая опора 110 кВ для горных районов ПУС 110-2 Нижняя секция С35
Гл. инж. проекта	Энгерсева	
Рук. группы	Желова	
Проверил	Желова	М 1:10; 1:15; 1:20
Исполнит.	Богданова	Разм. 4 ф.

N 3079тм-тб-22

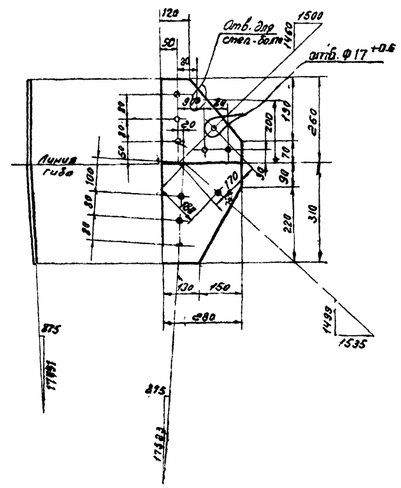
литера а

3079тм/б л. 38

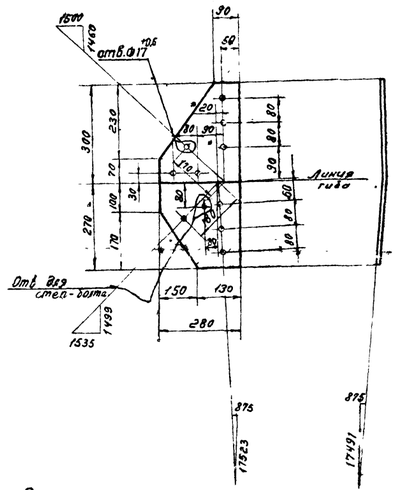




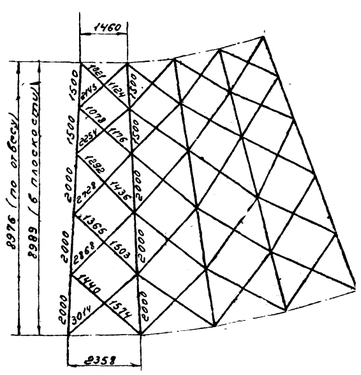
С 272



С 273



Геометрическая схема (развертка)



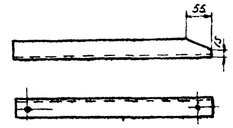
Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в м	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет	Вес в кг всех	Вес в кг Марка	Примечан
С 265		L 110×8	8800	1		119,0	119	119	
С 266		L 110×8	8800	1		119,0	119	119	
С 267		L 63×5	3080	1		14,8	15	15	рез полки
С 268		L 63×5	2935	1		14,1	14	14	рез полки
С 269		L 63×5	2795	1		13,4	13	13	рез полки
С 270		L 63×5	2320	1		11,1	11	11	рез полки
С 271		L 63×5	2030	1		10,0	10	10	рез полки
С 272		— 280×8	570	1		7,7	8	8	
С 273		— 280×8	570	1		7,7	8	8	

Требуется на опору

Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С 265	3	119	357
С 266	1	119	119
С 267	8	15	120
С 268	8	14	112
С 269	8	13	104
С 270	8	11	88
С 271	8	10	80
С 272	4	8	32
С 273	4	8	32
		Итого	1044

Резы марок С267 ÷ С271



Примечания

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

3 В марках С265, С266 снять фаску 12×12 или снять внутреннее закругление уголка в марках С255, С256 (черт № 3079 тм-т6-21) на длине 315 мм в местах стыковки нижней и средней секций.

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
б			
б			
а	Добавлены степ-болты на фасонках С272, С273.	24/XI-73г.	

Чертеж применить в

19 г

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ

Рабоч. черт. Лист N

Нач ОТП Сонелобов

Гл инж проекта Андреева

Рук гр Жеглова

Промежуточная угловая опора 110 кВ для горных районов ПУС 110-1. Средняя секция С 36 Марки С 265 ÷ С 273

Ленинград 1969 г

Проверил Элькинд

Исполнит Жеглова

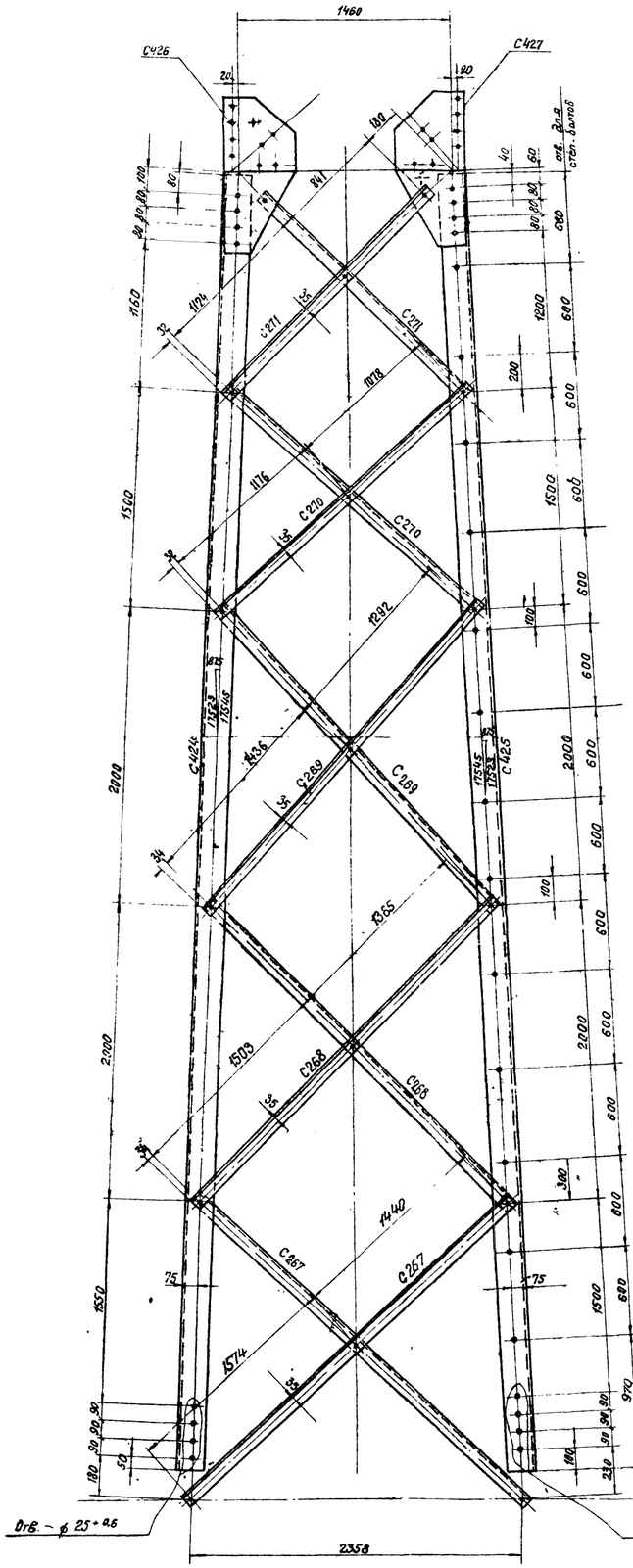
М 1:20, 1:15

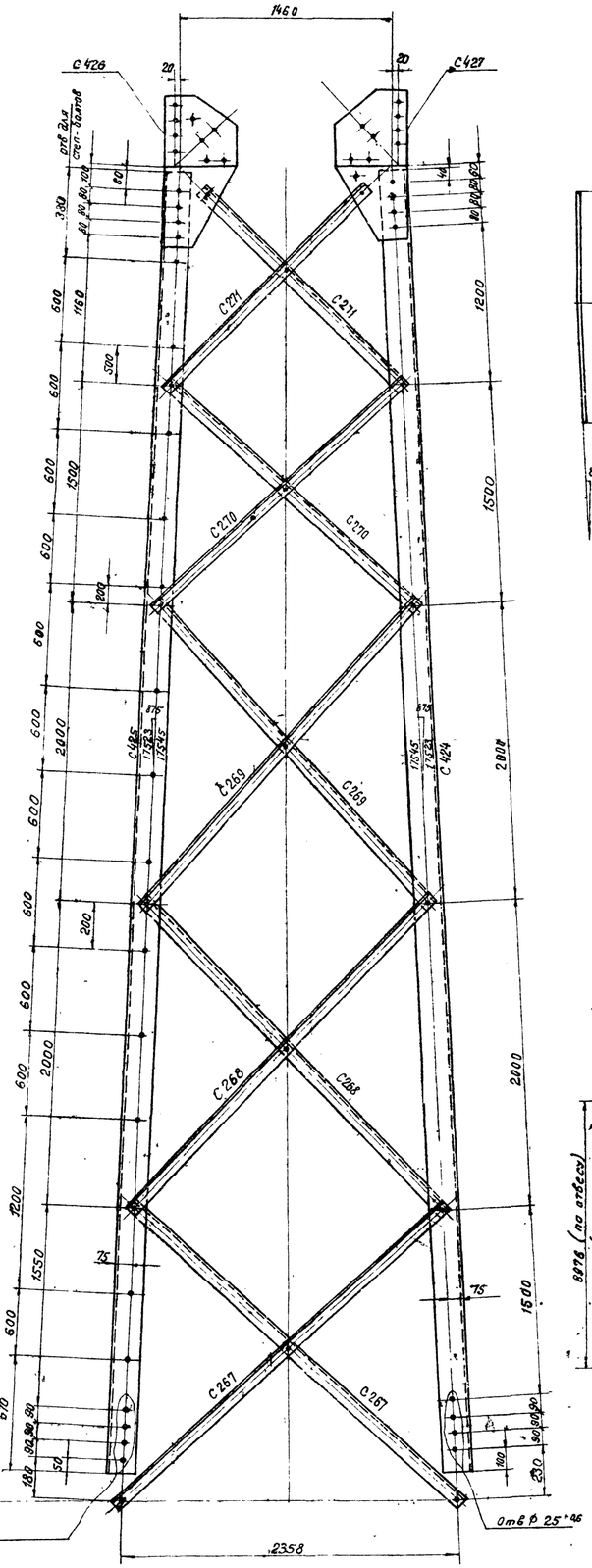
Разм 8 ф

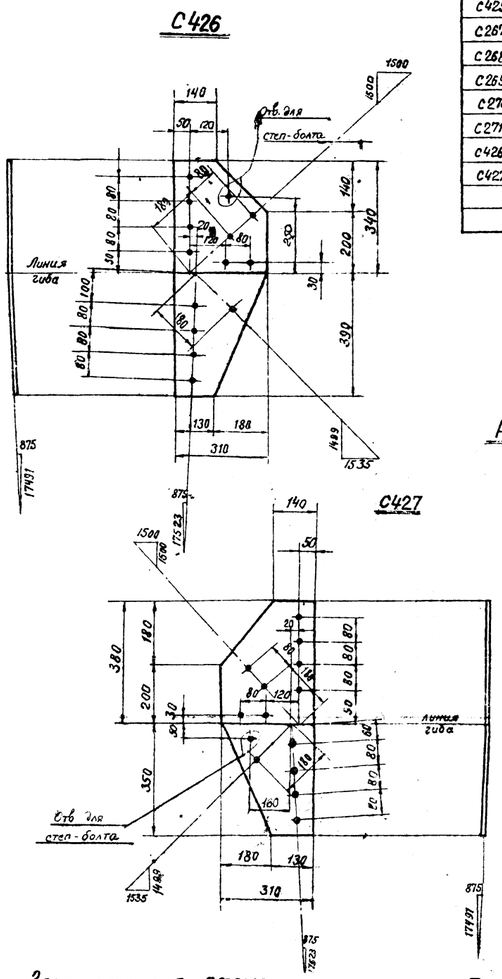
N3079 тм-т Б-23

Литера а

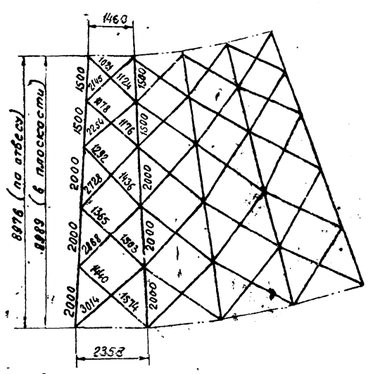
3079тм/б л. 39



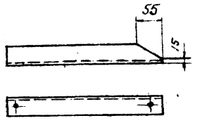




Геометрическая схема (развертка)



Рез марок С267 – С271



Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в м	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг 1 дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечание
С424		L 140×9	8850	1		172,0	172	172	
С425		L 140×9	8850	1		172,0	172	172	
С267		L 63×5	3080	1		14,8	15	15	рез полки
С268		L 63×5	2935	1		14,1	14	14	рез полки
С269		L 63×5	2795	1		13,4	13	13	рез полки
С270		L 63×5	2320	1		11,1	11	11	рез полки
С271		L 63×5	2030	1		9,7	10	10	рез полки
С426		– 310×10	730	1		15,1	15	15	
С427		– 310×10	730	1		15,1	15	15	

Требуется на опору.

