

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

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ  
ОПОРЫ ВЛ35,110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ 3

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

N5778 ТМТ 3

ЛИСТОВ (ФОРМ) 13 (13)

ЧЕРТЕЖИ (ФОРМ) 56 (120)

МОСКВА - 1972.... Г. 9770 нк т 3 л 1



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

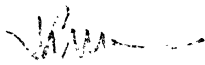
# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ НЕЦИНКУЕМЫЕ  
ОПОРЫ В 135, 110 и 150 кВ

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ  
ТОМ 3

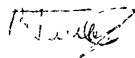
РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР



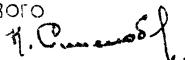
/к. КРЮКОВ/

НАЧ. ТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА



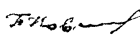
/в. ГАЛЬПЕРИН/

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ТИПОВОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ



/к. СИНЕЛОБОВ/

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



/б. НОВГОРОДЦЕВ/

ЛЕНИНГРАД 1972

с. 9770кк т 3 л 3

5778 ТМТЗ

Лист	3	из	13
------	---	----	----

5778 т-13 л.3

Состав проекта

УИВ номер

- том 1 - Пояснительная  
записка 5778ТМ-Т1
- том 2 - Расчеты опор 5778ТМ-Т2
- том 3 - Рабочие чертежи про-  
межуточных опор 5778ТМ-Т3
- том 4 - Рабочие чертежи  
анкерно-угловых опор 5778ТМ-Т4

5778 ТМ-Т3-04

9770нк м 3-04

№5778ТМ-Т3

Лист  
4/13



## Аннотация

В настоящем том входят монтажные схемы, расчетные листы, и рабочие чертежи нецинкуемых секций (со сваркой в нахлестку) промежуточных нецинкуемых опор 35, 110 и 150 кВ.

Рабочие чертежи остальных секций и траверс, одинаковые для нецинкуемого и цинкуемого варианта опор, включены в соответствующие тома проектов 3078 тм и 3079 тм.

Все опоры рассчитаны по методу предельных состояний Марки проводов по ГОСТ 839-59, ветровые и гололедные районы, определяющие область применения отдельных типов опор, указаны на монтажных схемах соответствующих опор.

Эта область применения во всех случаях точно соответствует области применения опор цинкуемой серии с теми же цифрами, но без буквы Н (нецинкуемые) в конце шифров.

Для пониженных опор ПС110-3Н, ПС110-4Н и т.д. действительны расчетные листы промежуточных опор нормальной высоты П110-3Н, П110-4Н и т.д.

9770 ок т 3 л 5

N5778TMT3	Лист	
	5	13

## Содержание тома 3

№ п/п	Наименование	№№ чертежей
1	2	3
	<u>Монтажные схемы</u>	
1.	Монтажная схема опоры ПЗ5-1Н	5778ТМ-ТЗ-1
2.	— " — ПЗ5-2Н	5778ТМ-ТЗ-2
3.	— " — П110-1Н	5778ТМ-ТЗ-3
4.	— " — П110-2Н	5778ТМ-ТЗ-4
5.	— " — П110-3Н	5778ТМ-ТЗ-5
6.	— " — П110-4Н	5778ТМ-ТЗ-6
7.	— " — П110-5Н	5778ТМ-ТЗ-7
8.	— " — П110-6Н	5778ТМ-ТЗ-8
9.	— " — П110-7Н	5778ТМ-ТЗ-9
10.	— " — ПСЗ5-2Н	5778ТМ-ТЗ-10
11.	— " — ПСЗ5-4Н	5778ТМ-ТЗ-11
12.	— " — ПС110-3Н	5778ТМ-ТЗ-12
13.	— " — ПС110-4Н	5778ТМ-ТЗ-13
14.	— " — ПС110-5Н	5778ТМ-ТЗ-14
15.	— " — ПС110-6Н	5778ТМ-ТЗ-15
16.	— " — ПС110-7Н	5778ТМ-ТЗ-16
17.	— " — ПС110-9Н	5778ТМ-ТЗ-17
18.	— " — ПС110-10Н	5778ТМ-ТЗ-18
19.	— " — ПС110-11Н	5778ТМ-ТЗ-19
20.	— " — ПС110-13Н	5778ТМ-ТЗ-20
21.	— " — П150-1Н	5778ТМ-ТЗ-21
22.	— " — П150-2Н	5778ТМ-ТЗ-22

5778 ТМ-ТЗ-26

9770 нк м 3 л 6

№ 5778 ТМ ТЗ Лист  
62 / 13

1	2	3
	<u>Расчетные листы</u>	
23	Расчетный лист опоры П110-1Н	5778ТМ-Т3-23
24	— " — П110-2Н	5778ТМ-Т3-24
25	— " — П110-3Н	5778ТМ-Т3-25
26	— " — П110-4Н	5778ТМ-Т3-26
27	— " — П110-5Н	5778ТМ-Т3-27
28	— " — П110-6Н	5778ТМ-Т3-28
29	— " — П110-7Н	5778ТМ-Т3-29
30	— " — П150-1Н	5778ТМ-Т3-30
31	— " — П150-2Н	5778ТМ-Т3-31
32	— " — П35-1Н	5778ТМ-Т3-32
33	— " — П35-2Н	5778ТМ-Т3-33
34	— " — ПС35-4Н	5778ТМ-Т3-34
35	— " — ПС110-9Н	5778ТМ-Т3-35
36	— " — ПС110-10Н	5778ТМ-Т3-36
37	— " — ПС110-11Н	5778ТМ-Т3-37
38	— " — ПС110-13Н	5778ТМ-Т3-38
	<u>Рабочие чертежи секций</u>	
39	Верхняя секция П2Н	5778ТМ-Т3-39
40	Верхняя секция П3Н	5778ТМ-Т3-40
41	Верхняя секция П22Н	5778ТМ-Т3-41
42	Верхняя секция П23Н	5778ТМ-Т3-42
43	Верхняя секция П24Н	5778ТМ-Т3-43
44	Верхняя секция П25Н	5778ТМ-Т3-44
45	Верхняя секция П26Н	5778ТМ-Т3-45
46	Верхняя секция П27Н	5778ТМ-Т3-46

5778ТМ-Т3-А7

9770нк м 3 л 7

N5778ТМТ3	Лист
	70/13

1	2	3
47	Нижняя и средняя секции П46Н, П47Н	5778ТМ-Т3-47
48	Верхняя секция П48Н	5778ТМ-Т3-48
49	Нижняя и средняя секции С27Н, С28Н	5778ТМ-Т3-49
50	Верхняя секция С29Н	5778ТМ-Т3-50
51	Верхняя траверса П33Н	5778ТМ-Т3-51
52	Верхняя секция С17Н	5778ТМ-Т3-52
53	Верхняя секция С18Н	5778ТМ-Т3-53
54	Верхняя секция С19Н	5778ТМ-Т3-54
55	Нижняя траверса П49Н	5778ТМ-Т3-55
56	Нижняя и средняя секции С43Н, С44Н	5778ТМ-Т3-56

5778ТМ-Т3-56

9778ТМ-Т3-58

5778ТМ-Т3

Лист  
80/13

5778 ТМ-ТЗ Л9

При необходимости комплектования чертежей какой-либо одной аппаратуры выдавать листы по ниже следующему перечню:

№ п/п	Наименование чертежей	Шифры аппаратуры				
		П35-1Н	П35-2Н	П110-1Н	П110-2Н	П110-3Н
		Номера чертежей				
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-1	5778ТМ-ТЗ-2	5778ТМ-ТЗ-3	5778ТМ-ТЗ-4	5778ТМ-ТЗ-5
2	Нижняя секция	3078ТМ-1	3078ТМ-1	3078ТМ-12	3078ТМ-14	3078ТМ-13
3	Средняя секция	—	—	3078ТМ-16	3078ТМ-18	3078ТМ-17
4	Верхняя секция	5778ТМ-ТЗ-39	5778ТМ-ТЗ-40	5778ТМ-ТЗ-44	5778ТМ-ТЗ-44	5778ТМ-ТЗ-42
5	Тросостойка	3078ТМ-43	3078ТМ-43	—	3078ТМ-41	—
6	Уголки для крепления троса.	—	—	3078ТМ-44	—	3078ТМ-45
7	Верхняя траверса $b=2,0м$ $b=2,1м$	3078ТМ-30	3078ТМ-30	3078ТМ-30	3078ТМ-30	—
8	Нижняя траверса $b=3,3м$ $b=4,1м$ $b=4,2$	3078ТМ-4	3078ТМ-4	—	—	3078ТМ-31
9	расчетный лист	—	—	—	—	3078ТМ-29
		5778ТМ-ТЗ-32	5778ТМ-ТЗ-33	5778ТМ-ТЗ-23	5778ТМ-ТЗ-24	5778ТМ-ТЗ-25

9710мк т 3 Л9

№5778ТМ-ТЗ

Лист  
9/13

5778 ТМ-ТЗ Л 10

Продолжение таблицы

№ п/п	Наименование чертежей	Цифры опор				
		П110-4Н	П110-5Н	П110-6Н	ПС35-2Н	ПС35-4Н
		Номера чертежей				
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-6	5778ТМ-ТЗ-7	5778ТМ-ТЗ-8	5778ТМ-ТЗ-10	5778ТМ-ТЗ-11
2	Нижняя секция	3078ТМ-15	3078ТМ-13	3078ТМ-20	3079ТМ-Т4-7	3079ТМ-Т6-4
3	Средняя секция	3078ТМ-19	3078ТМ-14	3078ТМ-21	—	—
4	Верхняя секция	5778ТМ-ТЗ-45	5778ТМ-ТЗ-46	5778ТМ-ТЗ-43	5778ТМ-ТЗ-40	5778ТМ-ТЗ-52
5	Тросостойка	3078ТМ-42	—	3078ТМ-42	3078ТМ-43	—
6	Уголки для крепления троса	—	3078ТМ-45	—	—	—
7	Верхняя траверса $l=2,0\text{м}$ $l=2,1\text{м}$	—	—	—	3078ТМ-30	—
8	Нижняя траверса $l=3,3$	3078ТМ-31	3078ТМ-31	3078ТМ-31	—	3078ТМ-31
	$l=4,2$	—	—	—	3078ТМ-4	—
		3078ТМ-29	3078ТМ-29	3078ТМ-29	—	3078ТМ-29
9	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-26	5778ТМ-ТЗ-27	5778ТМ-ТЗ-28	5778ТМ-ТЗ-33	5778ТМ-ТЗ-34

977012 м 3 Л 10

№ 5778ТМ-ТЗ

Лист  
10 из  
13

5778 ТМ-ТЗ А II

Продолжение таблицы

№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор				
		ПС 110-3Н	ПС 110-4Ч	ПС 110-5Н	ПС 110-6Н	ПС 110-9Н
		Номера чертежей				
1	Монтажная схема	5778ТМ-ТЗ-12	5778ТМ-ТЗ-13	5778ТМ-ТЗ-14	5778ТМ-ТЗ-15	5778ТМ-ТЗ-17
2	Нижняя секция	3078ТМ-Т4-8	3078ТМ-Т4-9	3078ТМ-Т4-8	3078ТМ-Т4-9	3078ТМ-15
3	Средняя секция	3078ТМ-17	3078ТМ-19	3078ТМ-Т4-17	3078ТМ-21	3078ТМ-19
4	Верхняя секция	5778ТМ-ТЗ-42	5778ТМ-ТЗ-45	5778ТМ-ТЗ-46	5778ТМ-ТЗ-42, 46	5778ТМ-ТЗ-54
5	Тросостойка	—	3078ТМ-42	—	3078ТМ-42	—
6	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45	—	3078ТМ-45	—	—
7	Верхняя траверса $b=21$ $c=26$	3078ТМ-31	3078ТМ-31	3078ТМ-31	3078ТМ-31	—
8	Нижняя траверса $b=42$	3078ТМ-29	3078ТМ-29	3078ТМ-29	3078ТМ-29	3078ТМ-33
9	Расчетный лист	5778ТМ-ТЗ-25	5778ТМ-ТЗ-26	5778ТМ-ТЗ-27	5778ТМ-ТЗ-28	5778ТМ-ТЗ-35

ОТДЕЛ ТМ ЗОН N 5778ТМ-ТЗ

Лист  
11  
13

5778 тм-т 3 л 12.

Продолжение таблицы

№ п/п	Наименование чертежей	Шифры опор			
		ПС 110-10Н	ПС 110-13Н	П 150-1Н	П 150-2Н
		Номера чертежей			
1	Монтажная схема	5778тм-т3-18	5778тм-т3-20	5778тм-т3-21	5778тм-т3-22
2	Нижняя секция	3078тм-т6-5	5778тм-т3-56	3078тм-13	3078тм-20
3	Средняя секция	3078тм-т6-6	5778тм-т3-56	3078тм-17	3078тм-21
4	Верхняя секция	5778тм-т3-53,54	5778тм-т3-42	5778тм-т3-46	5778тм-т3-43,46
5	Тросостойка	3078тм-42	—	—	3078тм-42
6	Уголки для крепления троса	—	3078тм-45	3078тм-45	—
7	Верхняя траверса $l=2,1$ $l=2,6$	—	3078тм-31	—	—
		3078тм-33	—	3078тм-33	3078тм-33
8	Нижняя траверса $l=4,2$	3078тм-29	3078тм-29	3078тм-29	3078тм-29
9	Расчетный лист	5778тм-т3-36	5778тм-т3-38	5778тм-т3-30	5778тм-т3-31

5778 тм-т 3 л 12

№ 5778 тм-т 3

Лист  
12 из 13



5778 ТМ-ТЗ Л 13

Продолжение таблицы

№	Наименование чертежей	Шифры оловы		
		П 110-7Н	ПС 110-7Н	ПС 110-11Н
		Номера чертежей		
1	Монтажная схема	5778 ТМ-ТЗ-9	5778 ТМ-ТЗ-16	5778 ТМ-ТЗ-19
2	Нижняя секция	5778 ТМ-ТЗ-47	5778 ТМ-ТЗ-47	5778 ТМ-ТЗ-49
3	Средняя секция	5778 ТМ-ТЗ-47	—	5778 ТМ-ТЗ-49
4	Верхняя секция	5778 ТМ-ТЗ-48	5778 ТМ-ТЗ-48	5778 ТМ-ТЗ-50
5	Тросостойка	3078 ТМ-42	3078 ТМ-42	—
6	Уголки для крепления троса	—	—	—
7	Верхняя траверса с-26м	5778 ТМ-ТЗ-51	5778 ТМ-ТЗ-51	3078 ТМ-45
8	Нижняя траверса с-52м	5778 ТМ-ТЗ-55	5778 ТМ-ТЗ-55	5778 ТМ-ТЗ-51
9	Оттяжка	3078 ТМ-50	3079 ТМ-Т4-10	5778 ТМ-ТЗ-55
10	Опорная плита	3078 ТМ-51	3078 ТМ-51	3079 ТМ-Т6-17
11	Корпус клинового зажима	3078 ТМ-52	3078 ТМ-52	3078 ТМ-51
12	Вилка, коромысло	3078 ТМ-53	3078 ТМ-53	3078 ТМ-52
13	Клин	3078 ТМ-54	3078 ТМ-53	3078 ТМ-53
14	Сжим	3078 ТМ-55	3078 ТМ-54	3078 ТМ-54
15	Шплинт	3078 ТМ-56	3078 ТМ-55	3078 ТМ-55
16	Расчетный лист	5778 ТМ-ТЗ-29	3078 ТМ-56	3078 ТМ-56
			5778 ТМ-ТЗ-29	5778 ТМ-ТЗ-37

9770ЛК ТЗ Л 13

N 5778 ТМ-ТЗ

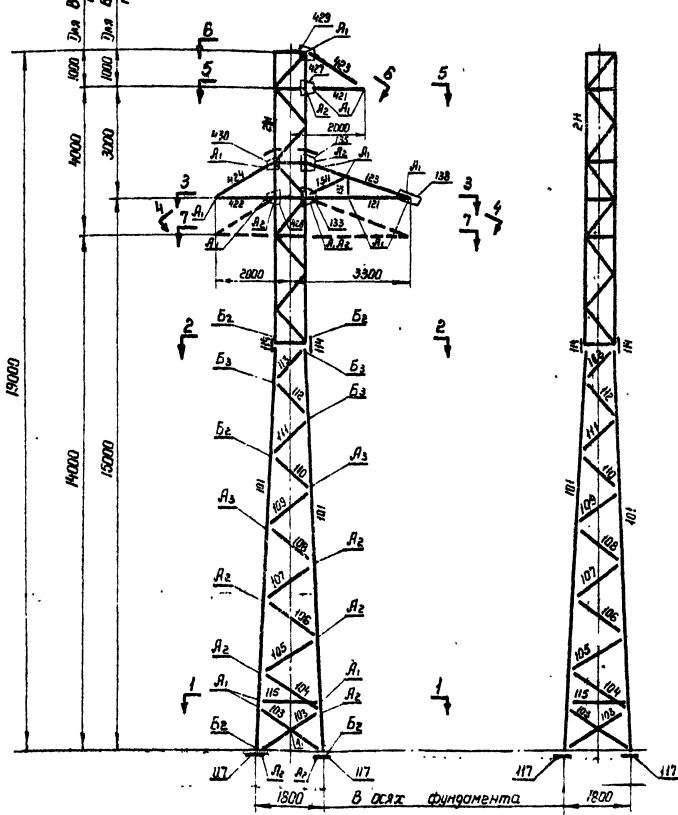
13  
13

Лист

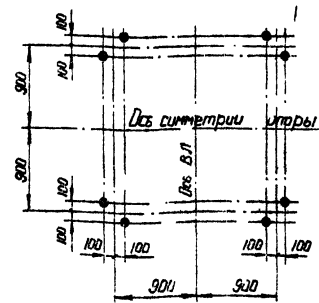
**Монтажная схема опоры**

шифр П35-1Н

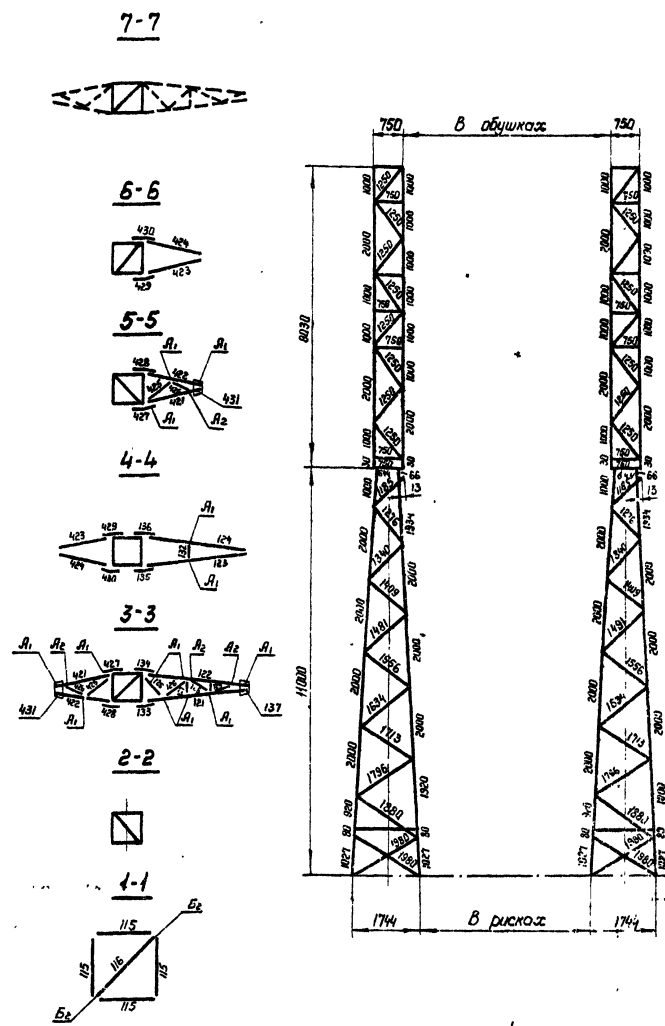
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



План расположения анкерных болтов



**Геометрическая схема**



**Выборка металла на опору**

№ п/п	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	№ п/п	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	
1	L 90x7	24	ВМ Ст.3	8509-57	7	— d=16	52	ВМ Ст.3	82-57*	
2	L 80x6	324	—		8	— d=8	85	—		
3	L 70x6	274	—		9	— d=6	42	—		
4	L 63x5	328	—		Итого: 1428					
5	L 50x4	271	—							
6	L 40x4	28	—							

\* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7. Общий вес металла на опору при этом составит: 1428 + 50 = 1478 кг.