Марки	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех
С424	2	172	344
С425	2	172	344
С267	8	15	120
С268	8	14	112
С269	8	13	104
С270	8	11	88
С271	8	10	80
С426	4	15	60
С427	4	15	60
Итого			1312

Примечания

1. Все обрезы уголков 33 мм } кроме оговоренных.
2. Все отверстия ф 21+0,6 мм }
3. В марках С424, С425 снять фаску 12×12 или снять внутреннее закругление уголка в марках С420, С421 (черт. N 3079 тм-Т6-22) на длине 425 мм в местах стыковки нижней и средней секций

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Добавлены степ-болты на поясе по диагонали	24/XI-73	
19 г	Чертеж применить в		

N

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв

Рабоч. черт. лист N

Нач. отп. Сиклобов; Гл. инж. проекта Андреева, Новгородцев; Рук. гр. Жеглова; Проверил Элькина; Исполнит. Жеглова

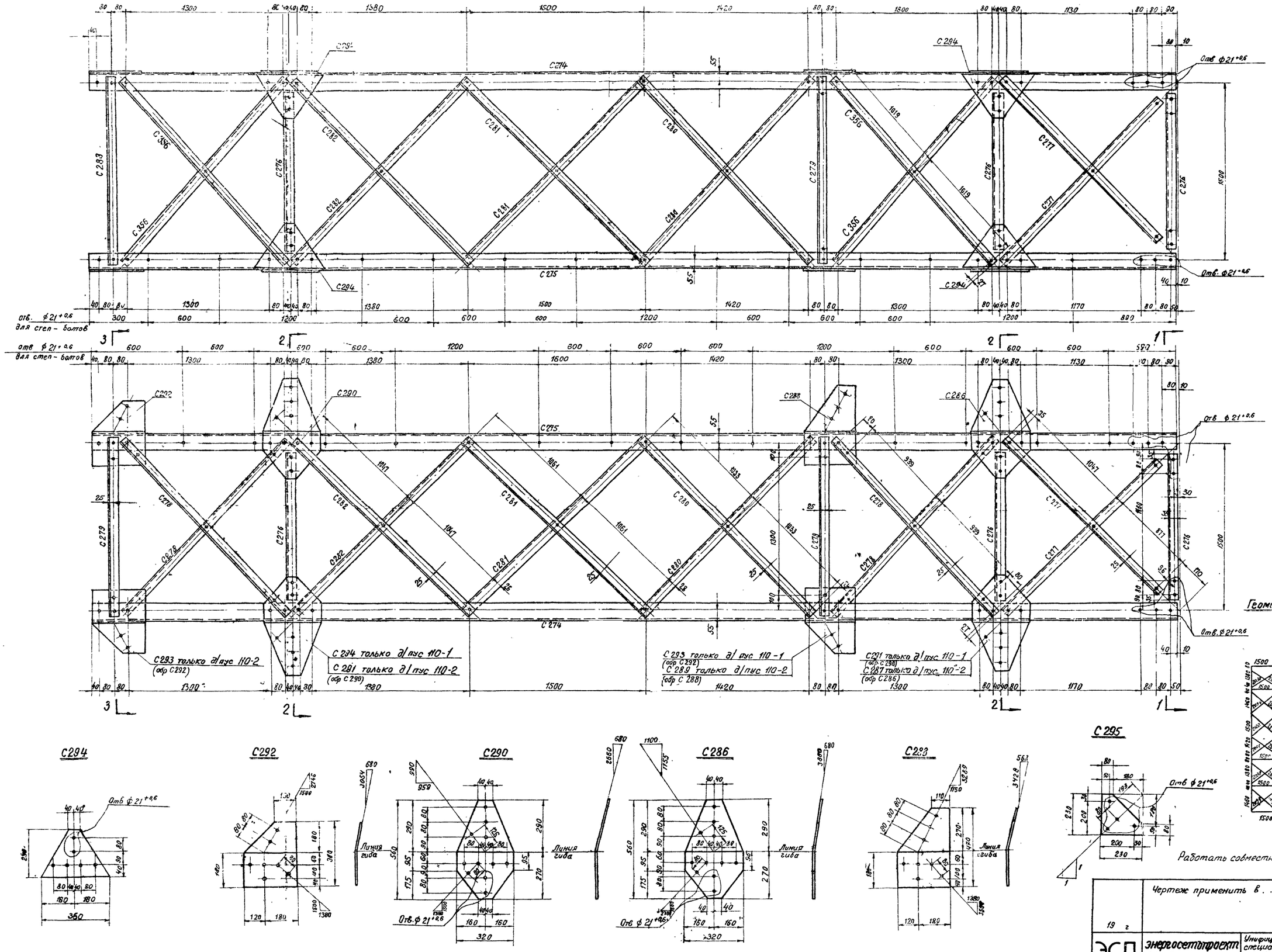
Промежуточная угловая опора 110 кв для горных районов. Средняя секция С 37 ЛУС110-2

М 1:20; 1:15 Разм. 8 ф

N 3079 тм-Т6-24 литера.

Ленинград 1969 г

3079 тм/6 л. 40



Геометрическая схема (Развертка)

Работать совместно с черт. N 3079тм-т6-25а (лист 2)

в			
д			
а	Изменена конфигурация фасонок	21.XI-73г	
Литера	Причина изменения	Дата	Подпись

Чертеж применить в . . . . .

19 г

N

ЭСП

энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кв

Рабочие черт. лист N 1

Нач. ОТП Сенелобов

Гл. инженер проекта Новгородцев Андреева

Рук группы Жеглова

Проверил Жеглова

Исполнил Богданова

Промежуточные угловые опоры 110 кв для горных районов ПУС 110-1, ПУС 110-2

Верхняя секция С38

Ленинград 1969г

М 1:15; 1:20

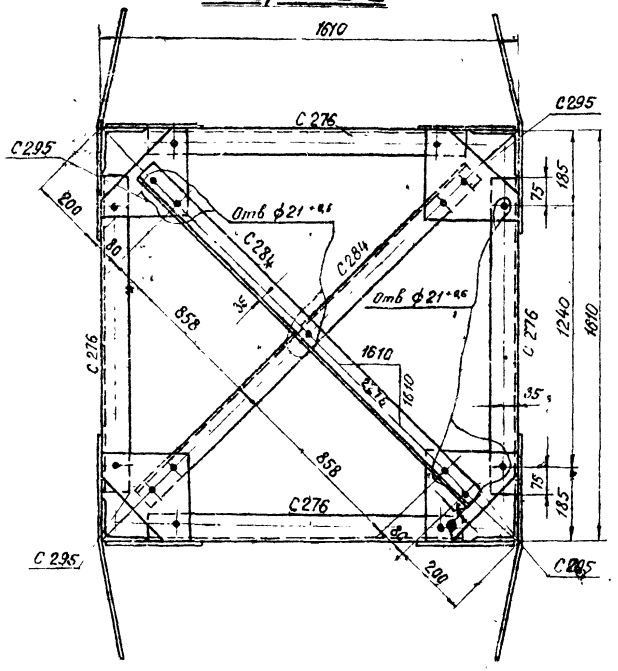
N 3079тм-т6-25

Разм. 8ф

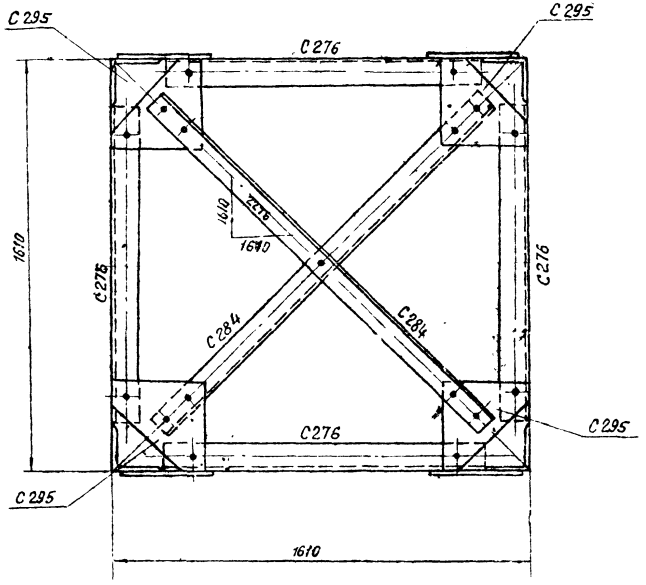
Литера а

3079тм/6 л. 41

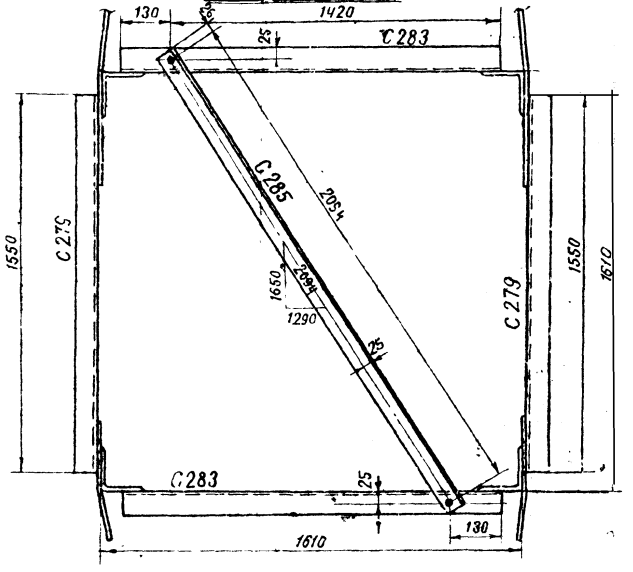
Разрез 2-2



Разрез 1-1



Разрез 3-3



Требуется на опору ПУС 110-1				Требуется на опору ПУС 110-2			
Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех	Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг Всех
С274	3	88	264	С 274	2	88	176
С275	1	88	88	С 275	2	88	176
С276	12	7	84	С 276	12	7	84
С277	8	6	48	С 277	8	6	48
С278	8	6	48	С 278	8	6	48
С279	6	5	30	С 279	6	5	30
С280	8	6	48	С 280	8	6	48
С281	8	7	56	С 281	8	7	56
С282	8	7	56	С 282	8	7	56
С283	2	5	10	С 283	2	5	10
С284	6	9	54	С 284	6	9	54
С285	1	10	10	С 285	1	10	10
С286	1	8	8	С 286	2	8	16
С287 (обр С286)	1	8	8	С287 (обр. С286)	2	8	16
С288	1	6	6	С288	2	6	12
С289 (обр. С288)	1	6	6	С289 (обр. С288)	2	6	12
С290	2	8	16	С290	2	8	16
С291 (обр С290)	2	8	16	С291 (обр. С290)	2	8	16
С292	2	4	8	С292	2	4	8
С293 (обр С292)	2	4	8	С293 (обр. С292)	2	4	8
С294	10	4	40	С294	8	4	32
С295	12	3	36	С295	12	3	36
С 356	8	6	48	С 356	8	6	48
		Итого:	996			Итого:	1016

Спецификация

Марка	NN дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во т	Кол-во н	Вес в кг одной дет	Вес в кг Всех	Вес в кг Марки	Примечания
С274		L 90×7	9110	1		87,8	88	88	
С275		L 90×7	9110	1		87,8	88	88	
С276		L 63×5	1390	1		6,7	7	7	
С277		L 50×4	1995	1		6,1	6	6	
С278		L 50×4	2090	1		6,4	6	6	
С279		L 50×4	1550	1		4,7	5	5	
С280		L 50×4	2115	1		6,4	6	6	
С281		L 50×4	2175	1		6,6	7	7	
С282		L 50×4	2145	1		6,5	7	7	
С283		L 50×4	1550	1		4,7	5	5	
С284		L 63×5	1945	1		9,4	9	9	
С285		L 63×5	2145	1		10,3	10	10	
С286		— 320×8	560	1		7,8	8	8	
С287 (обр. С286)		— 320×8	560		1	7,8	8	8	
С288		— 300×8	470	1		6,0	6	6	
С289 (обр. С288)		— 300×8	470		1	6,0	6	6	
С290		— 320×8	560	1		7,8	8	8	
С291 (обр С290)		— 320×8	560		1	7,8	8	8	
С292		— 300×8	380	1		4,3	4	4	
С293 (обр С292)		— 300×8	380		1	4,3	4	4	
С294		— 250×8	320	1		3,9	4	4	
С295		— 230×8	230	1		3,0	3	3	
С 356		L 50×4	2090	1		6,4	6	6	

Примечания.