**Ведомость монтажных болтов**

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество болтов	Вес в кг			ГОСТ	
						Гайки	Шайбы	Болты		
Б <sub>1</sub>	M 20x70	20	70	12	86	172	2,8	5,5	4,0	Болты 7198-62* Гайки 5915-62 Шайбы 11371-68*
Б <sub>2</sub>	M 20x65	20	65	74			16,6			
Б <sub>3</sub>	M 16x55	16	55	66			7,7			
Б <sub>4</sub>	M 16x50	16	50	81	147	294	8,9	4,9	3,3	

**Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)**

Наименование чертежа и №	Марка шва	Сварочный тип шва	h = 8					Вес металла, кг	
			Т3	Т6	С4	Т1	Т1	на 1 м длины	на 1 м высоты
Нижняя секция 3078 тм-1 (4 шт.)	П17	Длина, м	1,9	0,3	—	—	—	—	—
			Вес, кг	0,5	0,16	—	—	—	0,76
Верхняя секция 5718 тм-33 (1 шт.)	П2Н	Длина, м	—	—	15,7	3,5	7,2	3,8	—
			Вес, кг	—	—	3,3	0,7	1,0	0,4
Итого: ~ 8 кг									

Длины швов даны на одну марку.

**Таблица отправочных марок**

Марки и № чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	К-во шт.	Вес в кг одной марки	Количество	Наименование болты																																																												
101	Пояса	L 80x6	11,0	4	81	324	Болты ф 20																																																												
102								Марка отсутствует																																																											
103								Раскосы	L 50x4	1,8	8	6	48	Болты ф 16																																																					
104															1,9	4	6	24																																																	
105															1,9	4	6	24																																																	
106															1,8	4	5	20																																																	
107															1,7	4	5	20																																																	
108															1,6	4	8	32																																																	
109															1,5	4	7	28																																																	
110															1,4	4	7	28																																																	
111															1,3	4	9	36																																																	
112	1,3	4	8	32																																																															
113	Стыковой шток	L 90x7	0,6	4	6	24	Болты ф 16, 20																																																												
114								Распорка	L 63x5	1,7	4	8	32																																																						
115														Диффрама	L 63x5	2,4	1	12	12																																																
116																				Башмак	— d=16; 8	0,4	4	25	100																																										
211	Верхняя секция	по чертежу	8,1	1	434	434	Болты ф 16 и ф 20																																																												
121	Пояса	L 63x5	3,0	1	15	15	Болты ф 16																																																												
122								Тяги	L 50x4	2,9	1	9	9																																																						
123														Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0,9	1	3	3																																																
124																				Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	0,5	1	1	1																																										
125																										Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	0,8	1	2	2																																				
126																																Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	0,7	1	2	2																														
127																																						Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4	1,5	2	5	10																								
128																																												Распорка верхней грани	L 63x5	0,5	2	2	4																		
129																																																		Распорка боковой грани	L 63x5	0,5	1	2	2												
130																																																								Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2						
131																																																														Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2
132																																																																			
133	Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2																																																													
134							Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2																																																							
135													Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2																																																	
136																			Фасанки	— d=8	0,3	1	2	2																																											
137																									Фасанки	— d=8	0,2	1	3	3																																					
138																															Фасанки	— d=8	0,4	2	2	4																															
421																																					Пояса	L 63x5	1,7	2	8	16	Болты ф 16																								
422																																												Тяги	L 50x4	1,7	2	8	16																		
423																																																		Тяги	L 50x4	1,9	2	6	12												
424																																																								Тяги	L 50x4	1,9	2	6	12						
425																																																														Тяги	L 50x4	0,9	2	3	6
426																																																																			
427	Тяги	L 50x4	0,3	2	2	4																																																													
428							Тяги	L 50x4	0,3	2	2	4																																																							
429													Тяги	L 50x4	0,3	2	2	4																																																	
430																			Тяги	L 50x4	0,3	2	2	4																																											
431																									Тяги	L 50x4	0,3	2	3	6																																					
Вес металла на опору																															1428																																				
Вес металлозв																															54																																				
Вес наплавленного металла																															8																																				
Общий вес опоры																															1490																																				

10. В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение канвертарной стали ВМ Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии (п. 2,5,2, ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п. 2,5,2,3 и 2,5,2,4 ГОСТ 380-60\*), а также без присадки отклонений от норм химического состава (п. 2,6,4 ГОСТ 380-60\*).

11. Настоящий чертеж разработан для нециркулирующей опоры (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку, к номерам всех именованных марок добавлена буква "Н".

**Список чертежей**

№ п/п	Наименование чертежа	Листовой номер
1	Монтажная схема	5718 тм-т3-1
2	Нижняя секция П1	3078 тм-1
3	Верхняя секция П2Н	5718 тм-т3-33
4	Траверса П4, L=3,3 м	3078 тм-4
5	Траверса П30, L=2,0 м	3078 тм-30
6	Расчетный лист	5718 тм-т3-32

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-У-9-62						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII						
	Район по ветру III						
Марка	ЛС-95, ЛС-150						
Допускаемые напряжения по проводу в целом к/мм²	С <sub>1</sub>	10,5	12,2				
	С <sub>2</sub>	9,25	10,7				
	С <sub>3</sub>	6,25	7,25				
Марка	ЛС-95, ЛС-150						
Максимальное напряжение к/мм²	30						
Тип зажима	Лужал						
Габаритный ветровой весовой	310	255	165	115	310	240	140
	310	310	330				
	430	325	205	140	330	260	

**Примечания**

1. Материал конструкций - сталь маргеновая по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2,5,2,4 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2,6,4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3 ПС; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст.3 ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст.3 ПП.
2. Сварку элементов производить электродом марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна выходить в пакет более, чем на 2 мм. В случае нехватки резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить кермовкой.
4. Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП II-У-9-62.
5. Места установки болтов указаны на чертеже.
6. Образование отверстий прокалыванием - на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
7. Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технических изготвления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
8. Размеры 1400 мм и 1500 мм до траверсы и общая высота опоры 1900 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 1430 мм, 1530 мм и 1930 мм.
9. Для тросовых участков линии заказать дополнительно простейшую по чертежу и 3078 тм-43. Общий вес опоры с тросостойкой составит 1594 кг.

9770 лс т 3 о 14

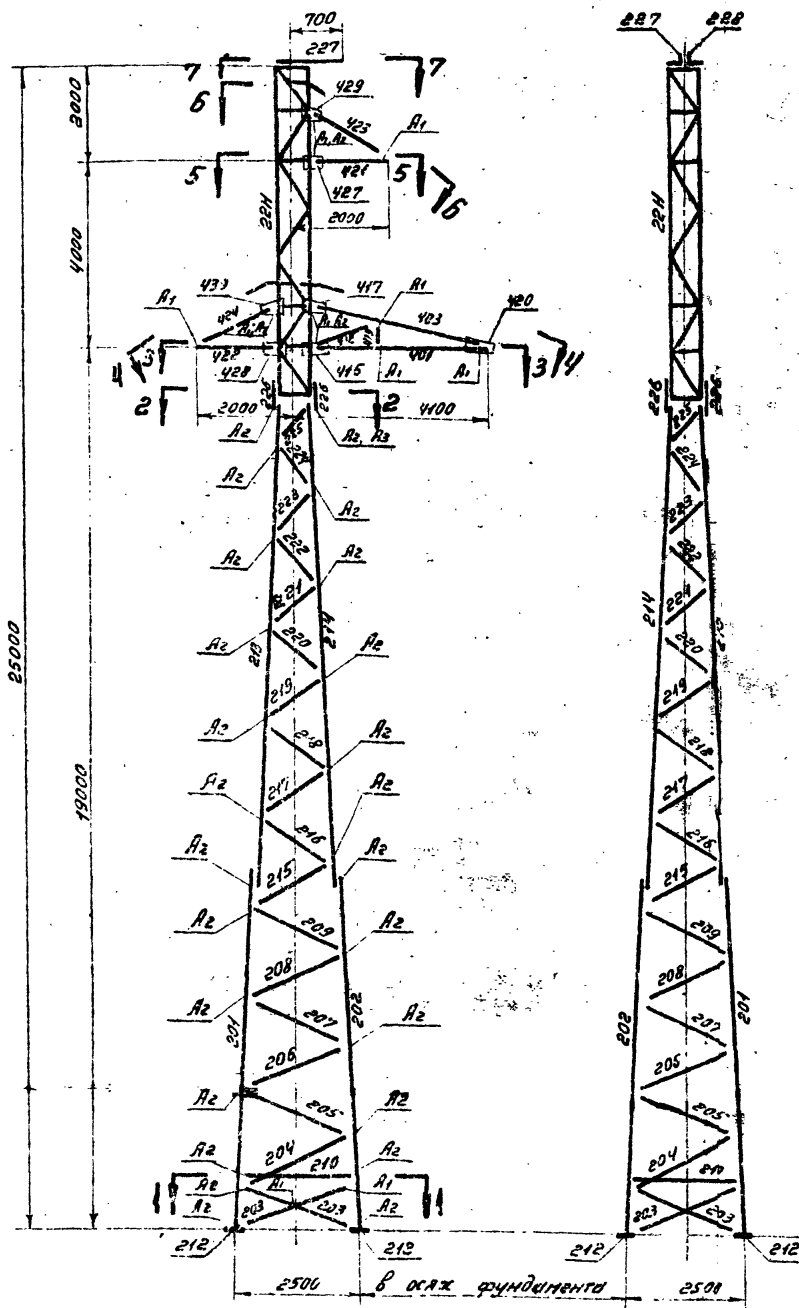
19 г.	Чертеж пр. № 11	Энергосетпроект	Унифицированные стандартные металлические опоры для ЛЭП 35, 110, 150 кВ	Лист № 1
ЭСП	Ленэнерго	Ленэнерго	Проектирующая организация 35 кВ	Шифр П 35-1Н
Ленинград 1972г.	Инженер	Инженер	Монтажная схема	№ 5718 тм-т3-1



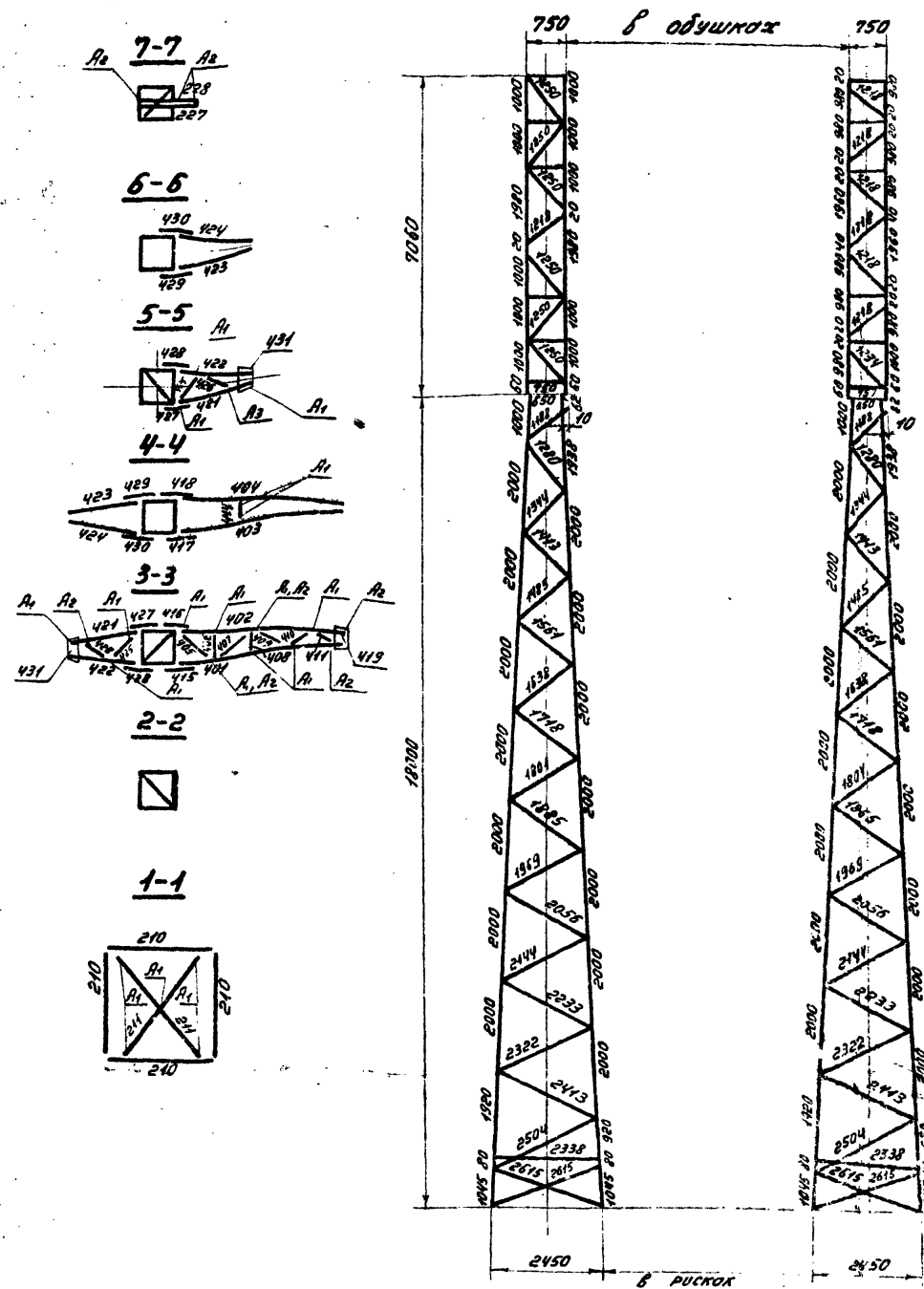


**Монтажная схема опоры**  
**шифр ПНО-1Н**

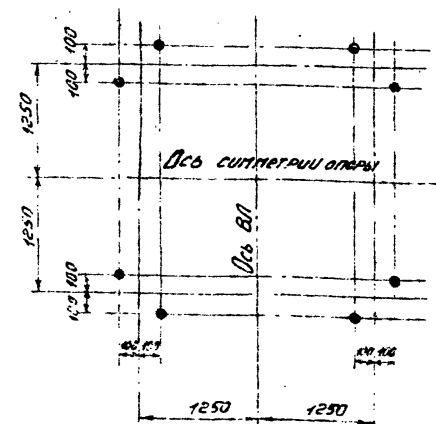
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



**Геометрическая схема**



**План расположения анкерных болтов**



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	24	ВЛ Ст.3		- δ=16	52	ВЛ Ст.3	
L 80x5	556	"		- δ=8	83	"	
L 70x5	250	"		- δ=6	16	"	
L 63x5	155	"					
L 30x7	336	"					
L 40x4	92	"					
				Итого:	1764		82-57*

До начала поставки металлургическими заводами L 80x5 применять L 80x7  
Общий вес металла на опору при этом составляет 1764+88=1852 кг

Наименование шва	Марка шва	Вид шва	h					Вес металла на шов (кг)
			h=3	h=6	h=8	h=10	h=12	
Нижняя секция 3078ТН-12	П212	Электр	1,9	0,3	-	-	-	-
			Вес кг	0,6	0,16	-	-	0,76
Верхняя секция 5778ТН-13-3	П221	Электр	5,6	0,5	0,6	0,5	-	-
			Вес кг	-	1,18	0,92	0,48	0,3
Итого:							-	~5кг

Длины швов даны на 1 марку

Наимен.	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Положение шва			Вес в кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
А1	11x6x80	16	80	4			0,5			Болты 7788-62 5915-62 Шайбы 1111-68
А2	11x6x55	16	55	212	301	602	24,8	10,1	6,6	
А3	11x6x50	16	50	85			9,2			
Всего:				301	301	602	34,5	10,1	6,6	
М20x200	20	200	68	132	66	36,4	8,5	4,5		Общий вес ~98кг
Итого:				70,9	18,6	8,1				

**Таблица отправочных марок**

Марки	№№	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.		Вес в кг		Питтинг. баллы
					одной секции	всех	одной секции	всех	
201		Полка	L 80x6	7,6	3	56	168		3078ТН-12
202				7,6	1	56	56		
203				2,5	8	8	64		
204				2,6	4	8	32		
205				2,5	4	8	32		
206				2,3	4	7	28		
207				2,3	4	7	28		
208				2,2	4	7	28		
209				2,1	4	6	24		
210				2,4	4	15	60		
211				3,4	2	16	32		
212				-δ=16,8	0,4	4	24	96	
213		Полка	L 80x6	10,7	3	79	237		3078ТН-16
214				10,7	1	79	79		
215				2,0	4	6	24		
216				1,9	4	6	24		
217				1,9	4	6	24		
218				1,8	4	5	20		
219				1,7	4	5	20		
220				1,6	4	5	20		
221				1,5	4	5	20		
222				1,4	4	4	16		
223				1,4	4	4	16		
224				1,3	4	6	24		
225		1,3	4	6	24				
226		0,6	4	6	24				
227	5778ТН-13-3	Верхняя секция	по чертежу	7,0	1	332	332		
228	3078ТН-44	Углы для крепления троса	L 80x5	1,1	1	8	8		
401		Полка	L 63x5	3,8	1	18	18		3078ТН-28
402				3,8	7	18	78		
403				3,6	1	11	11		
404				3,6	1	11	11		
405				4,0	1	3	3		
406				0,6	1	2	2		
407				0,9	1	3	3		
408				0,5	1	2	2		
409				0,8	1	3	3		
410				0,7	1	2	2		
411				0,6	1	2	2		
412				1,5	2	5	10		
413		0,6	2	2	4				
414		0,6	1	2	2				
415		0,3	1	2	2				
416		0,3	1	2	2				
417		0,3	1	2	2				
418		0,3	1	2	2				
419		0,2	1	3	3				
420		0,5	2	3	6				
421		1,7	2	8	16				
422		1,7	2	8	16				
423		1,9	2	6	12				
424		1,9	2	6	12				
425		0,9	2	3	6				
426		0,8	2	2	4				
427		0,3	2	2	4				
428		0,3	2	2	4				
429		0,3	2	2	4				
430		0,3	2	2	4				
431		0,3	2	3	6				
Вес металла на опору							1764		
Вес метизов							98		
Вес наплавленного металла							6		
Общий вес опоры							1868		