1. Все отверстия ф17+0,6, кроме оговоренных
2. Все обрезы 25мм, кроме оговоренных.

Работать совместно с черт. N 3079 тм-Т6-25а (лист 1)

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Добавлены степ-болты на поясе по диагонали	24/XI-73г.	
	Чертеж применить в . .		
19 г.		N	

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

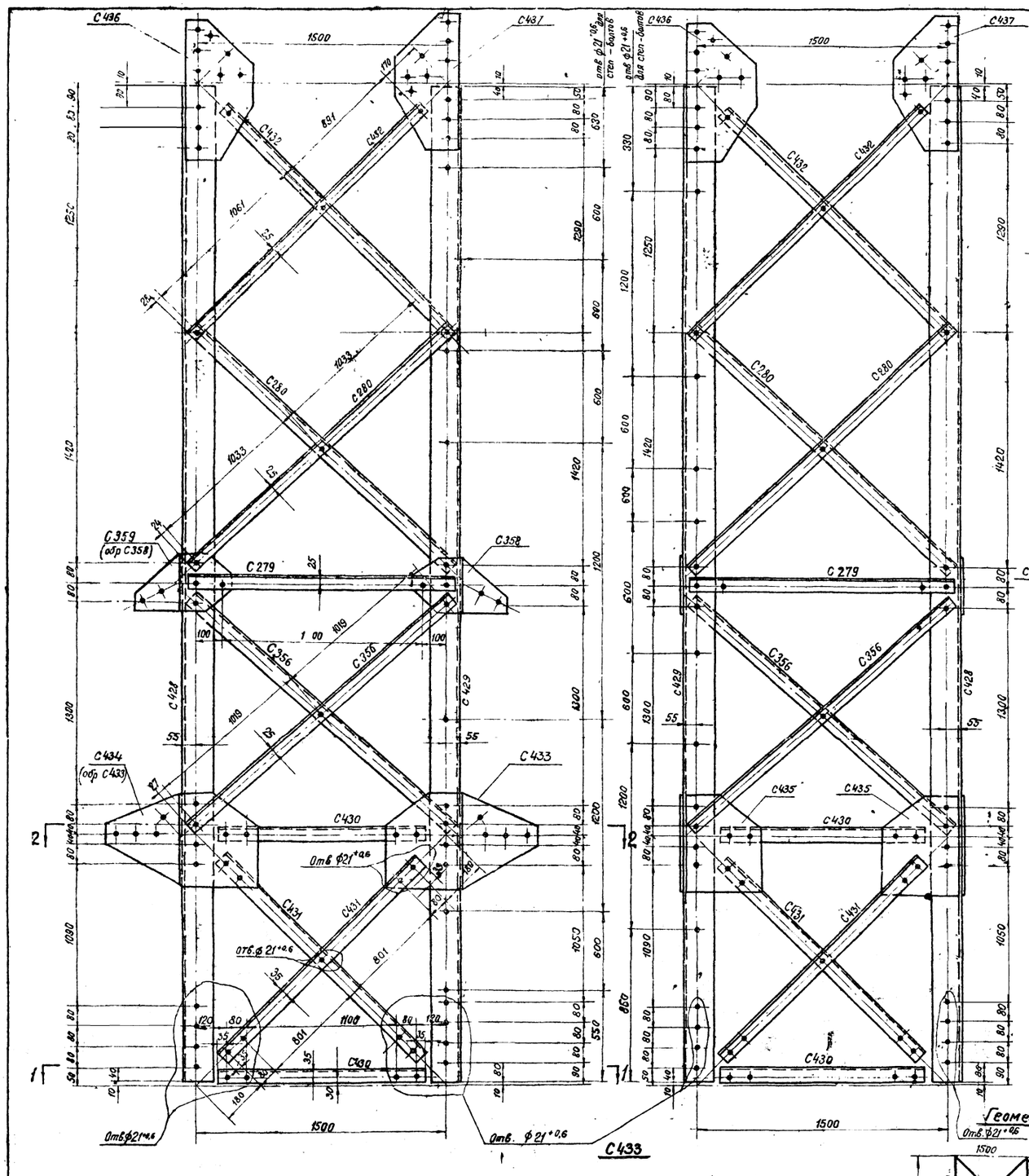
Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110, 150 кв

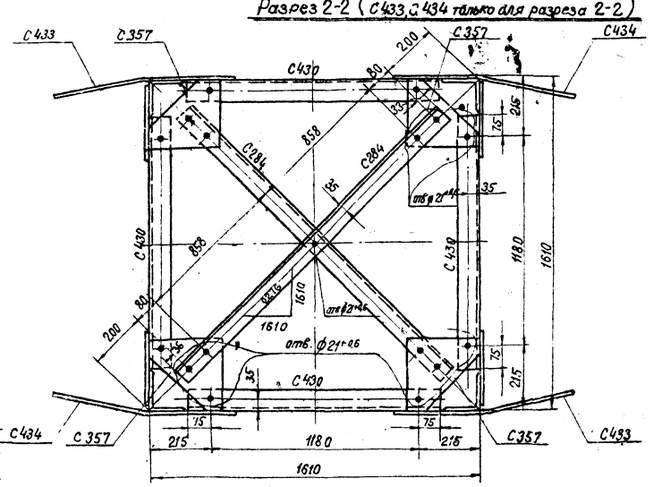
Рабочие черт. лист N 2

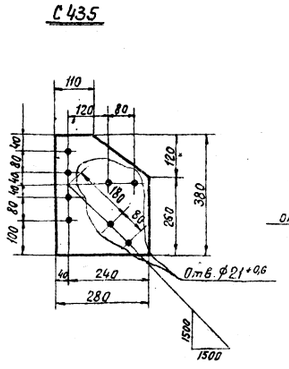
Нач ОТП		Синелобов	Промежуточные угловые опоры 110кв для горных районов ПУС 110-1, ПУС 110-2 Верхняя секция С38 Марки С274 ÷ С295
Гл. инж. проекта		Андреева	
Рук. груп		Жеглова	
Проверил		Жеглова	М 1:15; 1:20 — N 3079тм-Т6-25
Исполнил		Богданова	Разм. 4ф — литера а

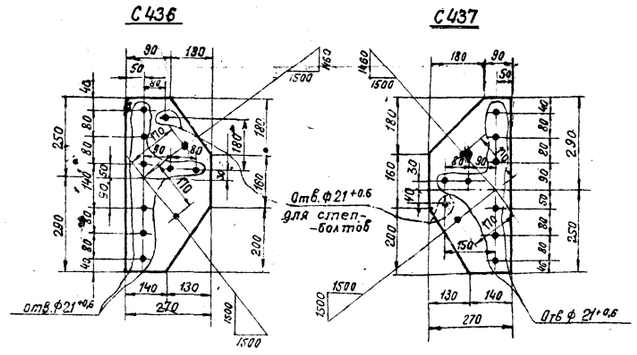
Ленинград 1969г

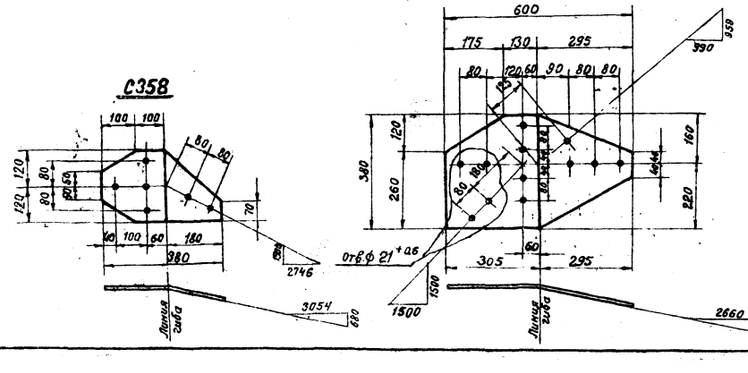
3079тм/6 л. 49

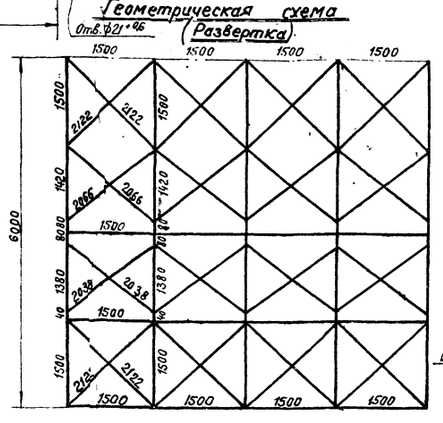


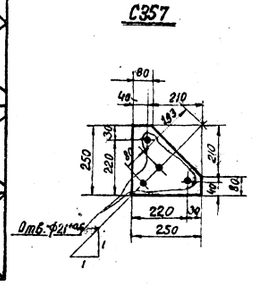












Спецификация

Марка	NN дет	Сечение	Длина в мм	К-во т	К-во н	Вес в кг 1дет.	Вес в кг всех	Вес в кг Марки	Примечания
С428		L 125×8	5980	1		92,7	93	93	
С429		L 125×8	5980	1		92,7	93	93	
С430		L 63×5	1330	1		6,4	6	6	
С431		L 63×5	1830	1		8,8	9	9	
С356		L 50×4	2090	1		6,4	6	6	
С279		L 50×4	1550	1		4,7	5	5	
С280		L 50×4	2115	1		6,4	6	6	
С432		L 50×4	2005	1		6,1	6	6	
С284		L 63×5	1946	1		9,4	9	9	
С433		— 380×8	600	1		11,1	11	11	
С434 (обр. С433)		— 380×8	600		1	11,1	11	11	
С358		— 240×8	380	1		4,9	5	5	
С359 (обр. С358)		— 240×8	380		1	4,9	5	5	
С435		— 280×8	380	1		6,1	6	6	
С357		— 250×8	250	1		3,0	3	3	
С436		— 270×8	540	1		7,3	7	7	
С437		— 270×8	540	1		7,3	7	7	

Требуется на опору

Марка	К-во	Вес в кг 1марки	Вес в кг Всех
С428	2	93	186
С429	2	93	186
С430	8	6	48
С431	8	9	72
С356	8	6	48
С279	4	5	20
С280	8	6	48
С432	8	6	48
С284	4	9	36
С433	2	11	22
С434 (обр. С433)	2	11	22
С358	2	5	10
С359 (обр. С358)	2	5	10
С435	4	5	24
С357	8	3	24
С436	4	7	28
С437	4	7	28
Итого			860

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

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а	Добавлены степ-болты на поясе по диагонали	24/II-73г	
	Чертеж применить в		

19 г

N 43

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв

Рабоч. черт.
лист N

Нач. ОТП — Семенов
Гл. инж. проекта — Новгородцев, Андреева
Рук. группы — Жеглова
Проверил — Жеглова
Исполнит. — Богданова

Промежуточная угловая опора 110кв для горных районов ПУС 110-2
Верхняя секция С39