№	Наименование чертежа	Код
1	Монтажная схема	5778ТН-13-3
2	Нижняя секция П2	3078ТН-12
3	Средняя секция П16	3078ТН-16
4	Верхняя секция П28Н	5778ТН-13-3Н
5	Трaverse П28; Е=4Л	3078ТН-28
6	Трaverse П30; Е=20Л	3078ТН-30
7	Углы для крепления троса	3078ТН-44
8	Расчетный лист	5778ТН-13-3Б

Марки	193-65, СН П.И.И. 9-62	И	II
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		
	Район по ветру		
Марка	АС-95		
Допускаемые напряжения	σ <sub>т</sub>	10,5	
целая часть	σ <sub>п</sub>	9,25	
Марка	ТН-4/100Т 300-66	6,25	
Максимальное напряжение	σ <sub>н</sub>	30 кг	
Тип зажима	глухой		
габаритный	375	305	
ветровой	375		
весовой	470	380	

- \*) Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм<sup>2</sup>
- Примечания:**
1. Материал конструктивный - сталь конструкционная по ГОСТ 380-60 для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в заводском состоянии согласно п. 2.5.23 и ограничения отпущенной в химическом составе согласно п. 2.5.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше плюс 35°С - сталь марки ВЛ Ст.3; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВЛ Ст.3; элементы толщиной больше 8 мм - ВЛ Ст.3 сп.
  2. Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60) допускается производить сварку под флюсом в углекислом газе согласно указаниям МРТУЗУ-004-67.
  3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в паутину болта более чем на 1мм. В случае недостачи резьбы ставить шайбу под головку болта. Запрещается гнуть против отвертывания производить перемещение.
  4. Изготовление и упаковка конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУЗУ-004-67, марки и упаковки - в соответствии с требованиями СН П.И.И. 9-62.
  5. Места установки болтов указаны на чертеже.
  6. Образование отверстий при изготовлении на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
  7. Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применять марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
  8. Размер 19300 мм по трaverse и общая высота 25000мм указаны с округлением в пользу геометрических размеров 19000 мм и 25000 мм.
  9. Настоящий чертеж разработан для нециркуляющих опор (обозначения: буквой "Н" в конце шифра) со сборной элементов верхней секции вышеуказанной. К материалу всех изменяемых элементов добавлена буква "Н".
  10. В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конструкционной стали ВЛ Ст.3 сп с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в заводском состоянии (п. 2.5.23 ГОСТ 380-60) по усмотрению заказчика после предварительного согласования и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.23 и 2.5.2 ГОСТ 380-60), а также без плавления отпущенной от норм химического состава (п. 2.5.4 ГОСТ 380-60\*) 9770 НК т 3 л 16

Чертеж принять в

ЭСП Энергосетьпроект

Унифицированные стандартные нециркуляющие опоры ВЛ 35, 110, 150 кВ лист №

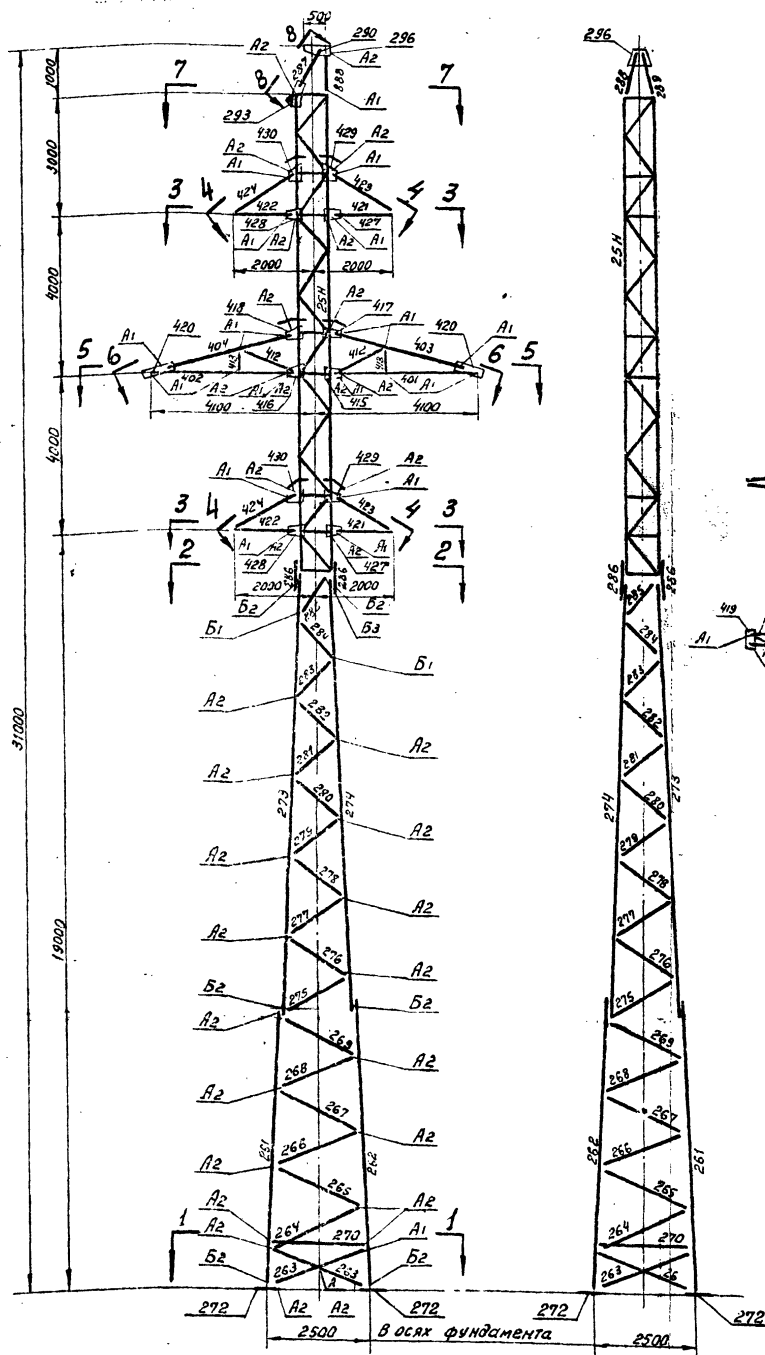
Производственная опора ПНО-1Н. Шифр ПНО-1Н. Монтажная схема

№ 5778ТН-13-3

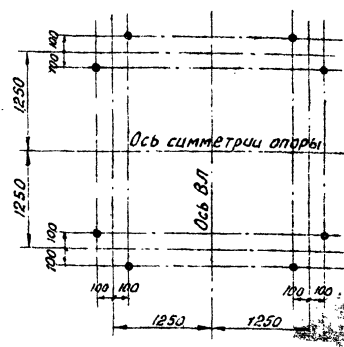
Лист №

**Монтажная схема опоры**  
Шифр П 110-2Н

На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс „Н“.



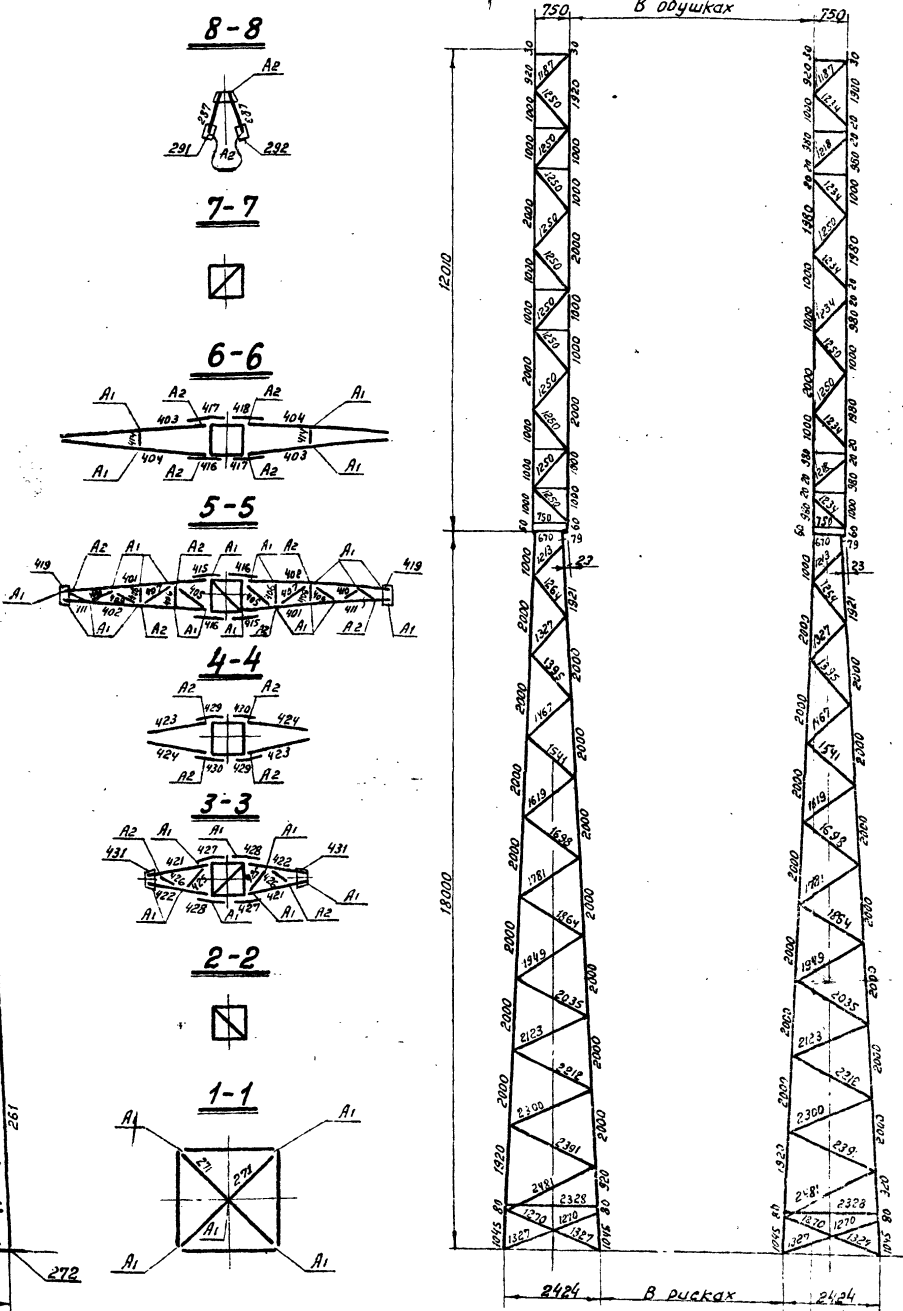
План расположения анкерных болтов



Наименование и № чертежа	Марка к-во	Высота шва мм	h				Вес наплавки металла кг
			h=8	h=6	h=5	h=4	
Нижняя секция 3078 тм-14 (4шт)	Л 272	Длина м	1,9	0,3			0,76
			Вес кг	0,5	0,16		
Верхняя секция 5778 тм-3-4 (1шт)	Л 25Н	Длина м	9,4	10,9	7,9		—
			Вес кг	197	153	0,74	
Итого:						~ 7	

Длины швов даны на одну марку

**Геометрическая схема**



Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 100 x 7	820	ВМ Ст.3	8009-57	L 40 x 4	85	ВМ Ст.3	8009-57
L 70 x 6	367	"		- σ=20	68	"	82-57
L 63 x 5	254	"		- σ=8	156	"	
L 50 x 4	709	"		- σ=6	30	"	
Итого:				2489			

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес в кг			ГОСТ
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б1	M 20 x 60	20	60	ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1559-62	8			1,7			Болты 1798-62 * Гайки 5915-62
Б2	M 20 x 65	20	65		92	104	204	206	6,7	4,7	
Б3	M 20 x 70	20	70	ВМ Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1559-62	4			0,9			Шайбы круглые 1371-68*
Л1	M 16 x 50	16	50		165	335	670	18,0	11,0	7,2	
Л2	M 16 x 55	16	55		170			19,9			
Всего:					439	439	874	62,0	17,7	11,9	
* M 20 x 200					80	160	80	44,0	10,2	1,8	
Итого:								106,0	27,9	13,7	

\* M 20 x 200 - стел-болты для подъема на опору

**Таблица отправочных марок**

Марки чертёж	№ чертёж	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	к-во шт.	Вес в кг		Монтаж. болты		
						Дной марки	Всех			
3078 тм-14	Нижняя секция П14	Пояса	L 100 x 7	7,6	3	83	249	Болты ф20		
						83	83			
		Раскосы	L 50 x 4	2,5	4	8	64	Болты ф16		
						7	28			
						7	28			
						7	28			
		Распорка	L 70 x 6	2,4	4	15	60			
		Диафрагма	L 63 x 5	3,3	2	16	32			
Башмак	- σ=20,8	0,4	4	28	112					
3078 тм-18	Средняя секция П18	Пояса	L 100 x 7	10,7	3	116	348	Болты ф20		
						116	116			
		Раскосы	L 50 x 4	2,0	4	6	24	Болты ф16		
						6	24			
						6	24			
						6	24			
		Распорка	L 70 x 6	1,9	4	6	24	Болты ф16 и ф20		
						6	24			
		Диафрагма	L 63 x 5	1,8	4	6	24	Болты ф20		
						6	24			
		Верхняя секция	По чертежу	1,7	4	5	20	Болты ф16 и ф20		
						5	20			
3078 тм-28	Траверса П28, l=4,1м	Пояса	L 63 x 5	3,8	2	18	36	Болты ф16 и ф20		
						36	36			
		Тяги	L 50 x 4	3,6	2	11	22	Болты ф16 и ф20		
						22	22			
		Раскосы и распорки нижней грани	L 50 x 4	0,9	2	3	6	Болты ф16 и ф20		
						6	6			
						6	6			
						6	6			
		Раскосы и распорки боковой грани	L 50 x 4	0,5	2	3	6	Болты ф16 и ф20		
						6	6			
		3078 тм-30	Траверса П30, l=2,0м	Пояса	L 63 x 5	1,7	4	8	32	Болты ф16 и ф20
								32	32	
Тяги	L 50 x 4			1,9	4	6	24	Болты ф16 и ф20		
						24	24			
Раскосы	L 50 x 4			0,9	4	3	12	Болты ф16 и ф20		
						8	8			
						8	8			
						8	8			
Раскосы и распорки боковой грани	L 50 x 4			0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20		
						8	8			
Распорка	L 50 x 4			0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20		
						8	8			
Фасонки	- σ=6	0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20				
				8	8					
Фасонки	- σ=6	0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20				
				8	8					
Фасонки	- σ=6	0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20				
				8	8					
Фасонки	- σ=6	0,3	4	2	8	Болты ф16 и ф20				
				8	8					
Вес металла на опору								2489		
Вес метизов								148		
Вес наплавляемого металла								7		
Общий вес опоры								2644		

**Список чертежей**

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 тм-т3-4
2	Нижняя секция П14	3078 тм-14
3	Средняя секция П18	3078 тм-18
4	Верхняя секция П25Н	5778 тм-т3-44
5	Траверса П28 l=4,1м	3078 тм-28
6	Траверса П30 l=2,0м	3078 тм-30
7	Тросостойка П41	3078 тм-41
8	Расчетный лист	5778 тм-т3-24

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65, сч.п. II-И 9-62		
Расчетные климатичес. условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру		
Провод	Марка	АС-95	
	Допускаемые напряжения по пробою в в.м.м.м.кв.м.	БГ	10,5
		БВ	9,25
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3067-66)	
	Максимальное напряжение кг/мм.кв.	30	
Плп зажима	Плп зажима	2-лучевой	
	Габаритный ветровой	375	305
Весовой	Весовой	375	
		470	380

\* Допускается повышение напряжения в тросе до 40 кг/мм.кв.

**Примечания**

- Материал конструкций - сталь мартовская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п.2.5, 2.9 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п.2.6, 4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3 ПС; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8мм. Включительно - ВМ Ст.3 ПС; элементы толщ. свыше 8мм - ВМ Ст.3 ПС.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60) и использовать прокатку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям ТРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2мм. В случае недостачи резьбы ставить крупную шайбу под головку болта. Закрепить гайк против отворачивания производить кривой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями ТРТУ 34-004-67, монтаж и проверку соответствия с требованиями СНиП III-И.6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий прокаливанием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СНиП 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применять марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размер 19000 мм до траверсы и общая высота опоры 31000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 19060 мм и 31010 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конверторной стали ВМ Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии (п.2.5.2.9 ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2.3 и 2.5.2.4 ГОСТ 380-60\*), а также без плоских отклонений от чистоты химического состава (п.2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для называемых опор (обозначаемых буквой „Н“ в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

К номерам всех измененных марок добавлена буква „Н“

9770пк т 3 и 17

Чертеж применять в ...

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград 1972г.

Унифицированные стандартные нециркуемые опоры 8Л 35, 110 и 150 кВ.