Ленинград 1969г

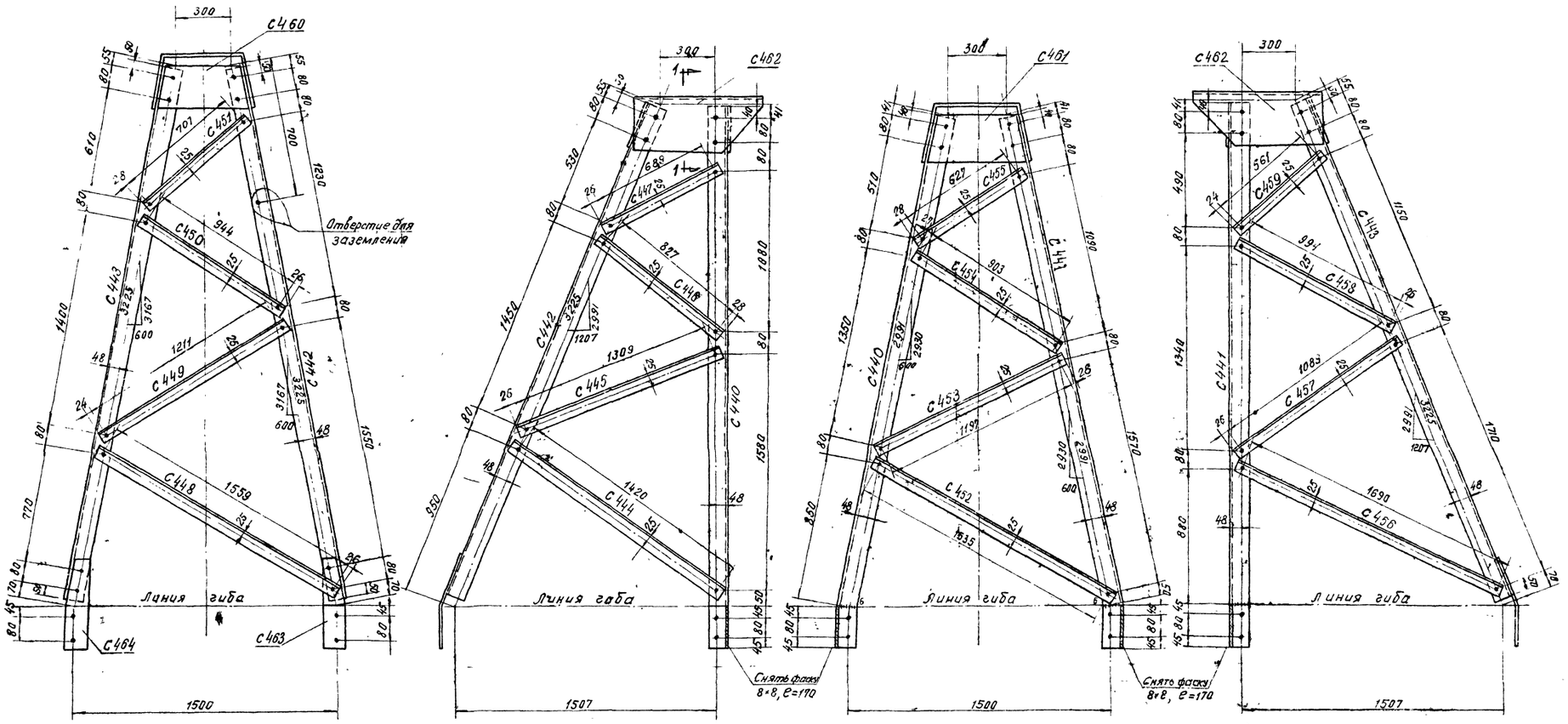
М 1:15; 1:10

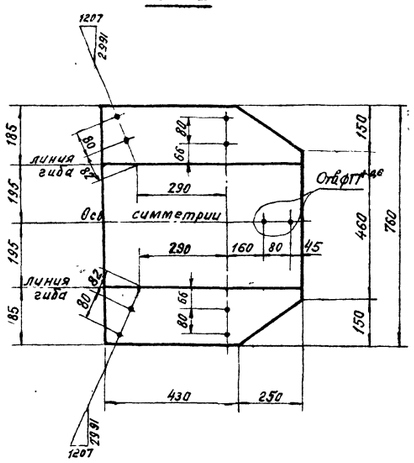
N 3079тм-Т6-26

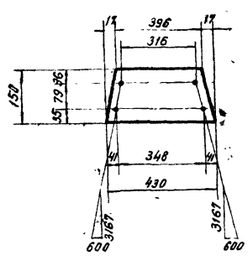
Разм. 8 форм

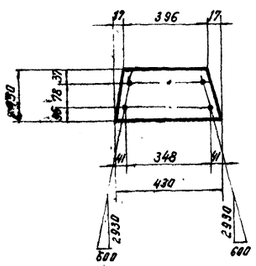
литера а

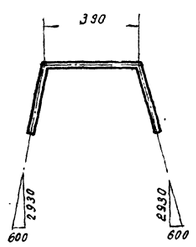
3079тм/6 л 43

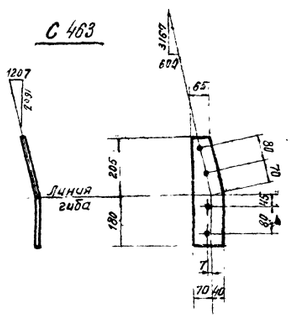


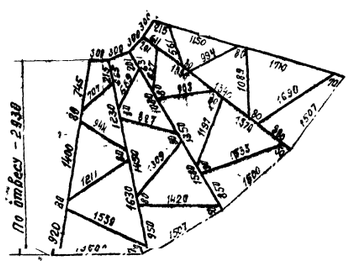


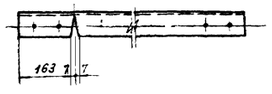












Спецификация

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	Примечание
С440		L 70×6	3170	1		20,2	20	20	Снять фаску, гнуть, варить
С441		L 70×6	3170	1		20,2	20	20	Снять фаску гнуть, варить
С442		L 70×6	3200	1		20,4	20	20	
С443		L 70×6	3200	1		20,4	20	20	
С444		L 50×4	1470	1		4,5	5	5	
С445		L 50×4	1360	1		4,1	4	4	
С446		L 50×4	880	1		2,7	3	3	
С447		L 50×4	740	1		2,3	2	2	
С448		L 50×4	1610	1		4,9	5	5	
С449		L 50×4	1260	1		3,8	4		
С450		L 50×4	995	1		3,0	3	3	
С451		L 50×4	760	1		2,3	2	2	
С452		L 50×4	1585	1		4,9	5	5	
С453		L 50×4	1250	1		3,8	4	4	
С454		L 50×4	955	1		2,9	3	3	
С455		L 50×4	680	1		2,1	2	2	
С456		L 50×4	1740	1		5,3	5	5	
С457		L 50×4	1190	1		3,5	4	4	
С458		L 50×4	1045	1		3,2	3	3	
С459		L 50×4	610	1		1,9	2	2	
С460		— 150×8	430	1		3,9	4	4	
С461		— 150×8	430	1		3,9	4	4	
С462		— 680×8	760	1		32,0	32	32	
С463		— 110×10	385	1		2,8	3	3	
С464 обратн. 463		— 110×10	385	1		2,8	3	3	

Требуется на тросостойку

Марка	Кол-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех	Марки	Кол-во	Вес в кг Одной марки	Вес в кг Всех
С440	1	20	20	С453	1	4	4
С441	1	20	20	С454	1	3	3
С442	1	20	20	С455	1	2	2
С443	1	20	20	С456	1	5	5
С444	1	5	5	С457	1	4	4
С445	1	4	4	С458	1	3	3
С446	1	3	3	С459	1	2	2
С447	1	2	2	С460	1	4	4
С448	1	5	5	С461	1	4	4
С449	1	4	4	С462	1	32	32
С450	1	3	3	С463	1	3	3
С451	1	2	2	С464	1	3	3
С452	1	5	5	Итого			132

Примечания

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

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

ЭСП

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные специальные опоры: ВЛ 35, 110, 150 кв.

Раб. черт. лист N

Промежуточные угловые опоры 110 кв для горных районов ПУСИО-1, ПУСИО-2. Тросостойка С40 Марки С440 ÷ С464

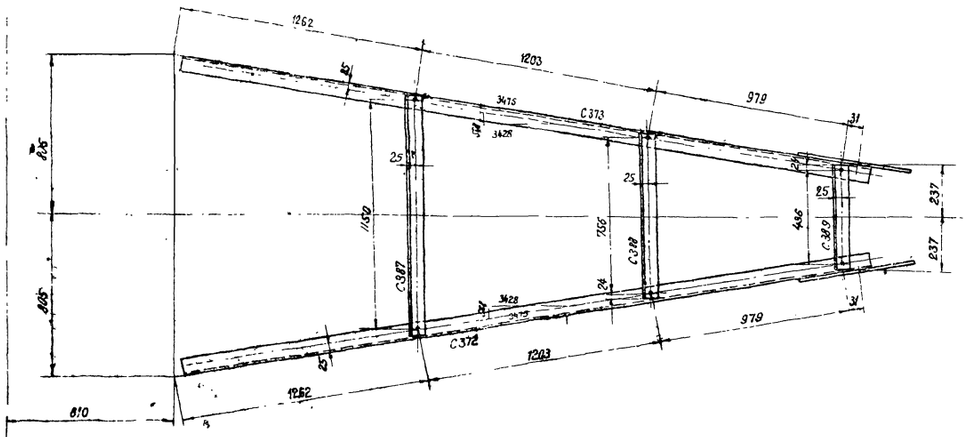
Нач ОТП		Синелобов	
Гл инж проекта		Добровольский Андреева	
Рук группы		Жеглова	
Проверил		Жеглова	
Инженер		Масловская	

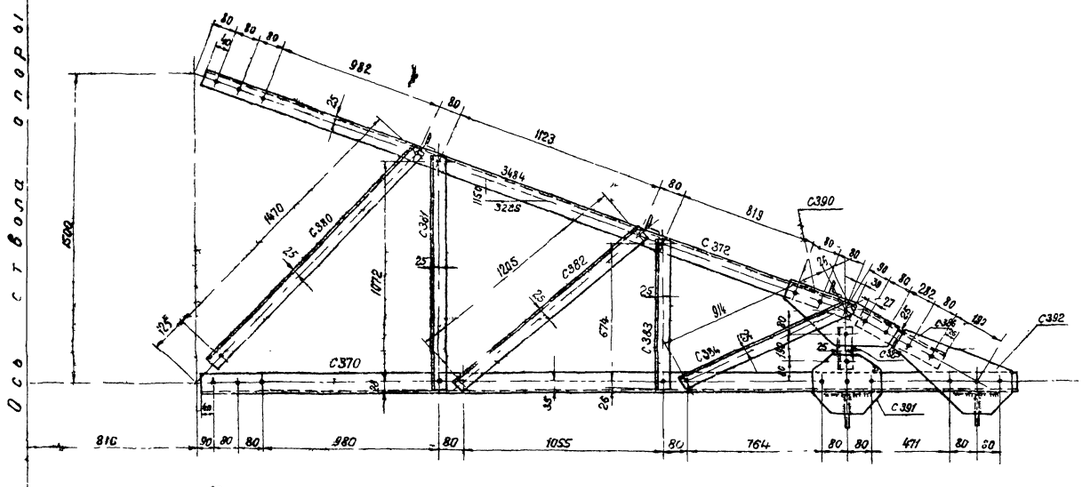
Ленинград 1969 г.

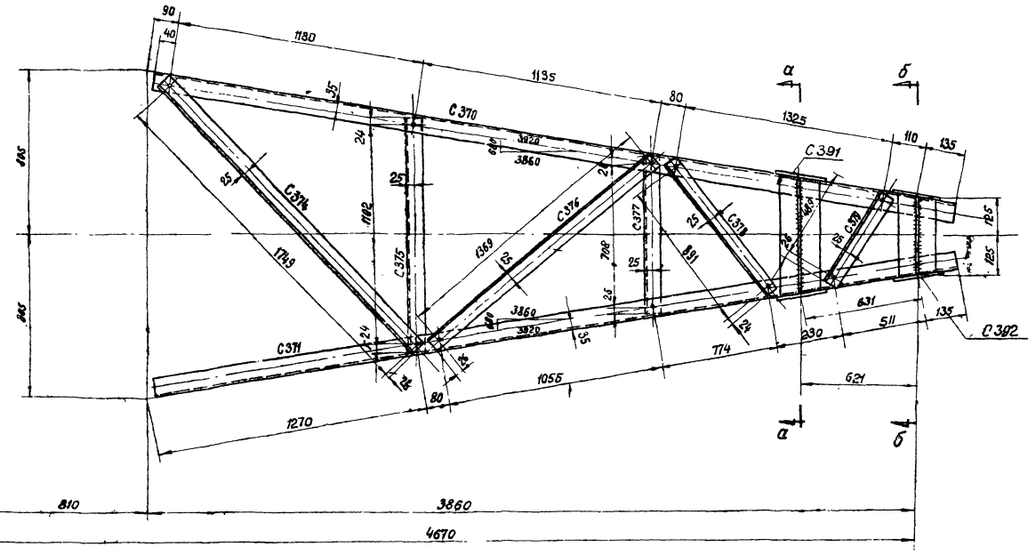
М 1:10, 1:15. Разм. 8 ф.