Промежуточная опора навб Шифр П 110-2Н Монтажная схема

М. 1:100 Разм. 8Ф

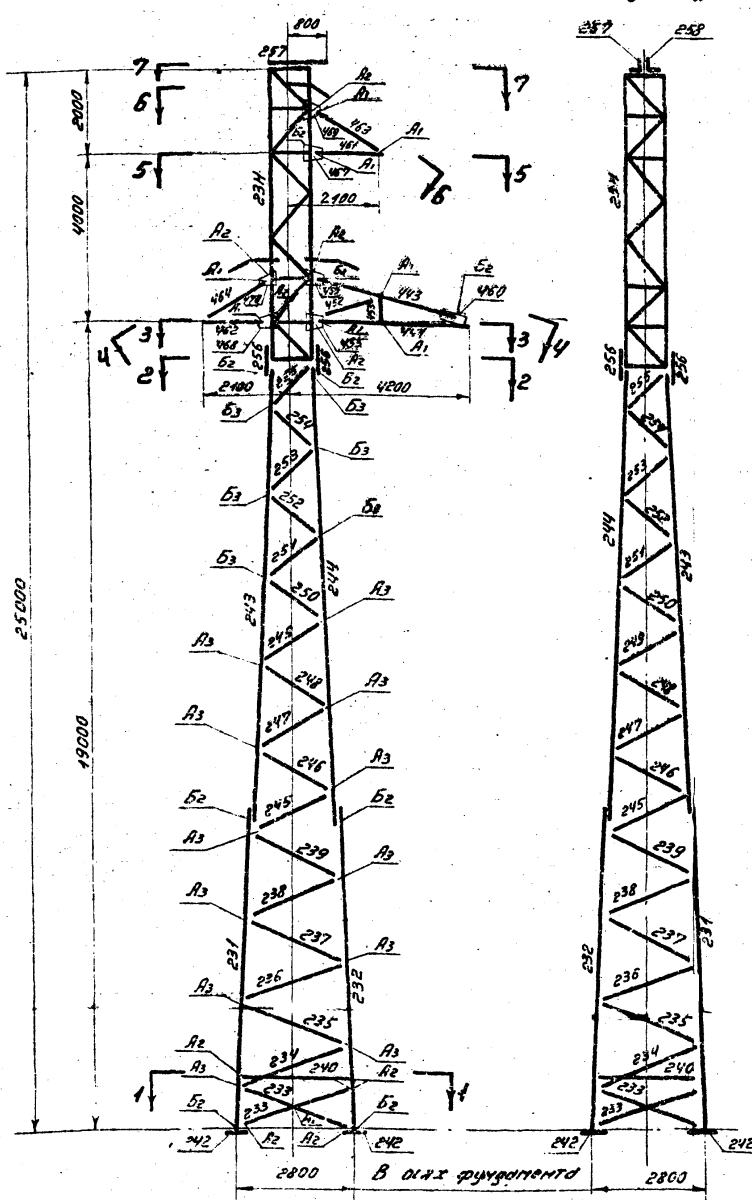
Лист № 1



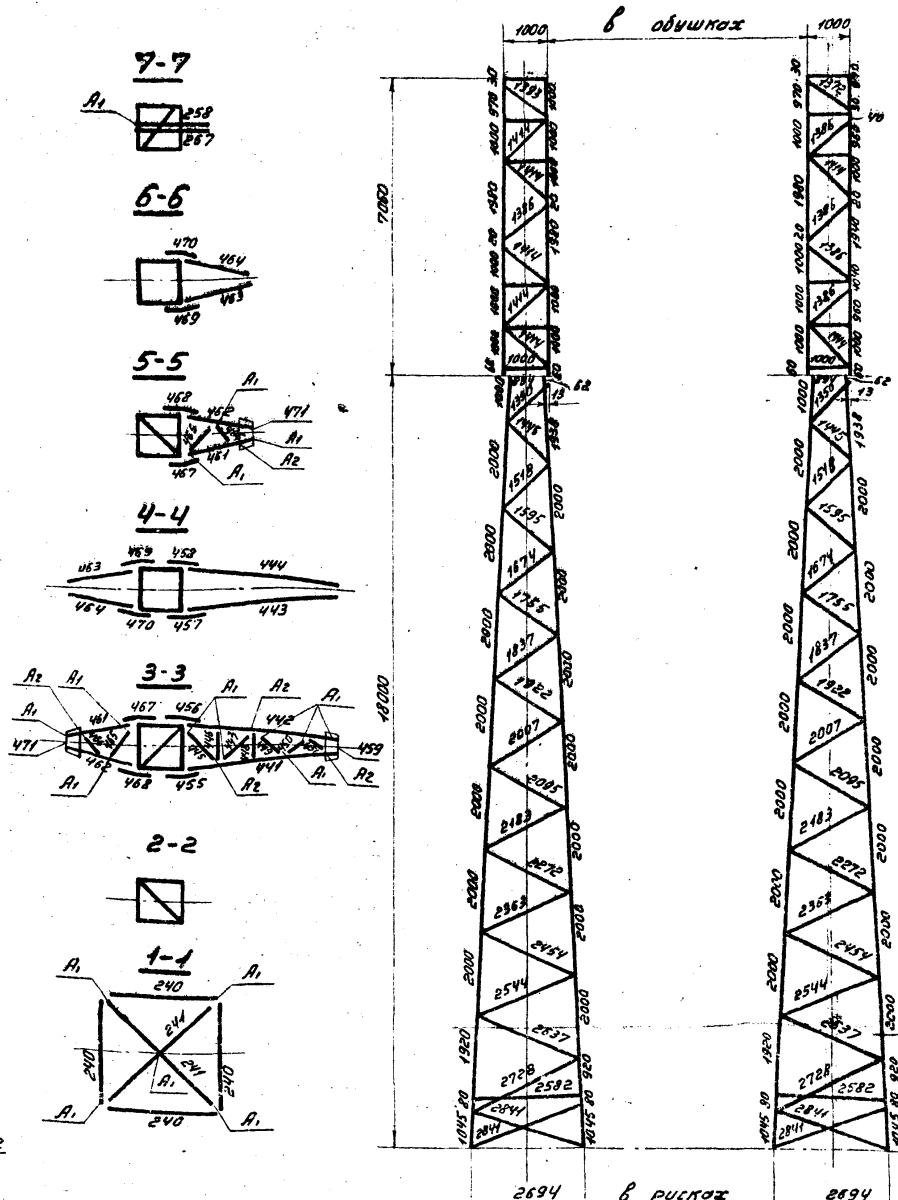
**Монтажная схема опоры**

шифр П110-3Н

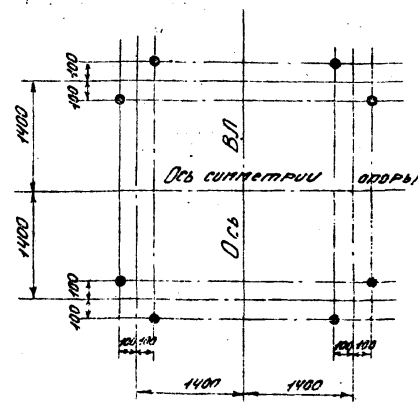
на рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Н".



**Геометрическая схема**



**План расположения анкерных болтов**



Наименование чертежа и №	Марка	Высота шва мм	h=8				h=5				h=4	Вс. металла, мм	Вс. металла, кг
			Т3	Т6	Т4	Т1	Т4	Т1	Т4	Т1			
Нижняя секция 3078ТН-13 (4шт.)	П242	Длина л	1,9	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Вес кг	0,6	0,15	-	-	-	-	-	-	0,76	3,04
Верхняя секция 5778ТН-Т3-42 (1шт.)	П23Н	Длина л	-	-	7,56	0,64	6,84	6,88	-	-	-	-	-
			Вес кг	-	-	1,06	0,19	1,4	0,68	3,3	3,3	-	-
Итого:											6,0	23,4	

Длины швов даны на одну марку

мм	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	мм	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 90x7	346	ВМСт.3	8509-57	6	L 40x4	41	ВМСт.3	8509-57
2	L 80x5	336	"	"	7	-δ16	52	"	"
3	L 70x6	465	"	"	8	-δ8	91	"	82-57*
4	L 63x5	827	"	"	9	-δ6	28	"	"
5	L 50x4	160	"	"	Итого: 2316				

До начала поставки металлургическими заводами L80x5 применять L80x7  
Общий вес металла на опору при этом составит 2316 + 53 = 2369 кг

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.		Вес в кг		ГОСТ		
					болтов	гаек	шайб	гаек			
Б3	М20x70	20	70	стали	24	128	256	5,7	8,2	5,9	Болты 7798-62*
Б2	М20x65	20	65	"	104	-	-	23,2	-	-	Гайки 5315-62
Б1	М16x60	16	60	"	48	-	-	6,0	-	-	"
Б2	М16x55	16	55	"	45	193	386	5,2	6,5	4,4	"
Б1	М16x50	16	50	"	100	-	-	14,0	-	-	"
Всего:					321	321	642	51,1	14,7	10,3	Шайбы 1371-68*
* М20x200	20	200			66	132	66	36,8	8,5	1,5	Общий вес ~ 123 кг
Итого:								87,9	23,2	11,8	

\* М20x200 - стел. болты для привеса на опору

Марка	№	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг		Монтаж	
						Одной марки	Всех		
231		Нижняя секция П13	Л 90x7	7,6	3	73	219	Болты ф20	
232				7,6	1	73	73		
233			2,7	8	13	104			
234			2,7	4	13	52			
235			2,7	4	13	52			
236			2,6	4	13	52			
237			2,5	4	12	48			
238			2,4	4	12	48			
239			2,3	4	11	44			
240			Распорки	L 70x6	2,6	4	17		68
241		Дисперсионный болты	L 63x5	3,6	2	18	36		
242			-δ16,8	0,4	4	24	96		
243		Средняя секция П17	Л 80x5	10,7	3	79	237	Болты ф20	
244				10,7	1	79	79		
245			2,2	4	11	44			
246			2,1	4	10	40			
247			2,1	4	10	40			
248			2,0	4	10	40			
249			1,9	4	9	36			
250			1,8	4	9	36			
251			1,7	4	11	44			
252			1,7	4	11	44			
253		1,6	4	10	40				
254		1,5	4	10	40				
255		1,4	4	9	36				
256		Л 90x7	0,6	4	6	24	Болты ф20		
23Н	5778ТН-Т3	Верхняя секция	по чертежу	7,0	1	407	407	Болты ф20	
257	3078ТН-45	Уголки для крепления троса	L 80x6	1,3	1	10	10	Болты ф18	
441		Верхняя секция П29	Л 63x5	3,8	1	18	18	Болты ф16/ф20	
442				3,8	1	18	18		
443			3,6	1	17	17			
444			3,6	1	17	17			
445			4,2	1	4	4			
446			0,8	1	2	2			
447			1,0	1	3	3			
448			0,6	1	2	2			
449			0,8	1	3	3			
450			0,7	1	2	2			
451		0,6	1	2	2				
452		Распорки и распорки	Л 63x5	1,6	2	5	10	Болты ф16	
453		Распорки	Л 50x4	0,6	2	2	4		
454			Л 50x4	0,7	1	2	2		
455			Л 50x4	0,7	1	2	2		
456			Л 50x4	0,6	1	2	2		
457			Л 50x4	1,6	2	5	10		
458			Л 50x4	0,6	2	2	4		
459			Л 50x4	0,7	1	2	2		
460			Л 50x4	0,3	1	4	4		
461			Л 50x4	0,3	1	4	4		
462			Л 50x4	0,3	1	2	2		
463			Л 50x4	0,3	1	2	2		
464			Л 50x4	0,3	1	3	3		
465			Л 50x4	0,4	2	3	6		
466			Л 50x4	1,7	2	8	16	Болты ф20	
467			Л 50x4	1,7	2	8	16		
468			Л 50x4	1,9	2	6	12		
469			Л 50x4	1,9	2	6	12		
470			Л 50x4	1,1	2	3	6		
471			Л 50x4	0,7	2	2	4		
472			Л 50x4	0,3	2	3	6		
473			Л 50x4	0,3	2	3	6		
474			Л 50x4	0,3	2	2	4		
475			Л 50x4	0,3	2	2	4		
476			Л 50x4	0,3	2	3	6		
477			Л 50x4	0,3	2	3	6		
Вес металла на опору						2316			
Вес пазов						123			
Вес наплавленного металла						6			
Общий вес опоры						2445			

№	Наименование чертежа	Арх. номер
1	Монтажная схема	5778ТН-Т3-5
2	Нижняя секция П13	3078ТН-13
3	Средняя секция П17	3078ТН-17
4	Верхняя секция П29Н	5778ТН-Т3-42
5	Проверка П29, L=42м	3078ТН-29
6	Проверка П31, L=21м	3078ТН-31
7	Уголки для крепления троса	3078ТН-45
8	Расчетный лист	5778ТН-Т3-25

Марка	R <sub>c</sub> 150		R <sub>c</sub> 210	
	II	III	II	III
Дополнительное напряжение по п. 2.5.2	6,1	12,2	11,3	11,3
целом по п. 2.5.2	6,1	10,7	10,0	10,0
в швах	6,1	7,65	6,75	6,75
Марка	ЛХ-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
Тип заготовки	ЛХ-9,1			
Толщина	405	365	395	380
Ветрабов	405	405	395	395
Весов	505	455	495	475

**ПРИМЕЧАНИЯ.**

- Материал конструкций - сталь мартовская по ГОСТ 380-50\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями к испытанию на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 и ограничениям отклонений в химическом составе согласно п. 2.5.4.
- Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМСт.3ПС, от минус 35°C до минус 40°C - сталь марки ВМСт.3ПС, от минус 40°C до минус 50°C - сталь марки ВМСт.3ПС, элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМСт.3ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМСт.3ПС.
- Обработку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 5067-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислотном газе согласно указаниям ПРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной прочности. Резьба болтов не должна входить в паки более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбы под гайку/болт. Закрепление гаек против отворачивания производить кернением.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями ПРТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СН и ПИ-Н. 6-62.
- Место установки болтов указано на чертеже.
- Образование отверстий производится на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 383-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применимые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конвертной стали ВМСт.3ПС с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5.2) ГОСТ 380-60\* по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5.2 и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без присоединения отклонений от норм химического состава (п. 2.5.4) ГОСТ 380-60\*.
- Размер 19000 мм за привесом и общая высота опоры 25000 мм указаны в описании вкратце геометрических размеров 19060 мм и 25060 мм.
- Настоящий чертеж разработан для нециркулирующей опоры (обозначенных буквой "Н" в пазе шифра) со сваркой элементов верхней секции блокплаткой. К материалу всех элементов марок добавлены буквы "Н".

ЭСП

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ35, 110 и 150 кВ лист №

Промышленные опоры 110 кВ Шифр П110-3Н Монтажная схема

Ленинград 1972 г.

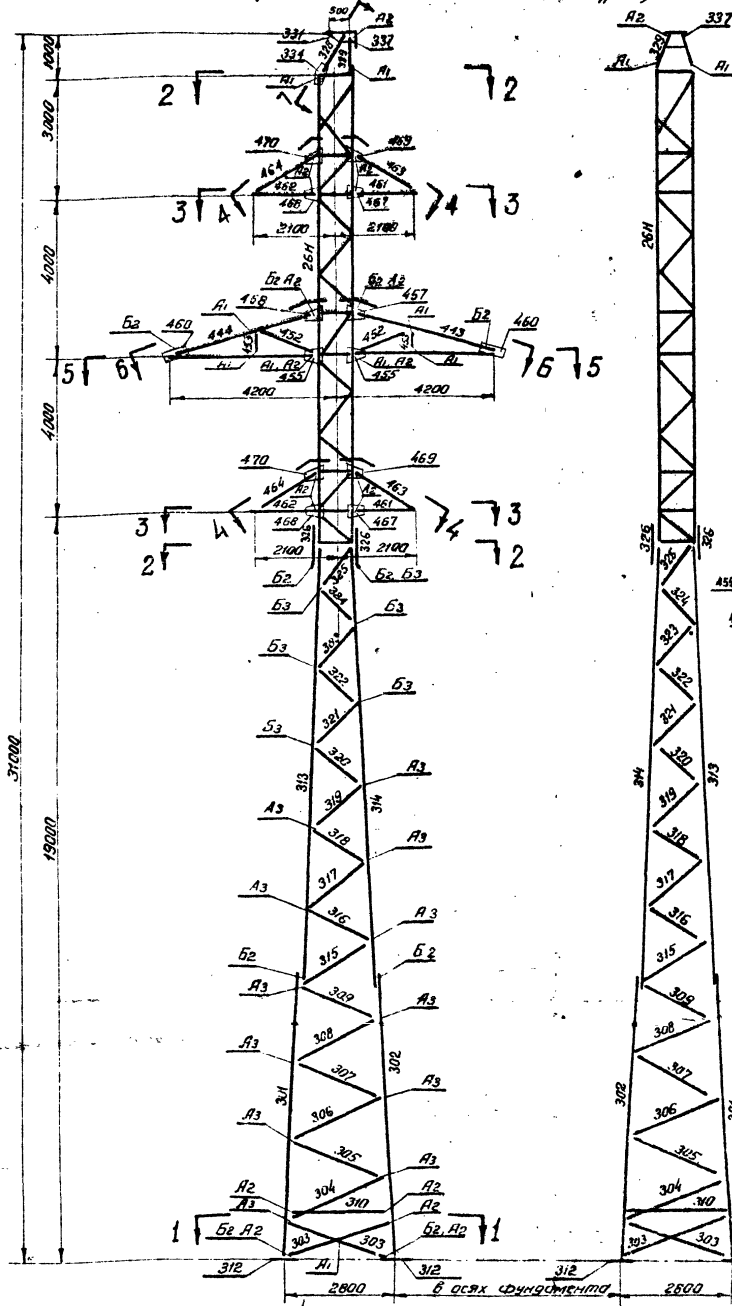
Разм. 8/8

Литера

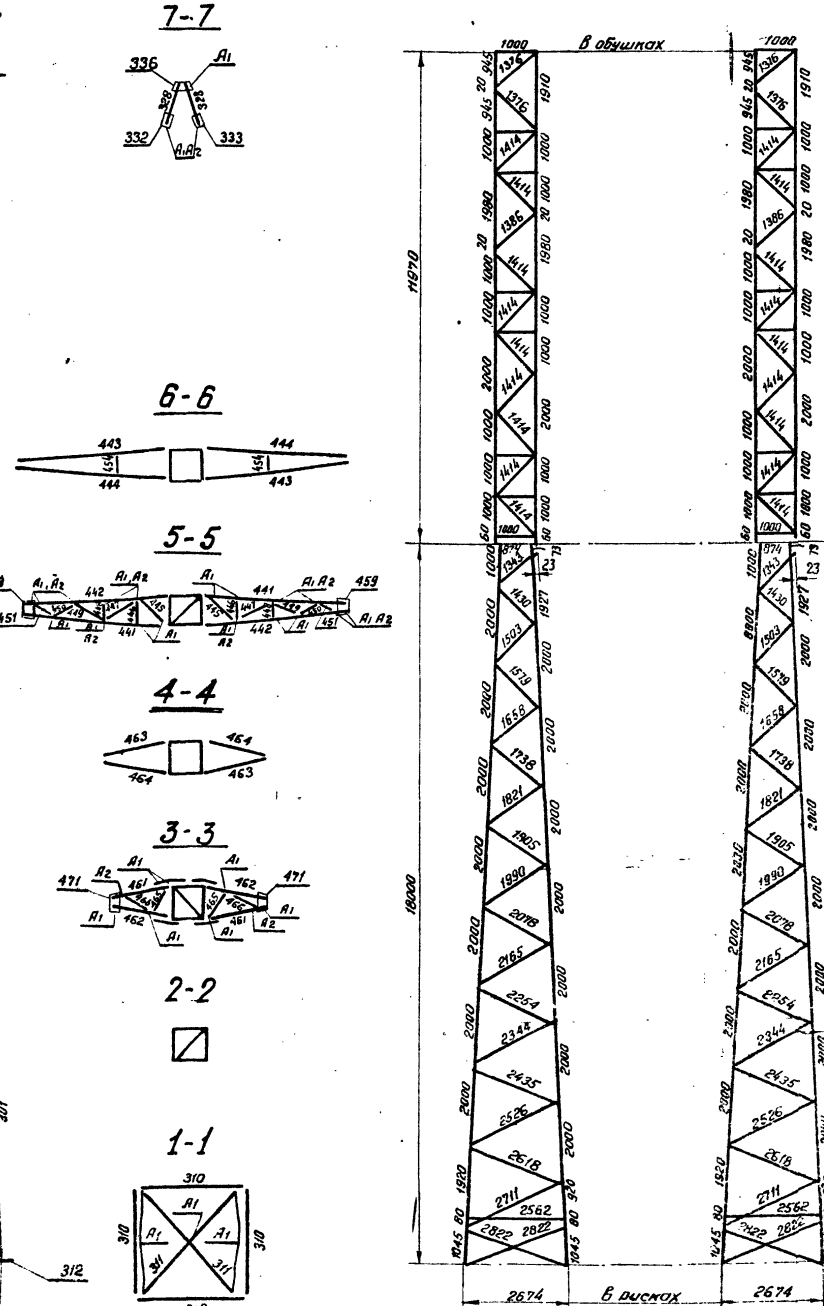
№ 5778ТН-Т3-5

**Монтажная схема опоры**  
**Шифр П110-4Н**

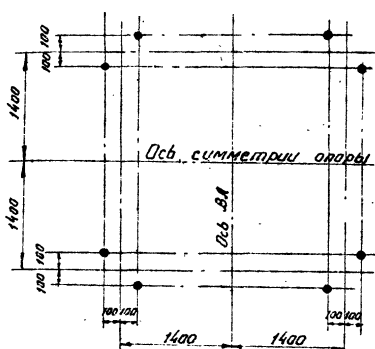
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "П"



**Геометрическая схема**



**План расположения анкерных болтов**



Наименование	Марка	Высота шва мм	h=8				h=5				Вес наплавленного металла кг на 1 м	Вес на 1 м	
			T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4			
Нижняя секция 3078ТМ-15 (4шт)	П1312	Длина мм	1.9	0.30	—	—	—	—	—	—	0.76	3.04	
Верхняя секция 5178ТМ-3-45 (1шт)	П126Н	Длина мм	0.6	0.16	—	—	21.7	4.1	14.1	7.5	—	—	
		Вес кг	—	—	4.6	0.76	2.0	0.7	8.06	8.06	—	—	
Итого:												~11.0	

Длины швов даны на одну марку

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 100x7	816	ВМ Ст.3	6509-57	- δ=20	88	ВМ Ст.3	82-57
L 70x6	563	—		- δ=8	171	—	
L 63x5	1078	—		- δ=6	71	—	
L 50x4	248	—		Итого:	3050		
L 40x4	35	—					

Наименование	Диаг.	Длина мм	Марка стали	Качество шов			Вес в кг			
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б3	П20x70	20	70	44	160	320	10.4	10.0	7.0	
Б2	П20x65	20	65	116	—	—	26.0	—	—	
Б1	П16x60	16	60	28	—	—	3.5	—	—	
Б2	П16x55	16	55	82	303	606	9.7	10.3	9.0	
Б1	П16x50	16	50	193	—	—	21.2	—	—	
Всего:				463	463	926	70.8	20.3	16.0	
* М 20x200				20	200	79	158	79	43.5	12.2
Итого:							114.3	30.5	17.8	

\* М 20x200 - Стел - болты для подвеса на опору

**Таблица отправочных марок**

Марки "П"	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Пол шт	Вес в кг		Монтажные болты
						Марки	Всех	
301	3078ТМ-15	Пояса	L 100x7	7.6	3	82	246	Болты ф 20
302				7.6	1	82	82	
303				2.7	8	13	104	
304				2.8	4	13	52	
305				2.7	4	13	52	
306				2.6	4	12	48	
307				2.5	4	12	48	
308				2.4	4	12	48	
309				2.3	4	11	44	
310				2.6	4	13	52	
311	3078ТМ-19	Раскосы	L 63x5	3.6	2	17	34	Болты ф 16
312				0.4	4	28	112	
313				10.7	3	116	348	
314				10.7	1	116	116	
315				2.2	4	11	44	
316				2.1	4	10	40	
317				2.1	4	10	40	
318				2.0	4	9	36	
319				1.9	4	9	36	
320				1.8	4	9	36	
321	1.7	4	11	44				
322	1.6	4	11	44				
323	1.6	4	10	40				
324	1.5	4	10	40				
325	1.4	4	3	36				
326	0.6	4	6	24				
26Н	5178ТМ-3-45	Верхняя секция	по чертежу	12.0	1	713	713	Болты ф 20 и ф 16
328	3078ТМ-42	Пояса	L 63x5	1.9	2	6	12	Болты ф 16
329				1.3	1	6	6	
330				1.3	1	6	6	
331				0.8	1	19	19	
332				0.3	1	2	2	
333				0.3	1	2	2	
334				0.4	1	2	2	
335				0.4	1	2	2	
336				0.3	1	3	3	
337				0.4	1	3	3	
441	3078ТМ-29	Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты ф 16 и ф 20
442				3.8	2	18	36	
443				3.6	2	17	34	
444				3.6	2	17	34	
445				1.2	2	4	8	
446				1.0	2	3	6	
447				0.6	2	2	4	
448				0.8	2	3	6	
449				0.7	2	2	4	
450				0.6	2	2	4	
451	3078ТМ-29	Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.6	4	5	20	Болты ф 16
452				0.5	4	2	8	
453				0.7	2	2	4	
454				0.3	2	4	8	
455				0.3	2	4	8	
456				0.3	2	4	8	
457				0.3	2	4	8	
458				0.3	2	4	8	
459				0.3	2	3	6	
460				0.5	4	3	12	
461	3078ТМ-31	Пояса	L 63x5	1.7	4	8	32	Болты ф 16
462				1.7	4	8	32	
463				1.9	4	6	24	
464				1.9	4	6	24	
465				1.1	4	3	12	
466				0.7	4	2	8	
467				0.3	4	3	12	
468				0.3	4	3	12	
469				0.3	4	2	8	
470				0.3	4	2	8	
471	0.3	4	3	12				
Вес металла на опору							3050	
Вес металлоз							163	
Вес наплавленного металла							11	
Общий вес опоры							3224	

**Список чертежей**

№	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5178ТМ-Т3-Б
2	Нижняя секция П15	3078ТМ-15
3	Средняя секция П19	3078ТМ-19
4	Верхняя секция П26Н	5178ТМ-Т3-45
5	Тросостойка П 42	3078ТМ-42
6	Тросостойка П29, L=4.2м	3078ТМ-29
7	Тросостойка П31, L=2.1м	3078ТМ-31
8	Расчетный лист	5178ТМ-Т3-26

**Расчетные данные**

Нормативы	ПЗ-65, СНиП II-Н, 9-62	Расчетные климатические условия		
		Датум по гололеду	I	II
Марка	AC-150	ACO-240		
		AC-150		
Допустимые напряжения по проводу в целом П/мм²	Ст	12.2	11.3	
		10.7	13.0	
Максимальное напряжение кг/мм²	Ст	7.25	6.75	
		7.25	6.75	
Тип зажима	Службой	30*		
		30*		
Габаритный	405	365	395	380
		365	395	380
Весовой	505	55	425	475
		55	425	475

**Примечания**

- Материал конструкций сталь мартемновская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п.2.5.2 г и ограничения отпущения в химическом составе согласно п.2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3пс; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8мм включительно - ВМ Ст.3пс; элементы толщиной свыше 8мм - ВМ Ст.3сп.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьбы болтов не должны входить в папек болта, чем на 2мм. В случае недоборы резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП II-Н-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий прокаливанием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 12мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размер 19000 мм до тросостойки и общая высота опоры 31000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 19060 мм и 31015 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение нормативной стали ВМ Ст.3пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п.2.5.2 г ГОСТ 380-60\*) по удельной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2 з и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без пласовых отпущений норм химического состава (п.2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для неучтенных опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

9711 кг м 3 л 19

Чертеж принят в.....

ЭСП Энергопроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стандарты на изготовление опор

Промежуточный акт на изготовление

Шифр П110-4Н

Монтажная схема

Ленинград 1972г.

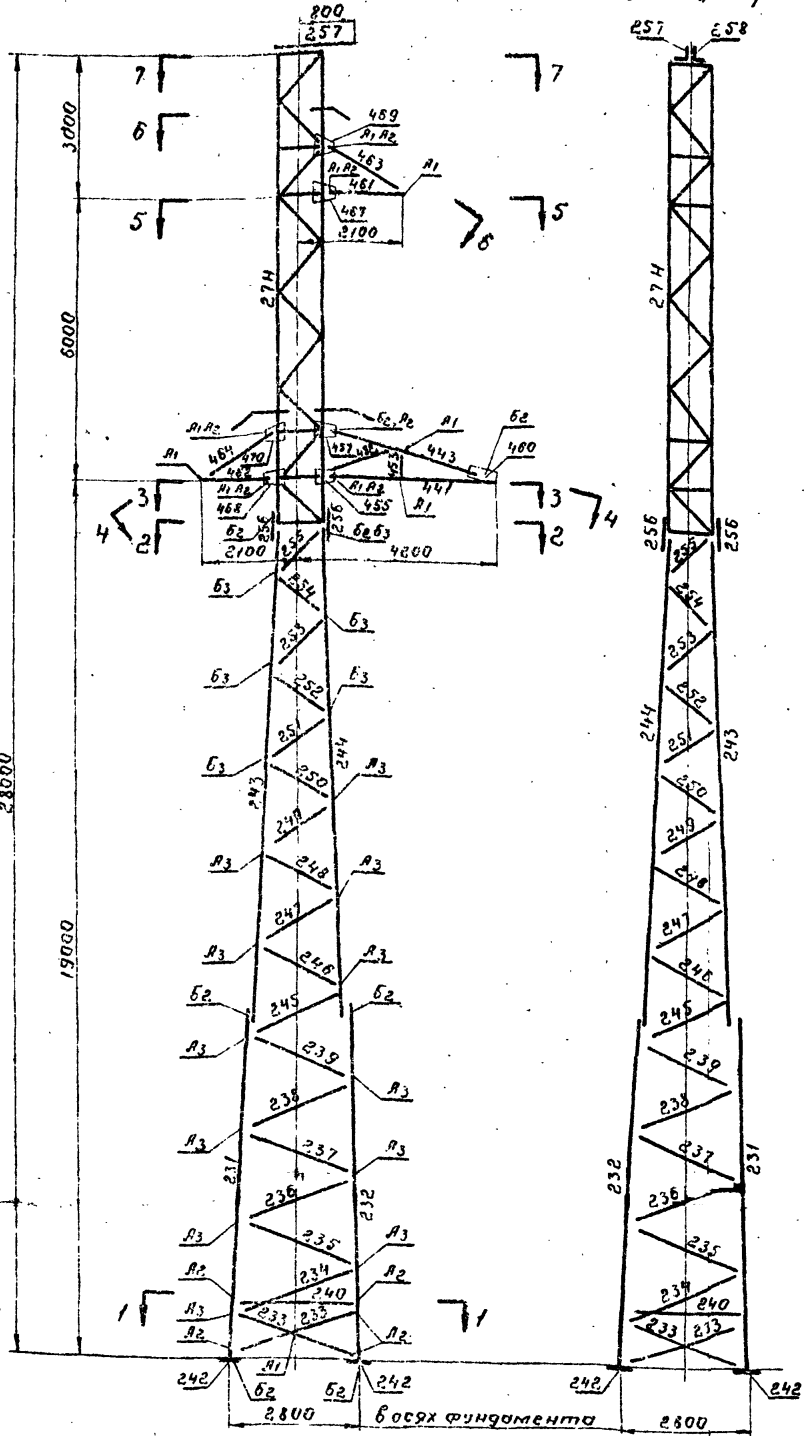
№ 5178ТМ-Т3-Б



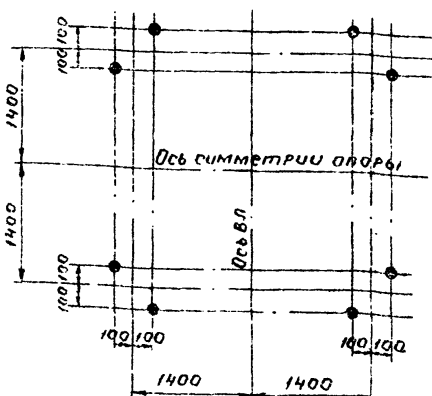
МОНТАЖНАЯ СХЕМА ОПОРЫ

Шифр ПНО-5Н

На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "И".



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема

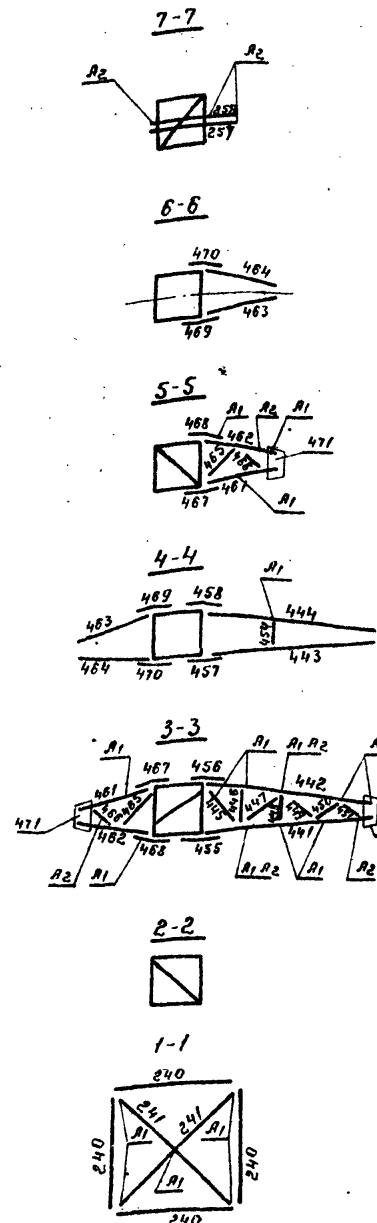
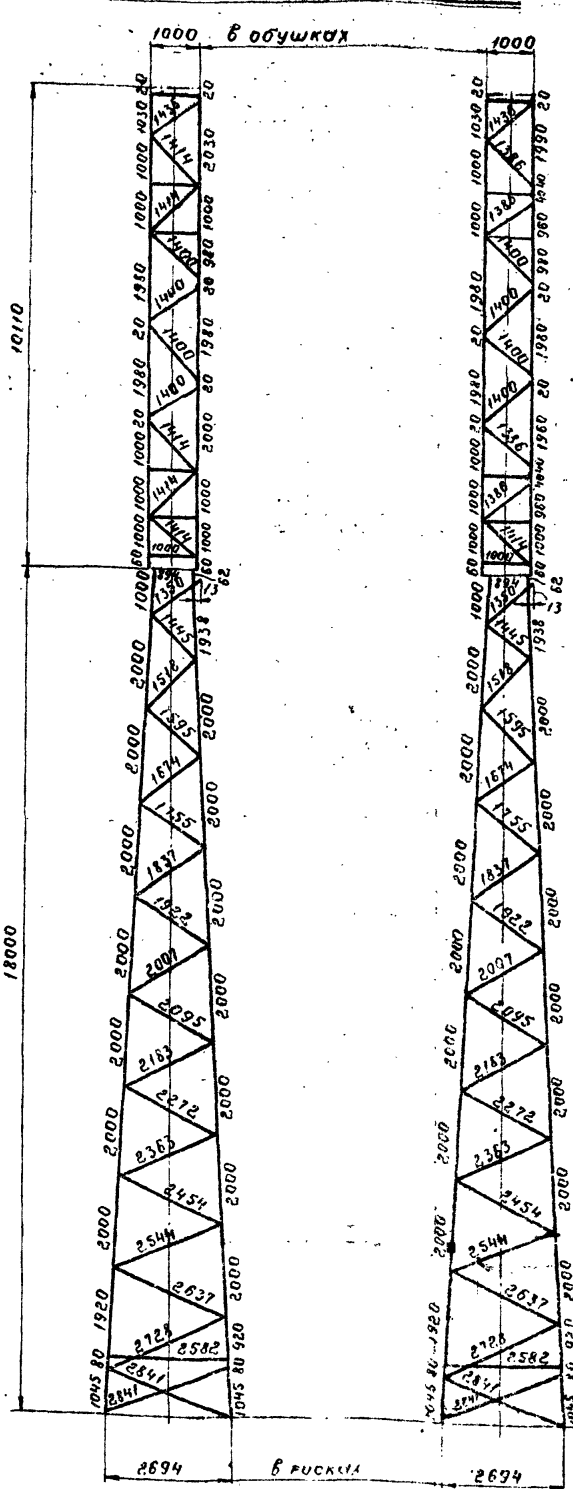


Таблица отработанных марок

Марка	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг	Монтаж болты
231	3078 мм-13	Раскосы	L 90x7	7.6	3	73	болты φ20
232				7.6	1	73	
233				2.7	8	13	
234				2.8	4	13	
235				2.7	4	13	
236				2.8	4	13	
237				2.5	4	12	
238				2.4	4	12	
239				2.3	4	11	
240				Распорка	L 70x6	2.6	
241	Диафрагма	L 63x5	3.6	2	18		
242	Башмак	-δ=16,8	0.4	4	24	98	
243	3078 мм-17	Раскосы	L 80x6	10.7	3	79	болты φ20
244				10.7	1	79	
245				2.2	4	11	
246				2.1	4	10	
247				2.1	4	10	
248				2.0	4	10	
249				1.9	4	9	
250				1.8	4	9	
251				1.7	4	11	
252				1.7	4	11	
253	1.6	4	10				
254	1.5	4	10				
255	1.4	4	9				
256	Стыковая угловая	L 90x7	0.6	4	6	24	
274	3078 мм-26	Верхняя секция	по чертежу	10.0	1	531	болты φ20, φ16
257	3078 мм-45	Углы для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	болты φ16
441				1.3	1	10	
442				3.8	1	18	
443				3.8	1	18	
444				3.5	1	17	
445				3.5	1	17	
446				1.2	1	4	
447				0.8	1	2	
448				1.0	1	3	
449				0.6	1	2	
450	0.6	1	2	болты φ16			
451	0.8	1	3				
452	0.7	1	2				
453	1.6	2	5				
454	0.6	2	4				
455	0.7	1	2				
456	0.3	1	4				
457	0.3	1	4				
458	0.3	1	2				
459	0.3	1	2				
460	0.3	1	2				
461	0.4	2	3	болты φ20			
462	0.3	1	4				
463	1.7	2	8				
464	1.7	2	8				
465	1.9	2	6				
466	1.9	2	6				
467	1.1	2	3				
468	0.7	2	4				
469	0.3	2	3	болты φ16			
470	0.3	2	3				
471	0.3	2	4				
472	0.3	2	4				

Список чертежей

№	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 мм-73-7
2	Нижняя секция П13	3078 мм-13
3	Средняя секция П17	3078 мм-17
4	Верхняя секция П27Н	5778 мм-73-46
5	Траверса П29, Р=4.2 м	3078 мм-29
6	Траверса П31, Р=2.1 м	3078 мм-31
7	Углы для крепления троса	3078 мм-45
8	Расчетный лист	5778 мм-73-27

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП-И-У. 9-62			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III
	Район по ветру	II		
Марка	АС-95	АС-150	АС-240	
Допустимые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Gr	10.5	12.2	11.3
	Gz	9.25	10.7	10.0
Максимальное напряжение к/мм²	Gz	6.25	7.25	6.75
	Gr	7.9	10.3	9.6
Тип зажима	Глухой			
Габаритные размеры	Ветровой	250	310	330
	Весовой	315	265	390
	330	415	360	

\*) Допускается повышение напряжений в тросе до 45 к/мм²

ПРИМЕЧАНИЯ

- Материал конструкции - сталь мартовской по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии согласно П.2.5.2 и ограничению отклонений в химическом составе согласно П.2.6.4.
- Для опор устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМ Ст. 3ПС, от минус 35°C до минус 40°C включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст. 3ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст. 3П.
- Сварные элементы должны быть изготовлены из углекислотного газа согласно указанию МТУ 34-004-67.
- Монтаж опор производится на болтах нормальной прочности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2 мм в случае отсутствия резьбы ставить круглую шайбу под головку болта. Закрепление гайк против отрывания производится кантовкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МТУ 34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СНиП-И-У. 9-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий проколами в полных диаметре допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C должны выполняться в строгом соответствии с указанными СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размеры 19000 мм до траверсы и общая высота опоры 28000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 19060 мм и 28110 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конструктивной стали ВМ Ст. 3ПС с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии (п.2.5.2 и ГОСТ 380-60\*) по усмотрению после механического старения и при температуре минус 20°C (п.2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без плывовых отклонений от норм химического состава (п.2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для нециркулирующих опор (обозначения буквой "И" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

Выборка металла на опору

№	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	№	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 90x7	316	ВМ Ст.3	8509-57	6	L 40x4	36	ВМ Ст.3	8509-57
2	L 80x6	336	-		7	-δ=10	52	-	-
3	L 70x6	531	-		8	-δ=8	91	-	82-57*
4	L 63x5	820	-		9	-δ=6	33	-	-
5	L 50x4	285	-		Итого:		2440		

\*) До начала поставки металлургическими заводами L80x6 применить L80x7. Общий вес металла на опору при этом составит 2440+53=2493 кг.