N 3079тм-тб-27 литера

3079тм/б л. 44



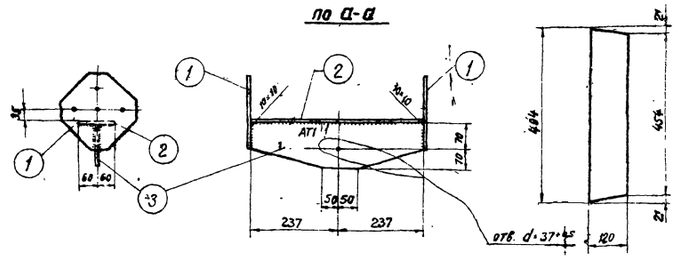




С 391

Деталь 2

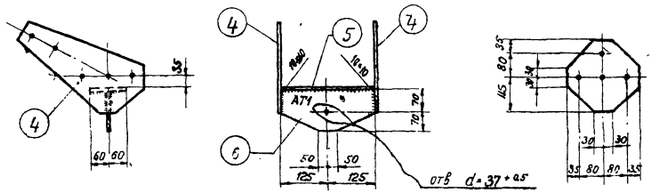
по а-а



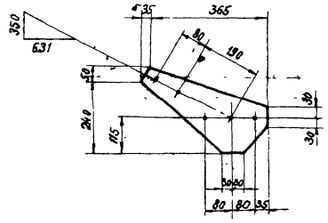
С 392

по б-б

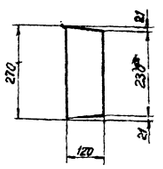
Деталь 1



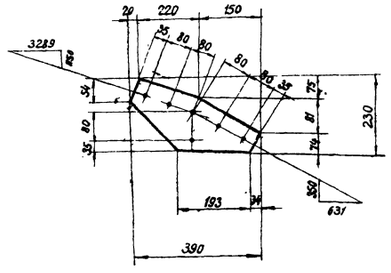
Деталь 4



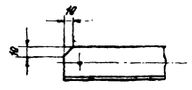
Деталь 5



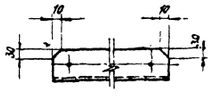
С 390



Рез С374



Резы С389, С375, С377



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	Примечание
С 370		∟ 63×5	4005	1		19,3	19	19	
С 371		∟ 63×5	4005	1		19,3	19	19	
С 372		∟ 50×4	3483	1		10,6	11	11	
С 373		∟ 50×4	3483	1		10,6	11	11	
С 374		∟ 50×4	1800	1		5,5	6	6	
С 375		∟ 50×4	1150	1		3,5	4	4	
С 376		∟ 50×4	1420	1		4,3	4	4	
С 377		∟ 50×4	760	1		2,3	2	2	
С 378		∟ 50×4	940	1		2,9	3	3	
С 379		∟ 50×4	540	1		1,6	2	2	
С 380		∟ 50×4	1520	1		4,7	5	5	
С 381		∟ 50×4	1125	1		3,4	3	3	
С 382		∟ 50×4	1255	1		3,8	4	4	
С 383		∟ 50×4	725	1		2,2	2	2	
С 384		∟ 50×4	965	1		2,9	3	3	
С 385		∟ 50×4	240	1		0,7	1	1	
С 386		∟ 50×4	485	1		1,5	2	2	
С 387		∟ 50×4	1200	1		3,7	4	4	
С 388		∟ 50×4	805	1		2,5	3	3	
С 389		∟ 50×4	485	1		1,5	2	2	
С 390		— 230×10	390	1		3,9	4	4	
С 391	1	— 230×10	230	2		3,0	6	19	
	2	— 120×10	494	1		4,6	5		
	3	— 140×16	474	1		8,4	8		
С 392	4	— 290×10	400	2		6,4	13	20	
	5	— 120×10	270	1		2,5	3		
	6	— 140×16	250	1		3,8	4		

Требуется на траверсу.

Марка	Кол-во	Вес в кг одной марки	Вес в кг всех	Марка	Кол-во	Вес, в кг одной марки	Вес, в кг всех
С 370	1	19	19	С383	2	2	4
С 371	1	19	19	С384	2	3	6
С 372	1	11	11	С385	2	1	2
С 373	1	11	11	С386	2	2	4
С 374	1	6	6	С387	1	4	4
С 375	1	4	4	С388	1	3	3
С 376	1	4	4	С389	1	2	2
С 377	1	2	2	С390	2	4	8
С 378	1	3	3	С391	1	19	19
С 379	1	2	2	С392	1	20	20
С 380	2	5	10				
С 381	2	3	6				
С 382	2	4	8	Всего			177

Примечания.

1. Все отверстия ф 17^{+0,8} мм
2. Все обрезы – 25 мм

} Кроме оговоренных

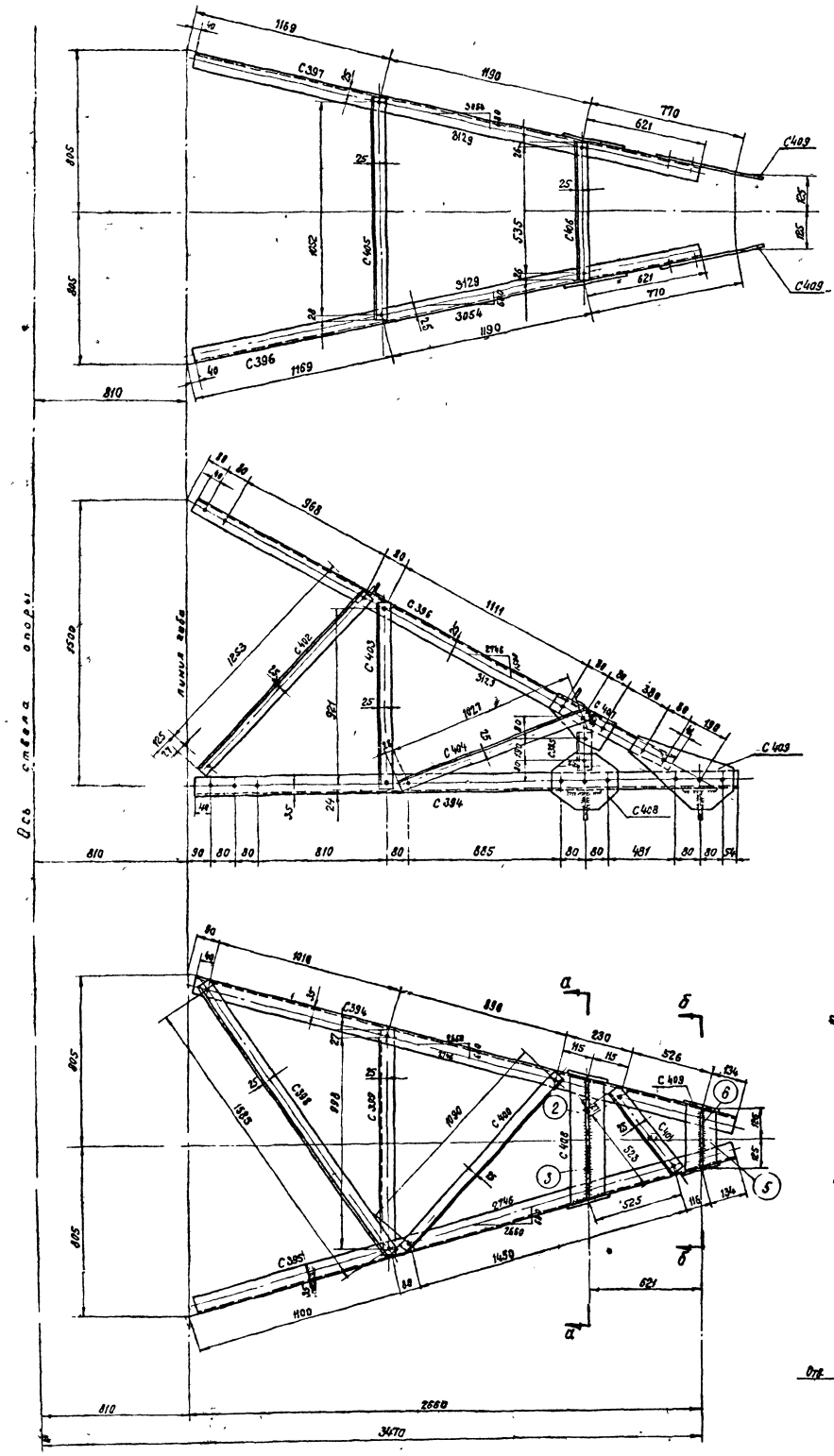
Чертеж применить в . . . .

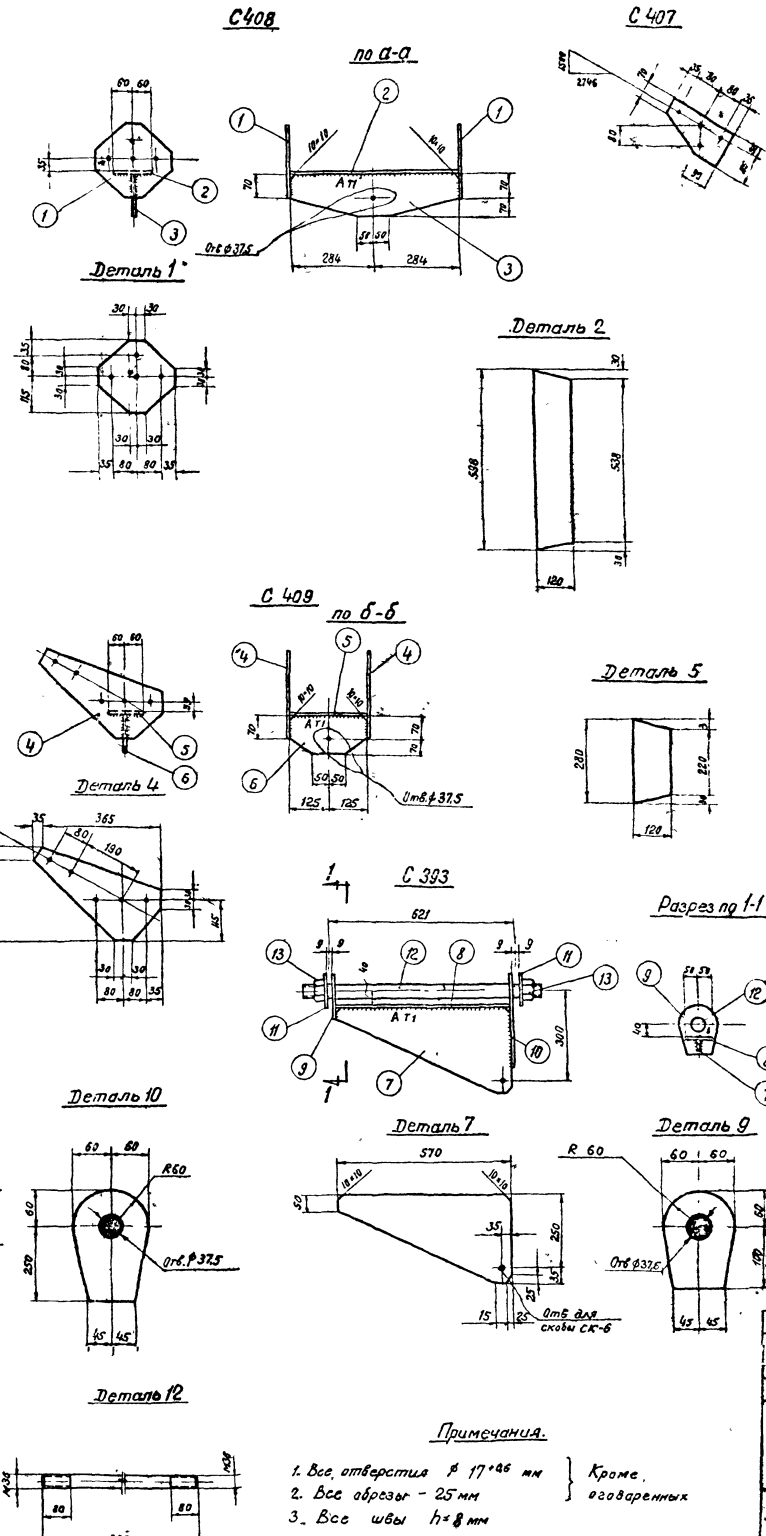
19 г

N

ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры Вл 35, 110 и 150 кв.	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969г	Нач. отд. Сенин; Гл. инж. проекта Гусев; Рук. гр. Жеглов; Проверил Грудев; Исполнил Жеглов	Промежуточные угловые опоры 110 кв для горных районов П-ХС1-Б; ГУС1-Б2 Траверса С 41, ℓ=4,0 м Марки С370 ÷ С392	Инженер Жеглов; Москва; М 1:20; 1:10; Разм. 8 ф.
		N 3079 тм-т6-28	литера

3079 тм/6 л. 45





Примечания.