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование чертежа и кол-во	Марка шва	Высота шва мм	h=8					h=4	Вес наплавки металла кг
			h=8	h=6	h=5	h=4	h=3		
Нижняя секция П13 3078 мм-13 (шт)	П242	1.9	0.3	-	-	-	-	-	
			0.6	0.15	-	-	-	0.76	3.04
Верхняя секция П27Н 5778 мм-73-46 (шт)	П27Н	1.9	8.2	1.3	8.3	7.8	-	-	
			-	1.72	0.23	1.16	0.73	3.8	3.8
Итого:								-7	

Длины швов даны на одну марку

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.		Вес в кг		ГОСТ		
					болтов/гаек	шайб	болтов/гаек	шайб			
B3	M20x70	20	70	стали	24	128	256	5.7	8.0	болты 7798-62*	
B2	M20x65	20	65	стали	104			23.7		гайки 5915-62	
B1	M16x60	16	60	стали	48			6.0			
B2	M16x55	16	55	стали	50	185	370	5.9	6.2	4.3	
B1	M16x50	16	50	стали	87			9.5			
Всего:					324	313	626	50.6	14.4	10.3	
* M20x200 - стел. болты для подъема на опору:					75	150	75	41.4	9.6	1.8	
Итого:					922	240	121				Общий вес - 128 кг

\* M20x200 - стел. болты для подъема на опору.

Вес металла на опору

Вес металла на опору	2440
Вес шайб	128
Вес наплавленного металла	7
Общий вес опоры	2575

9770ж т 3 и 20

Чертеж пр. № 19 г.

ЭСП

Унифицированная сталь нециркулирующих опор ВР 35, 110 и 150 кВ

Промежуточная опора Шифр ПНО-5Н Монтажная схема

Ленинград 1972 г.

М 1:100

№ 5778 мм-73-7

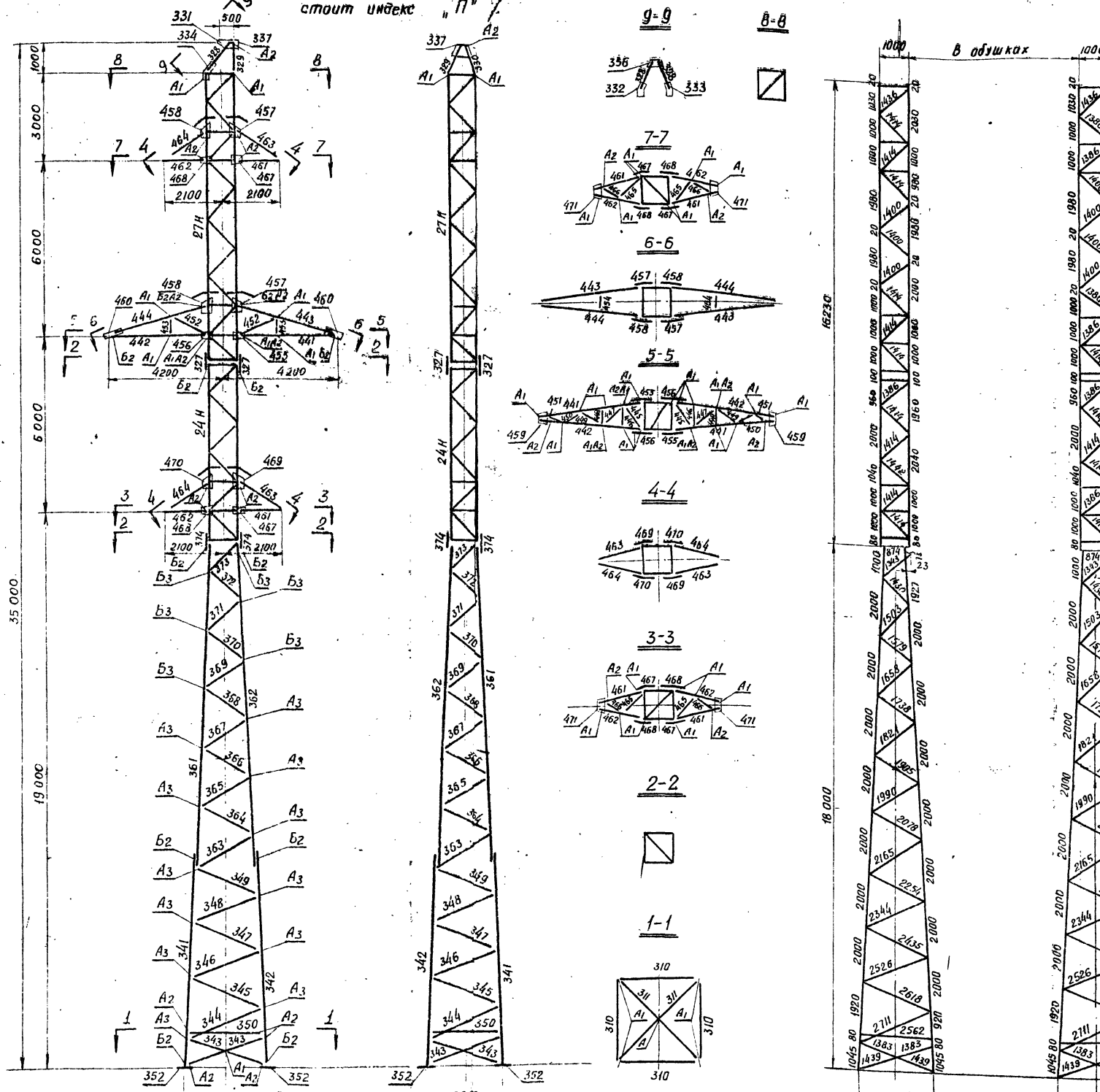
Литера



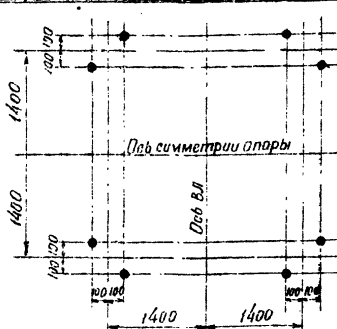
**Монтажная схема опоры**

шифр П 110-6Н

На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "П"



План расположения анкерных болтов



Наименование и № чертежа	Марка, к-во	Высота шва, мм	h=8				h=6				h=5				h=4				Вес наплавленного металла, кг	
			Т3	Т6	Г4	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1			
Нижняя секция 3078 ТМ-20 (4шт)	П352	длина, м	1.9	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			Вес, кг	0.6	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.76
Верхняя секция 5778 ТМ-Т3-43 (1шт)	П24Н	длина, м	-	-	6.1	3.12	5.32	2.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Вес, кг	-	-	1.28	0.58	0.75	0.22	2.83	2.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Верхняя секция 5778 ТМ-Т3-46 (1шт)	П27Н	длина, м	-	-	8.2	1.3	8.3	7.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Вес, кг	-	-	1.72	0.23	1.16	0.73	3.84	3.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Длины швов даны на 1 марку																Итого:		10		

**Геометрическая схема**

**Таблица отправочных марок**

Марка "П"	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	к-во шт	Вес в кг		Монтаж. болты		
						одной марки	всех			
3078 ТМ-20	Нижняя секция П20	Пояса	L 110x8	7.6	3	103	309	Болты Ф 20		
			L 63x5	2.7	8	103	103			
		Раскосы	L 63x5	2.8	4	13	52	Болты Ф 16		
			L 63x5	2.7	4	13	52			
			L 63x5	2.6	4	12	48			
			L 63x5	2.5	4	12	48			
			L 63x5	2.4	4	12	48			
			L 63x5	2.3	4	11	44			
		Распорка	L 70x6	2.6	4	13	52			
			Диаррама	L 63x5	3.6	2	17		34	
Башмак	- δ=8,20	0.4	4	28	112					
3078 ТМ-21	Средняя секция П21	Пояса	L 110x8	10.7	3	145	435	Болты Ф 20		
			L 110x8	10.7	1	145	145			
		Раскосы	L 63x5	2.2	4	11	44	Болты Ф 16		
			L 63x5	2.1	4	10	40			
			L 63x5	2.0	4	9	36			
			L 63x5	1.9	4	9	36			
			L 63x5	1.8	4	9	36			
			L 63x5	1.7	4	11	44			
		L 70x6	L 70x6	1.5	4	10	40	Болты Ф 20		
			L 70x6	1.5	4	10	40			
Стыковой уголок	L 110x8	0.6	4	8	32					
	L 90x7	0.6	4	6	24					
5778 ТМ-Т3-43	П24Н	по чер-тежу		6.1	1	450	450	Болты Ф 20, Ф 16		
				10.1	1	531	531			
3078 ТМ-42	Тросовая П 42	Пояса	L 63x5	1.3	2	6	12	Болт Ф 16		
			L 63x5	1.3	1	6	6			
		Фасонки	- δ=8	0.8	1	19	19	Ф 16		
			- δ=8	0.3	1	2	2			
			- δ=8	0.3	1	2	2			
			- δ=8	0.4	1	2	2			
			- δ=8	0.4	1	2	2			
			- δ=8	0.3	1	3	3			
		3078 ТМ-29	Трассовая П 29, δ=4,2 м	Пояса	L 63x5	3.8	2	18	36	Болты Ф 16 и Ф 20
					L 63x5	3.8	2	18	36	
Пяга	L 63x5			3.6	2	17	34			
	L 63x5			3.6	2	17	34			
Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4			1.2	2	4	8	Болты Ф 16		
	L 50x4			0.8	2	2	4			
	L 50x4			1.0	2	3	6			
	L 50x4			0.6	2	2	4			
	L 50x4			0.8	2	3	6			
	L 50x4			0.7	2	2	4			
Раскосы и распорки верхней грани	L 50x4	0.6	2	2	4					
	L 50x4	0.6	2	2	4					
Распорка	L 50x4	1.6	4	5	20					
	L 50x4	0.6	4	2	8					
3078 ТМ-31	Трассовая П 31 δ=2,2 м	Пояса	L 63x5	0.3	2	4	8	Болты Ф 16		
			L 63x5	0.3	2	4	8			
		Пяга	L 50x4	0.3	2	2	4			
			L 50x4	0.3	2	2	4			
			L 50x4	0.3	2	3	6			
			L 50x4	0.5	4	3	12			
			L 50x4	1.7	4	8	32			
			L 50x4	1.7	4	8	32			
		Раскосы	L 50x4	1.9	4	6	24			
			L 50x4	1.9	4	6	24			
Фасонки	- δ=8	1.1	4	3	12					
	- δ=8	0.7	4	2	8					
	- δ=8	0.3	4	3	12					
	- δ=8	0.3	4	2	8					
	- δ=8	0.3	4	2	8					
	- δ=8	0.3	4	3	12					

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 110x8	1024	ВМ Ст.3	8-509-57	L 40x4	36	ВМ Ст.3	8509-57
L 90x7	260	"		- δ=16	68	"	
L 70x6	515	"		- δ=8	171	"	82-57*
L 63x5	1079	"		- δ=6	58	"	
L 50x4	339	"		Итого:	3550		

Шифр болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт			Вес в кг			ГОСТ
				болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б3	M20x70	20	70	24	188	376	5,6	12,0	8,6	Болты 7198-62* Гайки 5915-62
Б2	M20x65	20	65	86	324	648	10,0	10,8	7,3	
А3	M16x60	16	60	190			20,7			Шайбы круглые 11371-68*
А2	M16x55	16	55	93	186	372	51,7	11,9	2,1	
А1	M16x50	16	50	93			13,0	34,7	18,0	Итого: 184 кг

\* M 20x200 - стел-болты для подъема на опору

**Список чертежей**

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 ТМ-Т3-8
2	Нижняя секция П20	3078 ТМ-20
3	Средняя секция П21	3078 ТМ-21
4	Верхняя секция П24Н	5778 ТМ-Т3-43
5	Верхняя секция П27Н	5778 ТМ-Т3-46
6	Трассовая П29 δ=4,2 м	3078 ТМ-29
7	Трассовая П31 δ=2,2 м	3078 ТМ-31
8	Трассовая П42	3078 ТМ-42
9	Расчетный лист	5778 ТМ-Т3-28

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-VI 9-62					
	Район по гололеду			Район по ветру		
Расчетные климатические условия	III	IV	V	III	IV	V
Марка	А0-95	АС-150	АСО-240			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом кг/мм²	бг 10.5	12.2	11.3		
Трасс	Максимальное напряжение кг/мм²	бэ 9.25	10.7	10.0		
		бз 6.25	7.25	6.75		
Тип зажима	глухой					
Проводы	Габаритный	250	210	310	265	330
	Ветровой	250	310	330	410	290
	Весовой	315	265	390	330	415

\* Допускается повышение напряжения в трассе до 40 кг/мм²

**Примечания:**

- Материал конструкции - сталь мартовоекая по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п.2.5.2.3 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п.2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМСт.3пс; от минус 35°C до минус 40°C включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМСт.3пс, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст.3СП.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 3467-60) допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальная точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы ставить круглую шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновыми.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СНиП II-VI 9-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Отразные отверстия прокартыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления.
- Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки сталей для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размер 19 000 мм до трассы и общая высота опоры 35 000 мм. указаны с округлением вместе геометрических размеров 19 080 и 35 235 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конверторной стали ВМ Ст.3пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п.2.5.2.3 ГОСТ 380-60) по удельной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п.2.5.2.3 и 2.5.2.5 и ГОСТ 380-60\*), а также без плоскостных отклонений от норм химического состава (п.2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для межучастковых опор (обозначены буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхних секций внахлестку.

4770 лк т 3 и 21

19 г

Чертеж применять в ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград 1972 г.

Унифицированные стальные межучастковые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

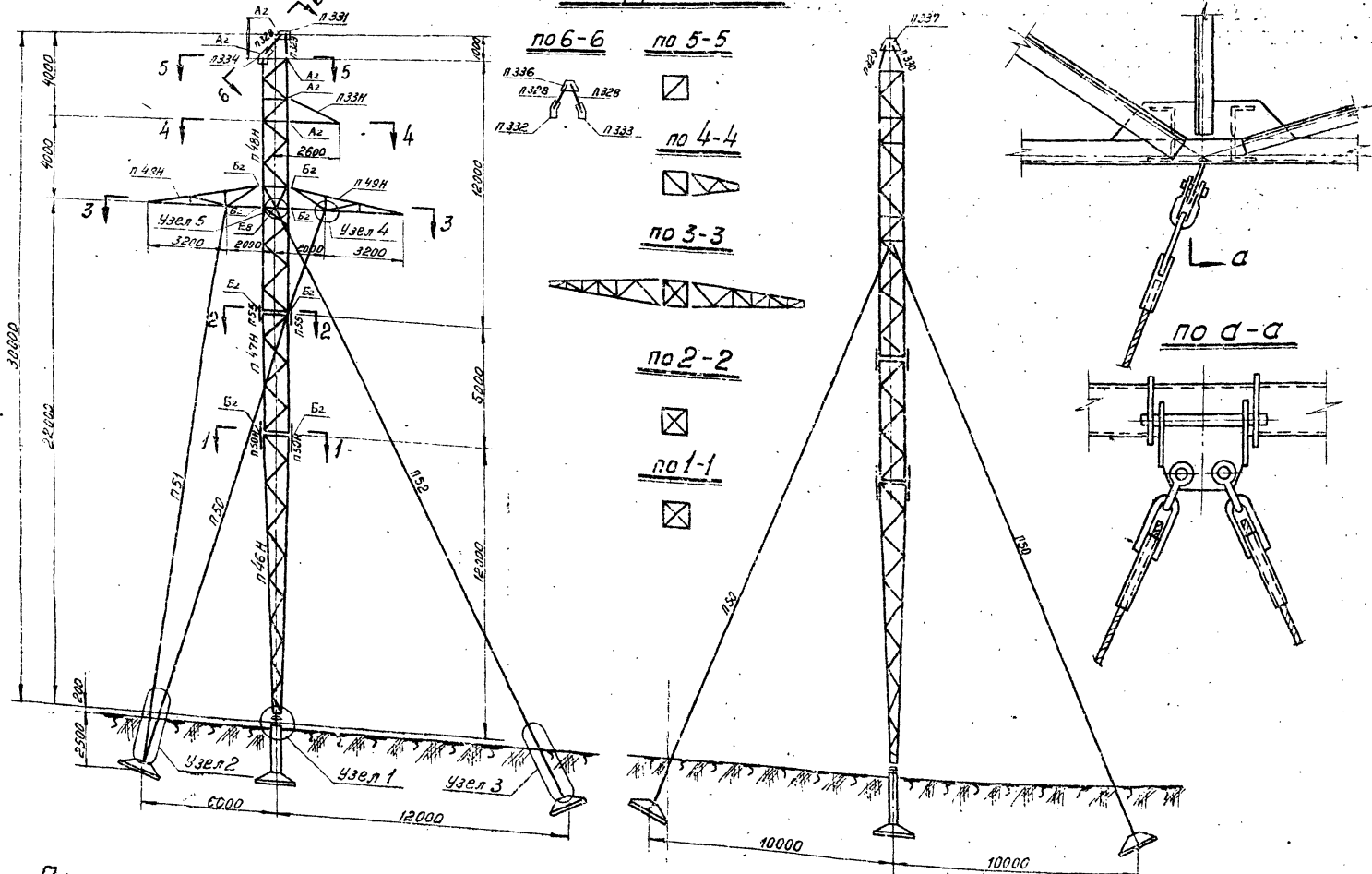
Промежуточная опора 110 кВ Шифр П 110-6Н Монтажная схема