1. Все отверстия ф 17*46 мм } Кроме оговоренных
2. Все обрезы – 25 мм
3. Все швы h=8 мм

Спецификация

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол-во: 1	Кол-во: n	Вес в кг: 1 шт	Вес в кг: всех	Вес в кг: марки	Примечания
С 394		∟ 63×5	2830	1		13,6	14	14	
С 395		∟ 63×5	2830	1		13,6	14	14	
С 396		∟ 50×4	2940	1		9,0	9	9	
С 397 (крат. С396)		∟ 50×4	2940	1		9,0	9	9	
С 398		∟ 50×4	1835	1		5,0	5	5	Рез
С 399		∟ 50×4	1050	1		3,2	3	3	Рез
С 400		∟ 50×4	1140	1		3,5	4	4	
С 401		∟ 50×4	575	1		1,8	2	2	
С 402		∟ 50×4	1305	1		4,0	4	4	
С 403		∟ 50×4	970	1		3,0	3	3	
С 404		∟ 50×4	1080	1		3,3	3	3	
С 385		∟ 50×4	240	1		0,7	1	1	
С 405		∟ 50×4	1105	1		3,4	3	3	
С 406		∟ 50×4	585	1		1,8	2	2	Рез
С 408	1	— 230×10	230	2		3,0	6	19	
	2	— 120×10	598	1		5,4	5		
	3	— 140×16	568	1		8	8		
С 409	4	— 300×10	400	2		6,4	13	19	
	5	— 120×10	280	1		2,4	2		
	6	— 140×16	250	1		3,8	4		
С 407		— 150×8	230	1		2,2	2	2	
С 393	7	— 290×16	570	1		13	13	33	
	8	— 100×10	570	1		4,5	5		
	9	— 120×16	160	1		2,2	2		
	10	— 120×16	310	1		3,8	4		
	11	— 100×8	100	2		0,6	1		
	12	● ф 36	800	1		8,1	8		
	13	Гайка М36	–	2					Вес включен в тело поставщика

Требуется на траверсу

Марка	Кол-во	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех	Марка	Кол-во	Вес в кг: одной марки	Вес в кг: всех
С 394	1	14	14	С 385	2	1	2
С 395	1	14	14	С 405	1	3	3
С 396	1	9	9	С 406	1	2	2
С 397	1	9	9	С 407	2	2	4
С 398	1	5	5	С 408	1	19	19
С 399	1	3	3	С 409	1	19	19
С 400	1	4	4	С 393	1	33	33
С 401	1	2	2				
С 402	2	4	8				
С 403	2	3	6				
С 404	2	3	6	Всего:			152

Литера	Причина изменения	Дата	Подпись
в			
б			
а			
	Чертеж применить в .		

19 г

ЭСП

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград 1969 г

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Раб. чертежи
Лист N

Нач. ОТП	Сидоров	Пояснительная записка	Промежуточные угловые опоры 110 кВ для горных районов ПУС 110-1, ПУС 110-2 Траверса С42, С=3,4 м Марки С385, С393 ÷ С409
Гл. инж. проекта	Жеков	Железобетонные конструкции	
Рук. группы	Жеков	Железобетонные конструкции	
Проверил	Жеков	Железобетонные конструкции	N 1 201-10
Инженер	Жеков	Монтажная	Разм. Ef

N 3079 тм-ЭС-29
литера

1/8

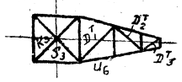
Сечение 2-2



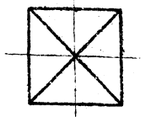
Сечение 5-5



Сечение 4-4

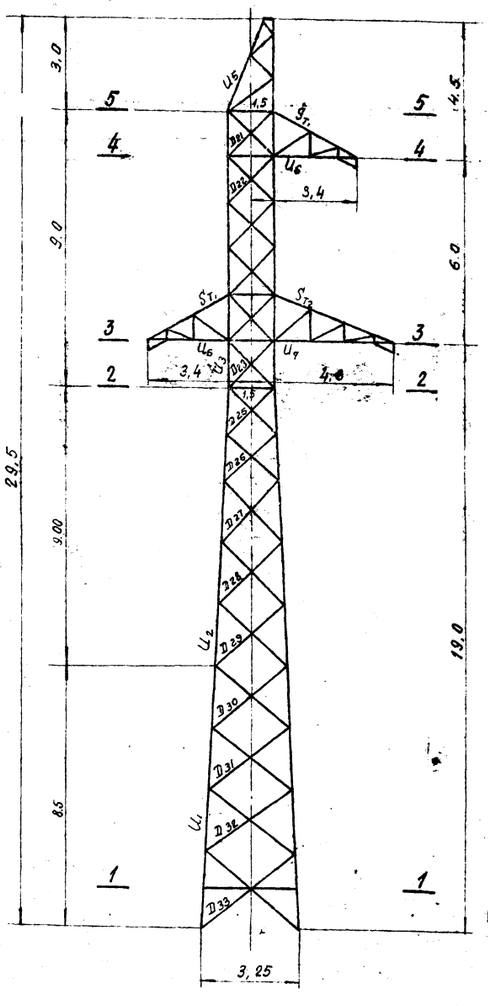


Сечение 1-1



Сечение 3-3





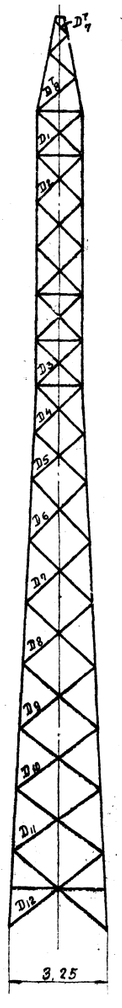


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающ. момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{y_0}	$i = \frac{J_{y_0}}{\ell_{геом}}$	$k = \frac{l_n}{l_p}$	μ_n / μ_p	Гибкость $\lambda_p = \mu_p \lambda$	Гибкость $\lambda_n = \mu_n \lambda$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения допуск. напряжения при продольн. изгибе	Коэфф. условия работы m	$F\varphi_m$	Напряжение (кг/см²) от N	Напряжение (кг/см²) от M	Напряжение (кг/см²) Σ.σ	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	28,06	—	—	I	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	200	80	—	—	—	—	80	120	0,75	—	14,8	1900	—	1900	2100	8 М20	32,64
	Раскос	D_{10}	0,89	0,89	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	2,2	410	—	410	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{11}	0,82	0,82	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	0,82	118	200	0,464	0,75	2,13	380	—	380	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{12}	0,78	0,78	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,80	128	150	0,410	0,75	1,89	410	—	410	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{31}	1,05	1,05	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	2,2	480	—	480	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{32}	1,03	1,03	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	0,82	118	200	0,464	0,75	2,13	490	—	490	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{33}	1,09	1,09	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,80	128	150	0,410	0,75	1,89	580	—	580	2100	1 М20	3,20
Средняя секция	Пояс	U_2	22,09	—	—	II	L 110×8	17,2	—	—	—	2,18	200	92	—	—	—	—	92	120	0,672	—	11,6	1900	—	1900	2100	6 М20	24,48
	Раскос	D_4	1,72	1,72	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,96	88	200	0,702	0,75	3,23	530	—	530	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_5	1,53	1,53	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	120	96	—	—	—	0,95	91	200	0,681	0,75	3,14	490	—	490	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_6	1,52	1,52	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,90	101	200	0,592	0,75	2,73	560	—	560	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_7	1,27	1,27	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,88	106	200	0,552	0,75	2,54	500	—	500	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_8	1,12	1,12	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	155	124	—	—	—	0,87	108	200	0,536	0,75	2,47	450	—	450	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_9	*) 1,01	1,01	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,85	112	200	0,506	0,75	2,33	430	—	430	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{25}	1,28	1,28	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,96	88	200	0,702	0,75	3,23	400	—	400	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{26}	1,16	1,16	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	120	96	—	—	—	0,95	91	200	0,681	0,75	3,14	370	—	370	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{27}	1,26	1,26	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,90	101	200	0,592	0,75	2,73	460	—	460	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{28}	1,1	1,1	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,88	106	200	0,552	0,75	2,54	430	—	430	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{29}	1,1	1,1	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	155	124	—	—	—	0,87	108	200	0,536	0,75	2,47	450	—	450	2100	1 М20	3,20
	Раскос	D_{30}	*) 1,08	1,08	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,85	112	200	0,506	0,75	2,33	460	—	460	2100	1 М20	3,20
Верхняя секция H=9,0 м	Пояс	U_4	17,02	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	84	120	0,726	—	8,93	1910	—	1910	2100	6 М20	24,48
	Раскос	D_1	0,40	0,40	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	220	—	220	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_2	1,49	1,49	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	820	—	820	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_3	1,86	1,86	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	1030	—	1030	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_{21}	0,40	0,40	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	220	—	220	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_{22}	0,88	0,88	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	490	—	490	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_{23}	2,02	2,02	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	1120	—	1120	2100	1 М16	2,05
	Распорка	S_1	0,74	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	200	0,636	0,75	2,93	250	—	250	2100	1 М20	3,20
	Распорка	S_2	5,23	5,23	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	186	0,636	0,75	2,93	1780	—	1780	2100	2 М20	6,8
	Распорка	S_3	3,87	3,87	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	195	0,636	0,75	2,93	1320	—	1320	2100	2 М20	6,8
	Диафрагма	K_2	2,8	2,8	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	—	84	200	0,726	0,75	3,34	840	—	840	2100	1 М20	3,20
	Диафрагма	K_3	2,07	2,07	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	—	84	200	0,726	0,75	3,34	620	—	620	2100	1 М20	3,20
Просостойка	Пояс	U_5	2,08	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	2,15	—	180	84	—	—	—	1,14	96	120	0,630	—	5,19	400	—	400	2100	2 М16	5,22
	Раскос	D_7	0,71	0,71	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	65	66	—	—	—	1,0	66	200	0,830	0,75	2,42	300	—	300	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_8	0,15	0,15	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	150	151	—	—	—	0,813	123	200	0,435	0,75	1,27	120	—	120	2100	1 М16	2,05
Траверса ℓ=3,4 м	Пояс	U_6	3,87	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	—	92	120	0,672	0,75	3,09	1250	—	1250	2100	3 М16	7,83
	Тяга	S_{T_1}	—	3,68	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	125	126	—	—	—	—	126	350	—	1,0	3,89	950	—	950	2100	2 М16	4,36
	Раскос	D_1^T	0,37	0,37	5190	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	160	161	—	—	—	—	161	197	0,287	0,75	0,84	440	780	1220	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_2^T	0,76	0,76	3740	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	115	116	—	—	—	—	116	199	0,478	0,75	1,39	550	560	1110	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_3^T	1,35	1,35	2110	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	65	66	—	—	—	—	66	200	0,830	0,75	2,42	560	320	880	2100	1 М16	2,05
Траверса ℓ=4,6 м	Пояс	U_7	5,23	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	120	0,702	0,75	3,29	1620	—	1620	2100	8 М16	7,85
	Тяга	S_{T_2}	—	4,95	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	—	—	—	—	121	350	—	1,0	3,89	1270	—	1270	2100	3 М16	6,54
	Раскос	D_4^T	0,28	0,28	5510	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	170	171	—	—	—	—	171	197	0,257	0,75	0,75	370	830	1200	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_5^T	0,99	0,99	3900	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	120	121	—	—	—	—	121	195	0,445	0,75	1,3	760	580	1340	2100	1 М16	2,05
	Раскос	D_6^T	1,87	1,87	2280	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	70	71	—	—	—	—	71	198	0,804	0,75	2,34	800	340	1140	2100	1 М16	2,05

*) раскосы относятся к нижней секции.

Схемы расчетных нагрузок на опору

№№ схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I^a	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под ∠45° к оси траверс. $t = -5°C$; $C = 0$; $q_n^н = 80$ кг/м²; $\alpha = 10°$; $q_T^н = 109$ кг/м². III р.г., провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для пояса ствола опоры U_1.	585; 270; 775; 665; 775; 775; 665; 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5°C$; $C = 0$; $q_n^н = 20$ кг/м²; $\alpha = 10°$; $q_T^н = 27$ кг/м². IV р.г., провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры U_1, U_3, поясов и тяг траверс; распорок и поясов тросостойки.	1085; 2030; 1380; 3260; 1380; 1380; 3260; 3260
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; $\alpha = 2°$; III р.г.; провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосова ствола опоры, раскосов траверс, диафрагм.	55; 270; 40; 665; 40; 20; 1290; 665; 358
IV	Оборван один трос, $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$; $\alpha = 2°$; III р.г., провод АСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов тросостойки.	20; 1130; 135; 40; 665; 40; 40; 665; 665

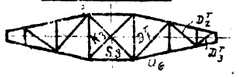
Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П. II-И.9-62.
2. Симмарное давление ветра на конструкцию опоры $P_{II} = 4755$ кг - по схеме I и $P_{II} = 3840$ кг, $P_{I} = 3985$ кг - по схеме I^a.
3. Нагрузки на опору по схеме I: $P_T = 730$ кг; $P_n = 1010$ кг;

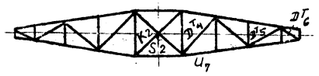
19 г.	Чертеж применить в		N
ЭСП	энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв.	Рабочие чертежи. лист N
Ленинград 1969 г.	Начальник отдела — Синелобов; Гл. инж. проекта — Новгородцев; Рук. груп. — Жеглова; Проверил — Груздев; Исполнит. — Токарева	Промежуточная угловая опора 110 кв для горных районов. Шифр ПУС 110-1. Расчетный лист.	М 1:100; N 3079 тм - т6 - 30; Разм 8 ф.; литера

3079 тм/6 л. 47

Сечение 4-4



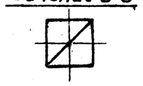
Сечение 3-3



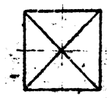
Сечение 2-2

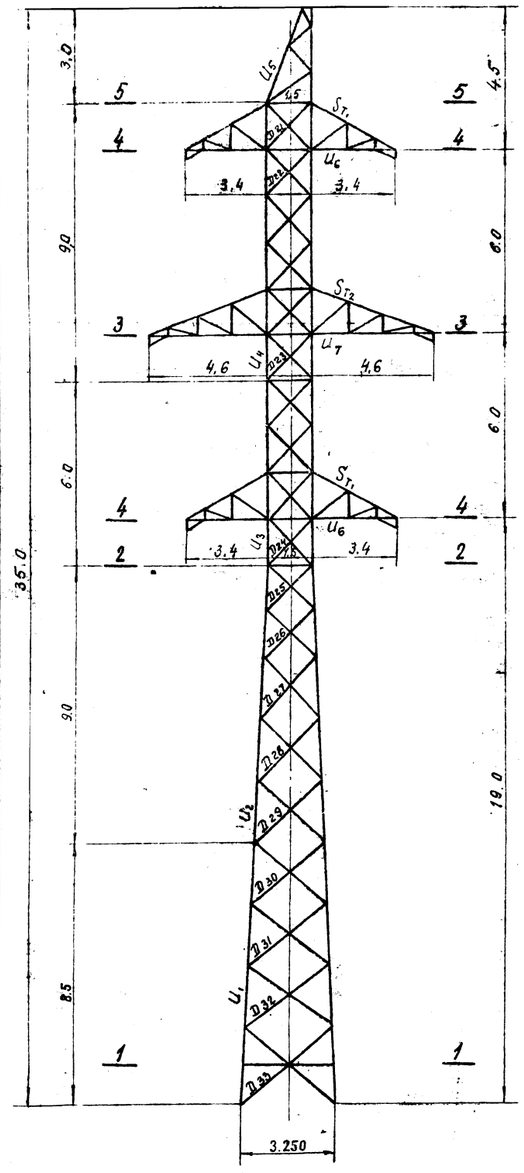


Сечение 5-5



Сечение 1-1





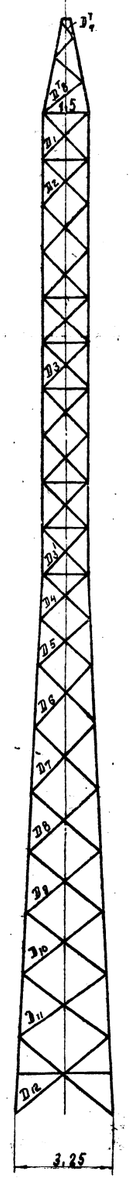


Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименов. элементов опоры	Обозначен. элементов	Расчетное усилие N (т) сжат.	Расчетное усилие N (т) растяж.	Изгибающ. момент (кгсм)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нетто (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см) r_x	Радиусы инерции (см) r_y	Длина элемента по геом. схеме (см)	Гибкость λ	J_{y_0}	$i = \frac{J_{y_0}}{e\ геом.}$	$K = \frac{i_n}{i_p}$	M_n / M_p	Гибкость $\lambda_p = (M_p/M_n)$	Гибкость [λ]	Коэфф. снижения допуск. напряжения при продольн. изгибе φ	Коэффиц. условия 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	50,61	—	—	I[a]	L 160×10	31,4	—	—	—	3,19	200	63	—	—	—	—	63	120	0,845	—	26,55	1910	—	1910	2100	10м24	58,8
	Раскос	D_{10}	0,8	0,8	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	2,2	360	—	360	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{11}	0,73	0,73	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	0,82	118	200	0,464	0,75	2,13	340	—	340	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{12}	0,7	0,7	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,80	128	150	0,410	0,75	1,89	370	—	370	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{31}	1,2	1,2	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	175	140	—	—	—	0,83	116	200	0,478	0,75	2,2	550	—	550	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{32}	1,21	1,21	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	180	144	—	—	—	0,82	118	200	0,464	0,75	2,13	570	—	570	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{33}	1,12	1,12	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	200	160	—	—	—	0,80	128	150	0,410	0,75	1,89	590	—	590	2100	1м20	3,20
Средняя секция	Пояс	U_2	41,07	—	—	I[a]	L 140×9	24,7	—	—	—	2,79	200	72	—	—	—	—	72	120	0,798	—	19,5	2100	—	2100	2100	8м24	47,04
	Раскос	D_4	1,55	1,55	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,96	88	200	0,702	0,75	3,23	480	—	480	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_5	1,38	1,38	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	120	96	—	—	—	0,95	91	200	0,681	0,75	3,14	440	—	440	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_6	1,36	1,36	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,90	101	200	0,592	0,75	2,73	500	—	500	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_7	1,14	1,14	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,88	106	200	0,552	0,75	2,54	450	—	450	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_8	1,00	1,00	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	155	124	—	—	—	0,87	108	200	0,536	0,75	2,47	410	—	410	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_9	0,91	0,91	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,85	112	200	0,506	0,75	2,33	390	—	390	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{25}	1,37	1,37	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	0,96	88	200	0,702	0,75	3,23	420	—	420	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{26}	1,25	1,25	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	120	96	—	—	—	0,95	91	200	0,681	0,75	3,14	400	—	400	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{27}	1,42	1,42	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	—	—	—	0,90	101	200	0,592	0,75	2,73	520	—	520	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{28}	1,33	1,33	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,88	106	200	0,552	0,75	2,54	525	—	525	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{29}	1,24	1,24	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	155	124	—	—	—	0,87	108	200	0,536	0,75	2,47	500	—	500	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{30} *)	1,23	1,23	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	165	132	—	—	—	0,85	112	200	0,506	0,75	2,33	530	—	530	2100	1м20	3,20
Верхняя секция H = 6,0 м	Пояс	U_3	32,03	—	—	II	L 125×8	19,7	—	—	—	2,49	150	60	122	0,81	8,9	—	60	120	0,86	—	16,95	1900	—	1900	2100	8м20	32,64
	Раскос	D_3	1,86	1,86	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	0,99	83	200	0,732	0,75	3,37	550	—	550	2100	1м20	3,20
	Раскос	D_{24}	3,41	3,41	—	I	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	9,52	0,091	8,9	0,90	76	200	0,774	0,75	3,56	960	—	960	2100	2м20	6,8
	Распорка	S_1	1,61	1,61	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	200	0,636	0,75	2,93	550	—	550	2100	1м20	3,2
	Распорка	S_2	5,23	5,23	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	186	0,636	0,75	2,93	1780	—	1780	2100	2м20	6,8
	Диафрагма	K_2	2,8	2,8	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	—	84	200	0,726	0,75	3,34	840	—	840	2100	2м20	6,8
Верхняя секция H = 9,0 м	Пояс	U_4	15,91	—	—	II	L 90×7	12,3	—	—	—	1,78	150	84	—	—	—	—	84	120	0,726	—	8,94	1800	—	1800	2100	6м20	24,48
	Раскос	D_1	0,40	0,40	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	220	—	220	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_2	1,49	1,49	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	820	—	820	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_{21}	0,46	0,46	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	250	—	250	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_{22}	1,27	1,27	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	700	—	700	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_{23}	2,42	2,42	—	I	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	195	0,618	0,75	1,81	1340	—	1340	2100	1м16	2,44 **)
	Распорка	S_3	3,87	3,87	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	0,8	96	195	0,636	0,75	2,92	1330	—	1330	2100	2м20	6,8
	Диафрагма	K_3	2,07	2,07	—	III	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	105	84	—	—	—	—	84	200	0,726	0,75	3,34	620	—	620	2100	2м20	6,8
	Раскос	D_3	1,86	1,86	—	III	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	105	106	—	—	—	0,92	98	200	0,618	0,75	1,81	1030	—	1030	2100	1м16	2,05
Траверса e = 3,4 м.	Пояс	U_6	3,87	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	115	92	—	—	—	—	92	120	0,672	0,75	3,09	1250	—	1250	2100	3м16	7,83
	Тяга	S_{T1}	—	3,68	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	125	126	—	—	—	—	126	350	—	1,0	3,89	950	—	950	2100	2м16	4,36
	Раскос	D_1^T	0,37	0,37	5190	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	160	161	—	—	—	—	161	197	0,287	0,75	0,84	440	780	1220	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_2^T	0,76	0,76	3740	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	115	116	—	—	—	—	116	199	0,478	0,75	1,39	550	560	1110	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_3^T	1,35	1,35	2110	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	65	66	—	—	—	—	66	200	0,830	0,75	2,42	560	320	880	2100	1м16	2,05
Траверса e = 4,6 м.	Пояс	U_7	5,23	—	—	II	L 63×5	6,13	—	—	—	1,25	110	88	—	—	—	—	88	120	0,702	0,75	3,22	1620	—	1620	2100	3м16	7,83
	Тяга	S_{T2}	—	4,95	—	II	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	120	121	—	—	—	—	121	350	—	1,0	3,89	1270	—	1270	2100	3м16	6,54
	Раскос	D_4^T	0,28	0,28	5510	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	170	171	—	—	—	—	171	197	0,257	0,75	0,75	370	830	1200	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_5^T	0,99	0,99	3900	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	120	121	—	—	—	—	121	195	0,445	0,75	1,3	760	580	1340	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_6^T	1,87	1,87	2280	III	L 50×4	3,89	—	6,67	—	0,99	70	71	—	—	—	—	71	198	0,804	0,75	2,34	800	340	1140	2100	1м16	2,05
Тросостойка	Пояс	U_5	2,08	—	—	II	L 70×6	8,15	—	—	2,15	—	180	84	—	—	—	1,14	96	120	0,536	—	5,19	400	—	400	2100	2м16	5,22
	Раскос	D_7^T	0,71	0,71	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	65	66	—	—	—	1,0	66	200	0,830	0,75	2,42	300	—	300	2100	1м16	2,05
	Раскос	D_8^T	0,15	0,15	—	IV	L 50×4	3,89	—	—	—	0,99	150	151	—	—	—	0,813	123	200	0,435	0,75	1,27	120	—	120	2100	1м16	2,05