М 1:100

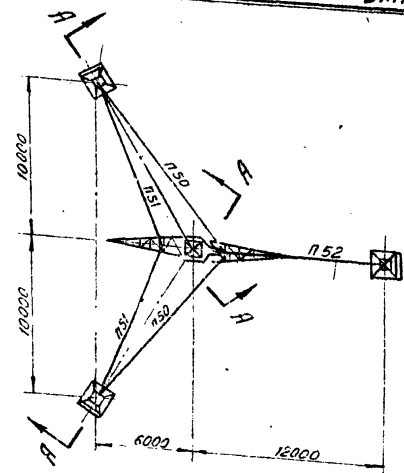
Литера N 5778 ТМ-Т3-8

Монтажная схема опоры

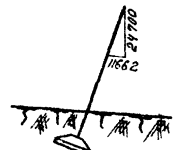
шифр П 110-7



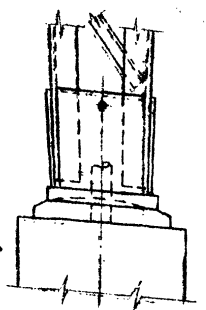
План расположения оттяжек



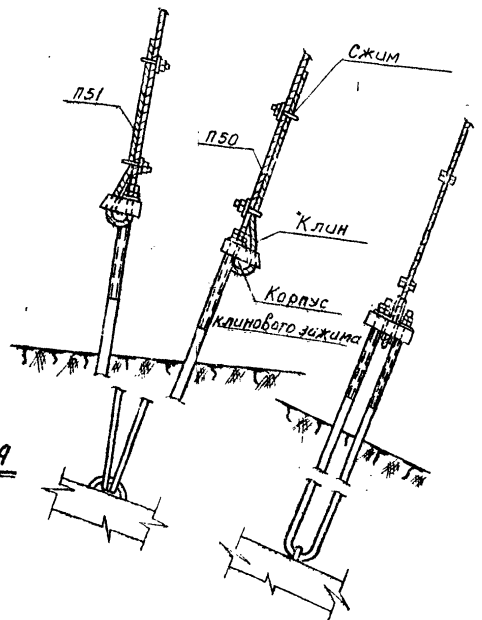
Разрез по А-А



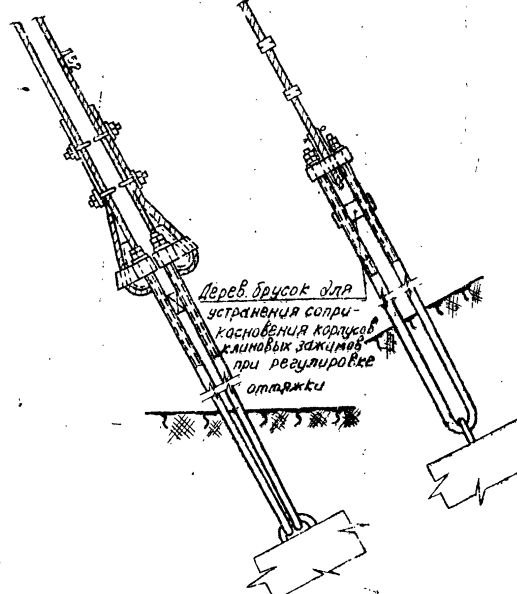
Узел 1



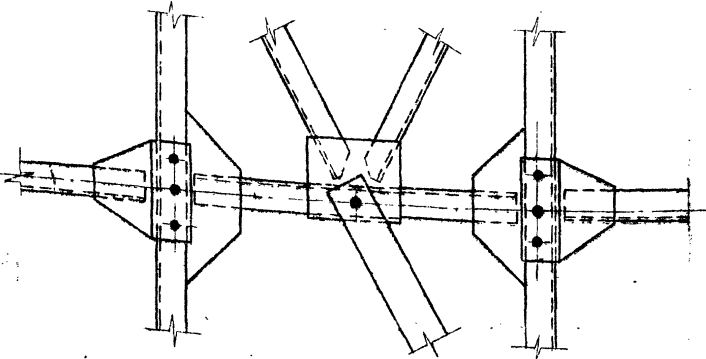
Узел 2



Узел 3



Узел 5



Узел 4

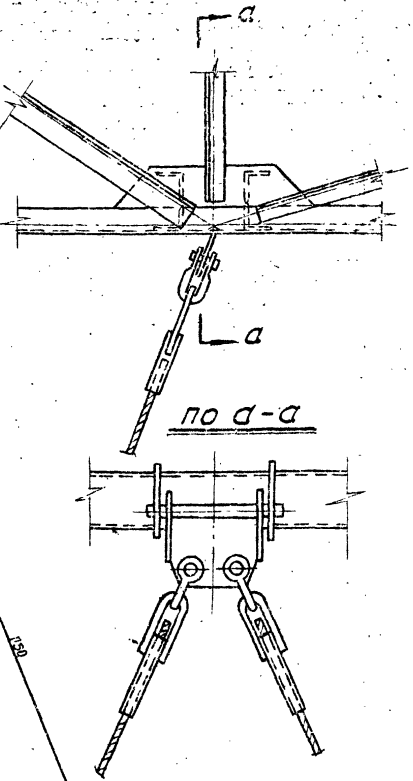


Таблица опорочных марок

Марки чертежей	Наименов. конструкций	Сечение	Длина м.	кол.	Вес в кг.		Примечания
					марки	без	
П46Н	Нижняя секция	по чертежу	12,0	1	251	451	Болты ф 20
П47Н	Средняя секция	по чертежу	7,0	1	209	209	
П55	стыковые уголки	L 80x6	0,6	4	4	16	Болты ф16, 20
П48Н	Верхняя секция	по чертежу	12,0	1	670	670	
П328	Тросостойка	L 63x5	1,3	2	6	12	
П329			1,3	1	6	6	
П330			1,3	1	6	6	
П331			0,8	1	19	19	
П302			0,3	1	2	2	
П333			0,3	1	2	2	
П324			0,4	1	2	2	
П335			0,4	1	2	2	
П336			0,3	1	3	3	
П337			0,3	1	3	3	
П49Н	Нижняя траверса	по чертежу	4,8	2	242	434	Болты ф30
П33Н	Верхняя траверса	по чертежу	2,2	1	57	57	
П50	Оттяжка	Стальной канат ф13-Г-В-С-Р-Н	26,0	2	40	80	Болты ф30
П52			25,0	2	39	78	
П53	Вилка	по чертежу	2,5	1	52	52	Болты ф30
П54	Коромысло	- ф=25	0,2	1	7	7	
П55	Упорная плита	- ф=60	0,3	1	21	21	
Вес металла на опору					2277		
Вес металлозв.					106		
Вес наплавленного металла					19		
Общий вес опоры					2402		

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименов. болта	Диаметр мм.	Длина м.	Марка	количество шт.			Вес в кг			ГОСТ
					болта	гаек	шайб	болта	гаек	шайб	
Е 8	M 30x120	30	120	ст 3	1	3	6	0,7	0,7	0,4	Болты 7798-52*
Е 4	M 30x100	30	100	ст 3	2	3	6	1,9	1,9	0,4	Болты 7798-52*
В 2	M 20x65	20	65	ст 3	128	128	256	28,7	3,2	5,9	Гайки 5915-62
В 2	M 16x55	16	55	ст 3	50	50	100	5,85	1,7	1,7	Шайбы круглые 11371-68*
В 2	M 20x200	20	200	ст 3	73	146	73	40,1	9,3	1,68	Шайбы круглые 11371-68*
Итого:					772	199	90	2277	19	106	Общий вес ~19 кг

\* Стел-болты для подвеса на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-58)

Наименов. и чертежи	Марка	Высота шва мм	h=10			h=8			h=6			Вес наплавленного металла кг
			С11	Т1	С4	Т1	С4	Т1	Т1			
Нижняя секция П46Н	Л 80x6	1шт.	—	—	—	2,0	—	0,78	9,16	—	—	
Средняя секция П47Н	Л 80x6	1шт.	—	—	—	0,37	—	1,2	0,85	2,42	2,42	
Верхняя секция П48Н	Л 80x6	1шт.	—	—	—	2,21	—	0,47	0,4	1,34	1,34	
Нижняя траверса П49Н	Л 80x6	2шт.	0,46	0,46	—	2,48	2,5	12,96	2,2	—	—	
Верхняя траверса П33Н	Л 80x6	1шт.	0,31	0,14	—	0,46	0,45	1,8	0,2	3,36	6,72	
Оттяжка П50	Л 80x6	1шт.	—	—	—	0,18	—	3,72	0,68	—	—	
Оттяжка П52	Л 80x6	1шт.	—	—	—	0,04	—	0,52	0,06	0,62	0,62	
Вилка П53	Л 80x6	1шт.	—	—	—	3,66	—	—	—	—	—	
Коромысло П54	Л 80x6	1шт.	—	—	—	1,13	—	—	—	1,13	1,13	
Итого:											~19 кг	

длины швов даны на I марку

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	
L 80x6	32	ВМ Ст.3	—	ф 30	4	ВМ Ст.3	—	
L 70x6	985	—	—	Литье	99	Ст.35Л	977-65	
L 63x5	188	—	—	Канат ф13-Г-В-С-Р-Н	135	—	3063-66	
L 50x4	235	—	—	Защиты ИС-100	12	—	—	
L 40x4	33	—	—	Скоба СК-16-1А	6	—	—	
L 36x4	225	—	—	Сжимы	6	—	—	
- ф=30	17	—	—	Итого:				2277
- ф=25	23	—	—					
- ф=10	37	—	—					
- ф=8	68	—	—					
- ф=6	111	—	—					

\* До начала установки металлоконструкций заводами Л 80x6 применять Л 80x7. Общий вес металла на опору при этом составил 2277+5 = 2282 м.

отклонений от норм химического состава п.2.6.4 гост 380-60\*  
 10. Размер 22000 мм. до нижней траверсы и общая высота опоры 30000 мм. даны с округлением в месте геометрических размеров 21924 и 29924.  
 11. Настоящий чертеж разработан для нецинкуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов внахлестку к номерам всех измененных марок добавлена буква "Н".

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Кодовый номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-9
2	Нижняя и средняя секции П46Н, П47Н	5778ТМ-Т3-47
3	Верхняя секция П48Н	5778ТМ-Т3-43
4	Нижняя траверса П49Н	5778ТМ-Т3-55
5	Верхняя траверса П33Н	5778ТМ-Т3-51
6	Тросостойка П42	3078ТМ-42
7	Оттяжки П50, П51, П52	3078ТМ-50
8	Опорная плита	3078ТМ-51
9	Корпус клинового зажима	3078ТМ-52
10	Вилка П53. Коромысло П54	3078ТМ-53
11	Клин	3078ТМ-54
12	Сжим	3078ТМ-55
13	Шплицт	3078ТМ-56
14	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-29

Расчетные данные

Нормативы	1943-65. СНиП II-И. 9-62	I		II	
		III	IV	III	IV
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				
	Район по ветру				
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм <sup>2</sup>	Марка	АС-150	АСО-240		
	бг	12,2	11,3		
Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	б	10,7	10,0		
	бз	7,25	6,75		
Тип зажима	ГЛУХОЙ				
Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	40				
Габаритный весовой	150 кг	160	170	180	190

Примечания

- Материал конструкции - сталь мартемневецкая по гост 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п.2.5.2 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п.2.6.4.
- Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3пс; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно ВМ Ст.3пс; элементы толщиной выше 8 мм - ВМ Ст.3сл.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42 А (гост 9487-60) допустается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае необходимости резьбы ставить шайбу под головку болта, закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкции производить в соответствии с техническими условиями МРТУ-34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СНиП III-И. 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Обработка отверстий прокаливанием на полный диаметр допустается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66 как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов, указываются в проекте конкретной линии.
- В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке П52, равному 5т. Следить, чтобы при этом стойка сохраняла вертикальное положение.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допустается применение конвертарной стали ВК Ст.3пс с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии (п.2.5.2 гост 380-60\*), по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п.2.5.2 з и 2.5.2 и гост 380-60\*), а также без плюсовых

Чертеж применять в ...

19 г 9770к т 3 л 22 N

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Утвержденные технические условия на изготовление опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Промежуточная опора 110/150 кВ Шифр П 110-7Н

Монтажная схема

№ 5778ТМ-Т3-9

1972 г. Исполнитель: [подпись]

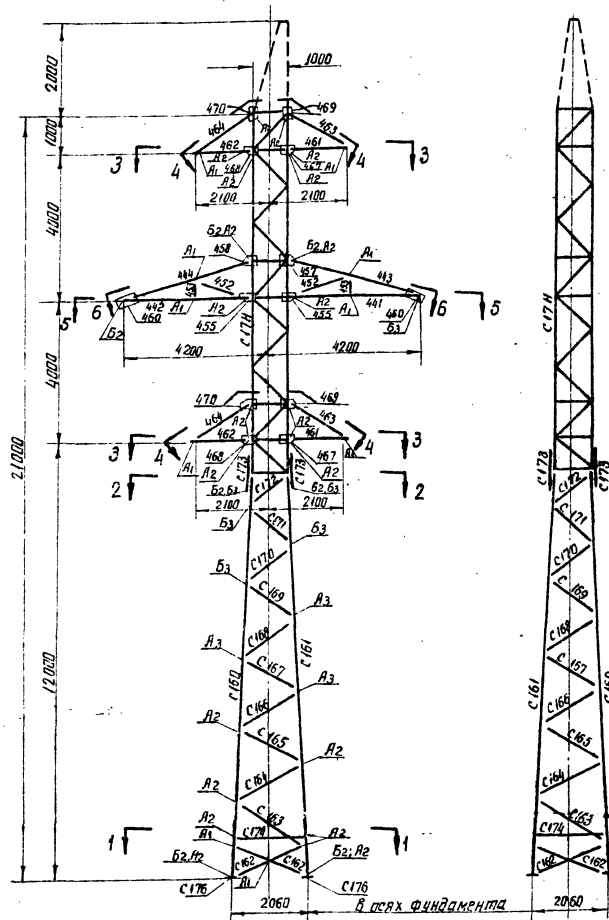




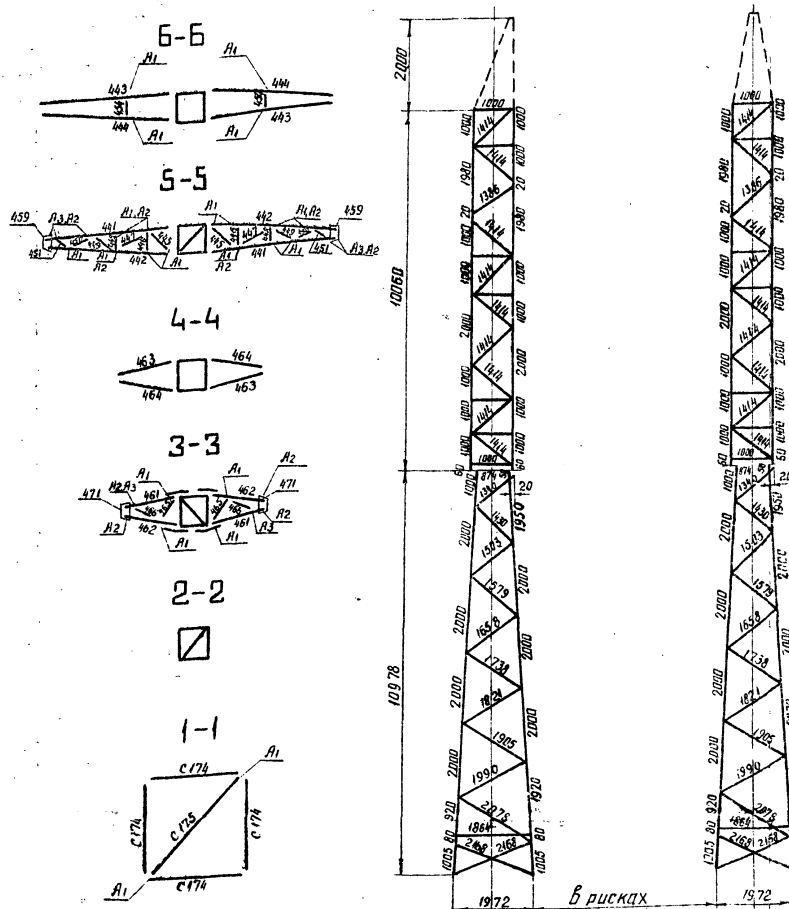
**Монтажная схема опоры**

шифр ПС 35-4Н.

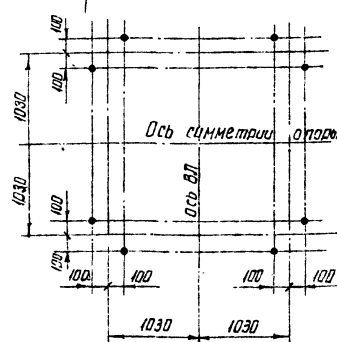
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "Л".



**Геометрическая схема**



**План расположения анкерных болтов**



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	448	ВМ Ст.3	8509-57	- δ=16	52	ВМ Ст.3	82-57*
L 70x6	260	---		- δ=8	138	---	
L 63x5	595	---		- δ=6	63	---	
L 50x4	443	---		Итого:	1969		

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт					Вес в кг	ГОСТ		
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек			шайб	
Б3	M20x70	20	70		16	108	216	3,8	7,0	5,8	82-57		
Б2	M20x65	20	65		92			2,7			82-57		
Б1	M16x60	16	60		18			2,3			82-57		
А2	M16x55	16	55		178	260	520	20,9	8,7	5,9	82-57		
А1	M16x50	16	50		64			7,0			82-57		
Всего:					368	368	736	54,7	15,7	10,9			
* M20x200					51	102	51	28,0	6,6	1,2			
					Итого:					82,7	22,3	12,1	~ 117 кг

Наименование чертежа и л/н	Модка кал-во	Высота шва мм	п 6				п 5				п 4				Вес наплавл. металла кг	
			Т3	Т6	С4	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1		
Нижняя секция 3079ТМ-Т6-4 (4 шт)	С176	Длина м	2,4	0,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,90	3,60	
Верхняя секция 5778ТМ-Т3-52	С17Н	Длина м	---	---	2,0	5,0	10,2	5,6	---	---	---	---	---	---	7,02	
Итого:															---	---

Длины швов даны на 1 марку

Марка	ИИ чертежи	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг	Минутки балты			
С160	3079ТМ-Т6-4	пояса	L 90x7	11,0	3	106	318			
С161				11,0	1	106	106			
С162				2,1	8	6	48			
С163				2,1	4	7	28			
С164				2,0	4	6	24			
С165				2,0	4	6	24			
С166				1,9	4	6	24			
С167				1,8	4	9	36			
С168				1,7	4	8	32			
С169				1,6	4	8	32			
С170				1,1	4	5	20			
С171				1,5	4	7	28			
С172				1,4	4	7	28			
С173				0,6	4	6	24			
С174				1,9	4	9	36			
С175				2,7	1	13	13			
С176	0,4	4	24	96						
С17Н	5778ТМ-Т3-52	верхняя секция С17Н	по чертежу	10,2	1	618	618			
П441	3079ТМ-29	пояса	L 63x5	3,8	2	18	36			
П442				3,8	2	18	36			
П443				3,6	2	17	34			
П444				3,6	2	17	34			
П445				1,2	2	4	8			
П446				0,8	2	2	4			
П447				1,0	2	3	6			
П448				0,6	2	2	4			
П449				0,8	2	3	6			
П450				0,7	2	2	4			
П451				0,6	2	2	4			
П452				1,6	4	5	20			
П453				0,6	4	2	8			
П454				0,7	2	2	4			
П455				0,3	2	4	8			
П456				0,3	2	4	8			
П457	0,3	2	2	4						
П458	0,3	2	2	4						
П459	0,3	2	3	6						
П460	0,5	4	3	12						
П461	3078ТМ-31	пояса	L 63x5	1,7	4	8	32			
П462				1,7	4	8	32			
П463				1,9	4	6	24			
П464				1,9	4	6	24			
П465				1,1	4	3	12			
П466				0,7	4	2	8			
П467				0,3	4	3	12			
П468				0,3	4	3	12			
П469				0,3	4	2	8			
П470				0,3	4	2	8			
П471				0,3	4	3	12			
Вес металла на опору							1969			
Вес метизов							117			
Вес наплавленного металла							11			
Общий вес опоры							2097			

- Размер 12000 до траверсы и общая высота 23000 указаны с округлением в место геометрических размеров 12038 и 23038.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°C, допускается применение конвертной стали ВК Ст.3 пс с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодной состоянии (п. 2.5.2 г ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. п 2.5.2з и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без гласных отклонений норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60).
- Для трассовых участков линий заказчика дополнительно трассировки по чертежу м 3079ТМ-Т6-32. Общий вес опоры с трассировкой составляет 2206 кг.
- Настоящий чертеж разработан для нецинкуемых опор (обозначаемых буквой Н в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

ИИ П/н	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-11
2	Нижняя секция С14	3079ТМ-Т6-4
3	Верхняя секция С17Н	5778ТМ-Т3-52
4	Траверса П29, е=42м	3078ТМ-29
5	Траверса П31, е=21м	3078ТМ-31
6	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-34

Нормативы	П43-65, СН и П II-И, 9-62	III	IV	III	IV
Расчетные климатические условия	Район по гололеду				
	Район по ветру				
Марка	АС-95	АС-150			
Допускаемые напряжения на проволочку в целом кг/мм <sup>2</sup>	БГ	10,5	12,2		
	Б	9,25	10,7		
	Б3	6,25	7,25		
Марка	АК-0-78 (ГОСТ 3062-55)				
Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	30				
Тип зажима	Глухой				
Габаритный	160	135	200	170	
	225	190	280	240	
Весовой	320	270	400	340	

- Примечания**
- Материал конструкций - сталь мартеновская по гост 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодной состоянии согласно п. 2.5.2 г и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМ Ст.3 пс; от минус 35°C до минус 40°C - включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст.3 пс, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст.3сп.
  - Сварку элементов производить электродными марками Э42 А (гост 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям мрт 34-004-67.
  - Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в паки более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
  - Изготовление и упаковку конструкции производить в соответствии с техническими условиями мрт 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП III-И, 6-62.
  - Места установки болтов указаны на чертеже.
  - Образование отверстий проскакиванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
  - Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выпалняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.