**) Одноболтовое соединение с обрезом 2d.

*) раскосы относятся к нижней секции

Схемы расчетных нагрузок на опору

NN схем	Характеристика схемы	Схема загружения
I[a]	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под L 45° к оси траверс. $t = -5°C$; $C = 0$; $q_n^н = 85$ кг/м², $\alpha = 8°$; $q_T^н = 123$ кг/м². III р.г.; провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры U_1 и U_2.	615; 720; 270; 720; 665; 665; 720; 720; 665; 665; 720; 720; 665; 665
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверс. $t = -5°C$; $C = 0$; $q_n^н = 21$ кг/м², $\alpha = 8°$; $q_T^н = 31$ кг/м². III р.г., провод АСО-240; трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры U_2, поясов и тяг траверс, распорок; поясов тросостойки.	1180; 1260; 2240; 1260; 3485; 3485; 1260; 1260; 3485; 3485; 1260; 1260; 3485; 3485
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$, III р.г.; провод АСО-240, трос С-50, $\alpha = 2°$. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, раскосов траверс и диафрагм.	55; 40; 270; 40; 665; 665; 40; 20; 665; 348; 1290; 40; 40; 665; 665
IV	Оборван один трос. $t = -5°C$; $C = 0$; $q^н = 0$, III р.г., провод АСО-240; трос С-50, $\alpha = 2°$. Схема является расчетной для раскосов тросостойки.	20; 40; 135; 1130; 40; 665; 665; 40; 40; 665; 665; 40; 40; 665; 665

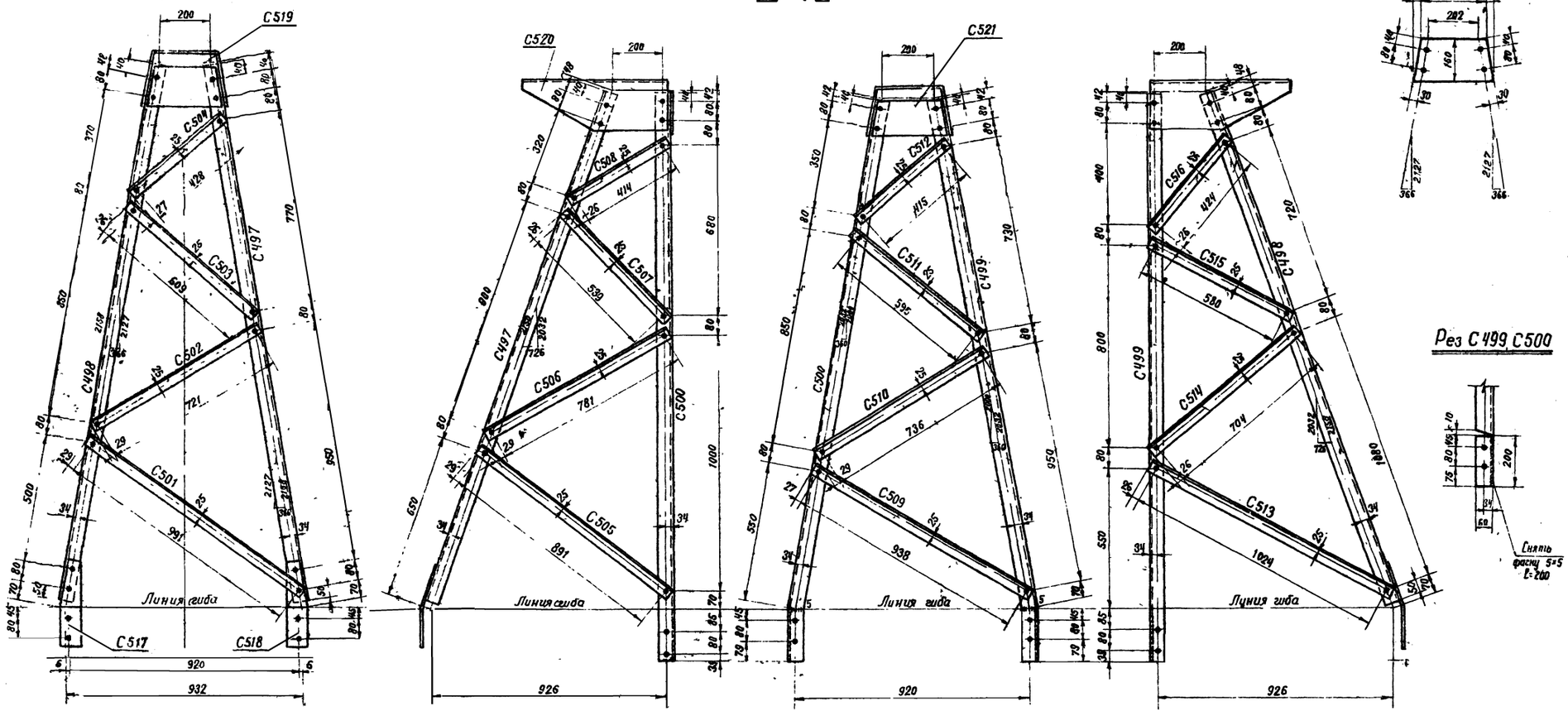
Примечания:

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 $P_{II} = 6335$ кг – по схеме I и $P_{II} = 5205$ кг, $P_{I} = 5495$ кг – по схеме I.[a]
3. Нагрузки на опору по схеме I $P_T = 770$ кг, $P_n = 955$ кг;

1969г.	Чертеж применить в		N 43
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв	Рабочие чертежи лист N
Ленинград 1969г.	Нач. отдела: Синелобов; Гл. инж. проекта: Новгородцев; Рук. гр.: Жеглова; Проверил: Груздев; Исполнит.: Токарева	Промежуточная угловая опора 110 кв для горных районов. Шифр ПУС 110-2. Расчетный лист.	М 1:100; N 3079тм-т6-31; Разм. 8ф.; литера

3079тм/6 л. 48

С 48



Спецификация

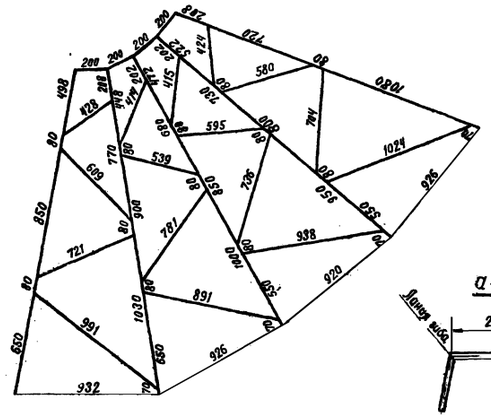
Марка	NN дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во Т	Кол-во Н	Вес 1 шт. 1дет.	Вес всех Марки	Примечание
С497		∟ 63×5	2130	1		1	10	10
С498		∟ 63×5	2130	1		1.	10	10
С499		∟ 63×5	2210	1		10,7	11	11
С500		∟ 63×5	2210	1		10,7	11	11
С501		∟ 50×4	1046	1		3,2	3	3
С502		∟ 50×4	775	1		2,4	2	2
С503		∟ 50×4	660	1		2,0	2	2
С504		∟ 50×4	480	1		1,5	2	2
С505		∟ 50×4	945	1		2,9	3	3
С506		∟ 50×4	835	1		2,5	3	3
С507		∟ 50×4	590	1		1,8	2	2
С508		∟ 50×4	465	1		1,4	1	1
С509		∟ 50×4	990	1		3,0	3	3
С510		∟ 50×4	790	1		2,4	2	2
С511		∟ 50×4	640	1		1,9	2	2
С512		∟ 50×4	465	1		1,4	1	1
С513		∟ 50×4	1075	1		3,2	3	3
С514		∟ 50×4	755	1		2,3	2	2
С515		∟ 50×4	630	1		1,9	2	2
С516		∟ 50×4	475	1		1,4	1	1
С517		— 90×10	370	1		2,6	3	3
С518		— 90×10	370	1		2,6	3	3
С519		— 160×8	320	1		2,9	3	3
С520		— 575×8	660	1		21,1	21	21
С521		— 160×8	320	1		2,9	3	3

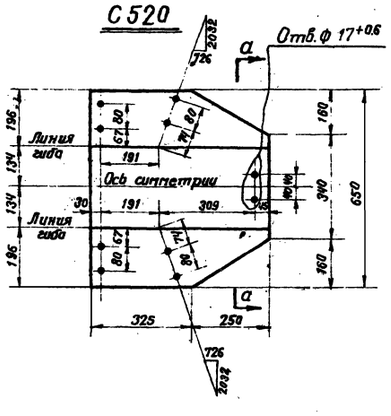
Требуется на тросостойку

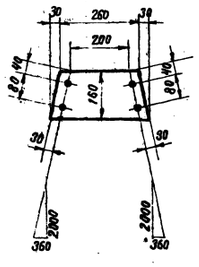
Марка	Кол.	Вес 6 кг Одной	Вес 6 кг Всех	Марка	Кол.	Вес 6 кг Одной	Вес 6 кг Всех
С497	1	10	10	С511	1	2	2
С498	1	10	10	С512	1	1	1
С499	1	11	11	С513	1	3	3
С500	1	11	11	С514	1	2	2
С501	1	3	3	С515	1	2	2
С502	1	2	2	С516	1	1	1
С503	1	2	2	С517	1	3	3
С504	1	2	2	С518	1	3	3
С505	1	3	3	С519	1	3	3
С506	1	3	3	С520	1	21	21
С507	1	2	2	С521	1	3	3
С508	1	1	1				
С509	1	3	3				
С510	1	2	2	Итого			109

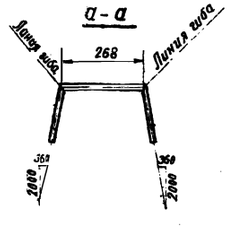
Геометрическая схема

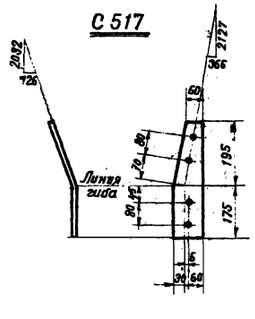
/. Развертка ./

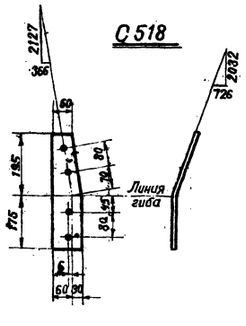












Выборка металла на 1 тросостойку

Профиль	Марка стали	ГОСТ	Вес кг
∟ 63×5	Вст.3 гост 380-60*	8509-57	42
∟ 50×4			34
— δ=10		82-57*	6
— δ=8			27
Вес металла на тросостойку			109
Вес метизов			10
Общий вес тросостойки без цинкового покрытия			119
Вес цинкового покрытия			4
Общий вес тросостойки с цинковым покрытием			123

Ведомость оцинкованных монтажных болтов

Марка болта	Чертеж болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт Болтов	Гаек	Шайб	Вес 6 кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
А3	М16×60	16	60	Вст.3 пс по ГОСТ 1050-52 и 01.102-1763-62	5	63	пруж. 63 круг. 63	0,6	2,1	Пруж. 0,3 Круг. 4,2	Болты 7798-62 Гайки 5915-62 Шайбы пружинные нормальные 6402-61 Шайбы круглые 11371-65
А2	М16×55	16	55		19			2,2			
А1	М16×50	16	50		39			4,2			
Итого					63	63	пруж. 63 круг. 63	7,0	2,1	Пруж. 0,3 Круг. 0,7	Общий вес ~ 10 кг.

Примечания:

1. Все отверстия Ф 17+0.6 мм. } кроме оговоренных
2. Все обрезы уголков 25 мм. }
3. ~~Общие примечания см. на монтажном эскизе № 3079 тм-т6-1.~~

	Чертеж применить в...		N
б			
б			
а	Изменена разбивка болтов на марках С497, С518.	16.11.73	
Литера	причина изменения	дата	подпись

ЭСП — Энергосетьпроект, Северо-Западное отдел.

Унифицированные стальные специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.

Рабочие чертежи. Лист 17

Начальник ОТПП М.С. Дмитриев; Гл. инж. проекта Кириллов; Рук. гр. Жеглова

Промежуточная опора 35 кВ ПС35-4 для горных районов. Тросостойка С48 Марки С497÷С510

Ленинград 1969 г. Проверил Груздев; Т.контр. Реченская; Разм. 8 ф.

м 1:10

N 3079 тм-т6-32

Литера А

3079 тм/6 л. 49

gost.e-ecolog.ru