Чертеж применять в

ЭСП Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Унифицированные стальные нецинкуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ  
Промежуточная опора 35 кВ для горных районов шифр ПС 35-4Н  
Монтажная схема

Ленинград 1972 г.

М 1:100  
Разм 8ф.

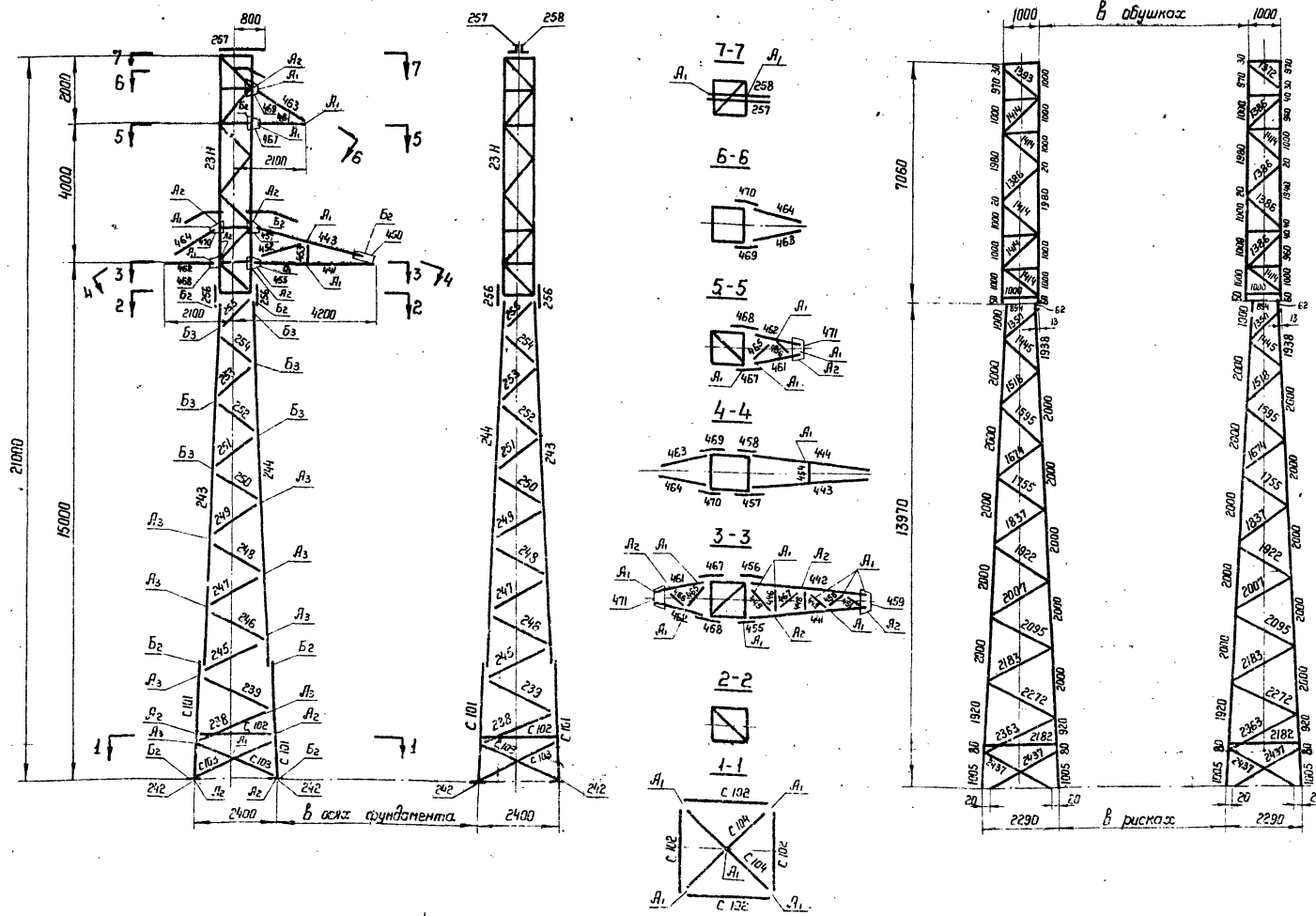
Лист N 5778ТМ-Т3-11

**Монтажная схема опоры**

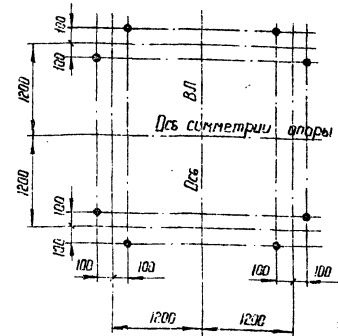
шифр ПС 110-3Н

На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "П" за исключением оваренных с индексом "С".

**Геометрическая схема**



**План расположения отверстий болтов**



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	160	ВМ Ст.3	8509-57	L 40x4	41	ВМ Ст.3	8509-57
L 80x6*	336	"	"	- d 16	52	"	82-57*
L 70x6	453	"	"	- d 8	91	"	"
L 63x5	621	"	"	- d 6	28	"	"
L 50x4	160	"	"	Штаго:	1922	"	"

\* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7.  
Общий вес металла на опору при этом составит: 1922 + 53 = 1975 кг

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина м	Марка стали	Количество шт.	Вес в кг	ГОСТ					
Б3	M 20x70	20	70	20	24	128	256					
Б2	M 20x65	20	65	104	104	5,7	8,2					
А1	M 16x80	16	80	32	32	4,0	5,9					
А2	M 16x55	16	55	45	177	5,2	6,1					
А1	M 16x57	16	57	100	100	4,0	4,0					
Всего:						305	365	610	45,1	4,2	9,9	11371-58*
* M 20x200 степ болты для подъема на опору						52	104	52	24,0	6,8	1,2	
Итого:						357	469	662	49,3	11,1	11,1	Общий вес ~ 110 кг

\* M 20x200 степ болты для подъема на опору

Наименование чертежа и №	Марка кол. шва	Высота шва мм	h=8				h=4	Вес металла, кг	
			T3	T6	T1	T4			
Нижняя секция 3078ТМ-Т4-8	П 242 (4шт)	Длина м	1,9	0,3	-	-	-	-	
			Вес кг	0,6	0,15	-	-	-	0,76
Верхняя секция 5778ТМ-Т3-12	П 23Н (1шт)	Длина м	-	-	7,56	0,4	6,84	6,84	
			Вес кг	-	-	1,06	0,19	1,4	0,68
Итого:								-	6 кг

Длины швов даны на 1 марку.

**Таблица отправочных марок**

Марка "П"	АН чертежи	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг		Монтаж болты				
						одной марки	Всего					
С 101	3078 ТМ - Т 4 - 8	Нижняя секция С 6	Пояса	L 90x7	3,6	4	34	136	Болты ф 20x16			
С 102			Распорка	L 70x6	2,2	4	14	56				
С 103			Раскос		2,3	8	11	88				
С 104			диафрагма	L 63x5	3,0	2	15	30				
238			раскосы		2,4	4	12	48				
239					2,3	4	11	44				
242					0,4	4	24	96				
242				башмак	- d 16,8							
243	3078 ТМ - 17	Средняя секция П 17	Пояса	L 80x6	10,7	3	79	237	Болты ф 20			
244					10,7	1	79	79				
245					2,2	4	11	44				
246				Раскосы	L 63x5	2,1	4	10		40	Болты ф 16	
247						2,1	4	10		40		
248						2,0	4	10		40		
249					1,9	4	9	36				
250				1,8	4	9	36	Болты ф 16				
251				1,7	4	11	44					
252			L 70x6		1,7	4	11	44	Болты ф 20			
253					1,6	4	10	40				
254					1,5	4	10	40				
255		1,4		4	9	36						
256	Стыкающей чашки	L 90x7	0,6	4	6	24						
23Н	5778ТМ-Т4-8	Верхняя секция	по чертежу	7,0	1	407	407					
257	3078ТМ-15	Уголки для крепления троса	L 80x6	1,3	1	10	10	Болты ф 16				
258				1,3	1	10	10					
441	3078 ТМ - 29	Траверса П 29 L=4,2 м	Пояса	L 63x5	3,8	1	18	18	Болты ф 16 и ф 20			
442					3,8	1	18	18				
443				Тяги		3,6	1	17		17	Болты ф 20	
444						3,6	1	17		17		
445			Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4		4,2	1	4	4	Болты ф 16		
446						0,8	1	2	2			
447						1,0	1	3	3			
448						0,6	1	2	2			
449						0,8	1	3	3			
450						0,7	1	2	2			
451			Раскосы и распорки боковой грани	L 50x4		0,6	1	2	2	Болты ф 20		
452						1,6	2	5	10			
453		0,6			2	2	4					
454		0,7			1	2	2					
455	3078 ТМ - 31	Траверса П 31 L=2,1 м	Фасонки	- d 8	0,3	1	4	4	Болты ф 16			
456					0,3	1	4	4				
457					0,3	1	2	2				
458					0,3	1	2	2				
459			Пояса	L 63x5		1,7	2	8	16	Болты ф 16		
460						1,7	2	8	16			
461					Тяги	L 50x4		1,9	2		6	12
462								1,9	2		6	12
463	Раскосы	L 50x4		1,1	2	3	6	Болты ф 16				
464				0,7	2	2	4					
465				0,3	2	3	6					
466				0,3	2	2	4					
467	Фасонки	- d 8		0,3	2	3	6	Болты ф 16				
468				0,3	2	3	6					
469				0,3	2	2	4					
470				0,3	2	2	4					
471				0,3	2	3	6					
Вес металла на опору								1922				
Вес метизов								110				
Вес наплавленного металла								6				
Общий вес опоры								2038				

**Список чертежей**

№ п/п	Наименование чертежа	Листов
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-12
2	Нижняя секция С 6	3078ТМ-Т4-8
3	Средняя секция П 17	3078ТМ-17
4	Верхняя секция П 23Н	5778ТМ-Т3-42
5	Траверса П 29 L=4,2 м	3078ТМ-29
6	Траверса П 31 L=2,1 м	3078ТМ-31
7	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-25

**Расчетные данные**

Нормативы	Район по температуре			Район по ветру		
	I	II	III	I	II	III
Марка	АС-150	АС-200	АС-300	Б	В	Г
Допускаемые напряжения по проволочке в целом кг/мм <sup>2</sup>	87	107	113	3	3	3
Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	110	130	136	3	3	3
Тип зажима	ТК-31 (ГОСТ 3063-66)	30	30			
Габаритный	315	285	310			
Ветроход	405	395	395			
Весовой	595	435	495	1	1	1

\*) Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм<sup>2</sup>

- Примечания:**
- Материал конструкции - сталь мареновская по ГОСТ 380-53\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на згоиб в холодном состоянии согласно п. 2,5,2,9 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2,6,4.
  - Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3 П; от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст.3 ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст.3 СП.
  - Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
  - Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы ставить шайбу и под гайку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
  - Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и отоску в соответствии с требованиями СНиП II-И, 6-62.
  - Места установки болтов указаны на чертеже.
  - Образование отверстий прокалыванием на пилы диаметр допускается в элементх толщиной не выше 12 мм.
  - Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
  - Размер 15000 мм до траверсы и общая высота опоры 21000 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 15030 и 21030 мм.
  - Все марки с индексом "П" тождественны маркам нормальных опор (инд. № 3078 ТМ), а марки с индексом "С" - маркам специальных опор (инд. № 3078 ТМ).
  - В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конверторной стали ВМ Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на згоиб в холодном состоянии (п. 2,5,2,9 ГОСТ 380-60\*) по узкой вязности после механического старения и при температуре минус 20°С (п.л 2,5,2,9 и 2,5,2 И ГОСТ 380-60\*), а также без плоских отклонений от норм химического состава (п. 2,5,4 ГОСТ 380-60\*).
  - Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку. К номерам этих измененных марок добавлена буква "Н".

9770 лк т 3 л 25

Чертеж применить в ...

19 г.

ЭСП Энергосетьпроект  
Унифицированные стандартные нециркуемые опоры 80, 110 и 150 кВ

Промежуточная понижающая опора 110 кВ. Шифр ПС 110-3Н  
Монтажная схема

М 1:100  
Литера

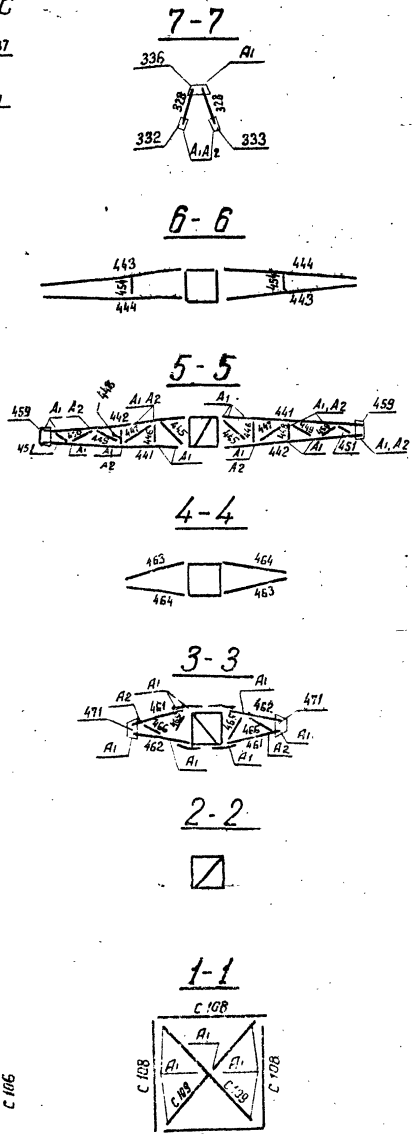
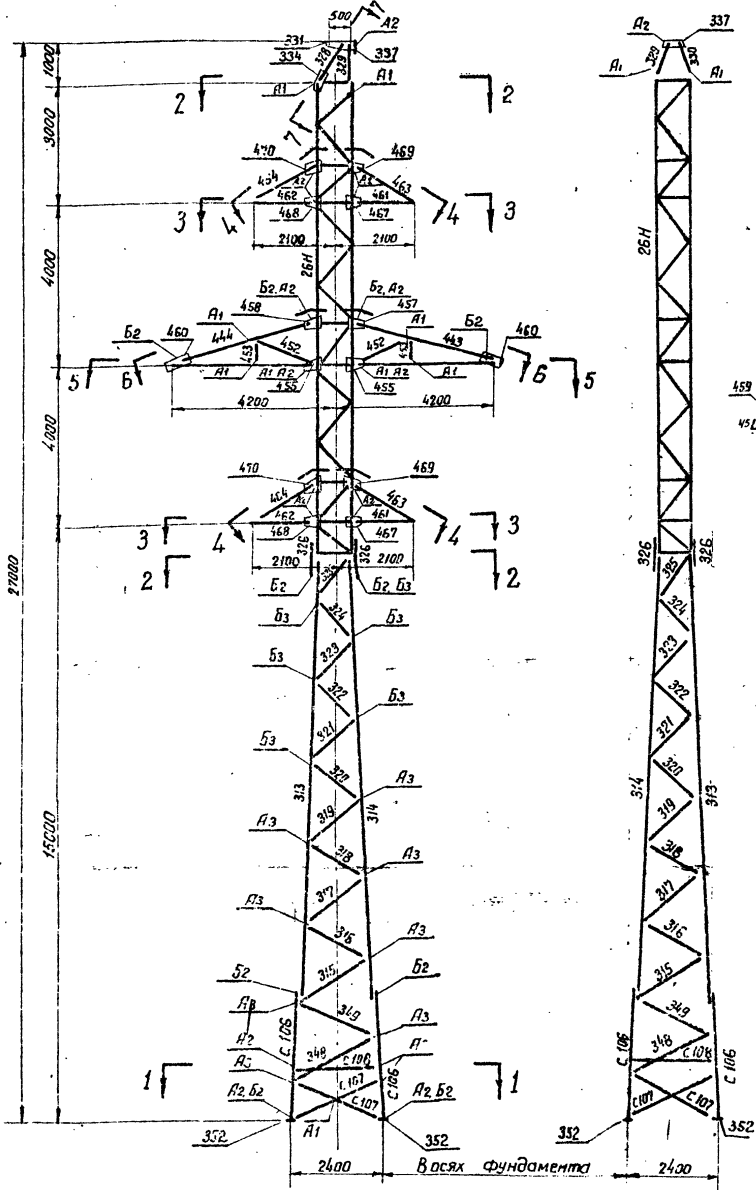
№ 5778ТМ-Т3-12



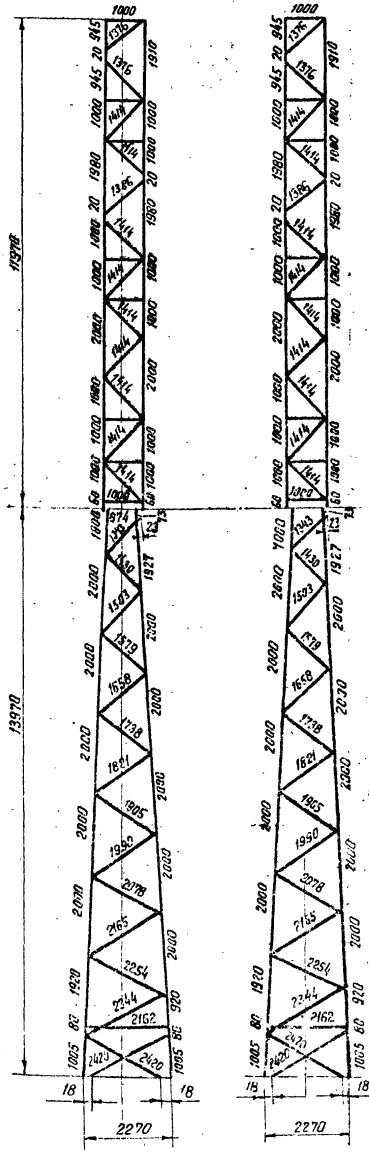
Монтажная схема опоры

шифра ПС 10-Ан

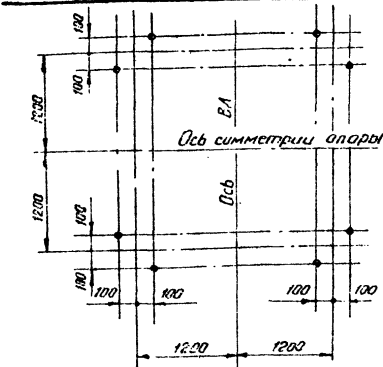
1. На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "П" за исключением обозначенных с индексом "С".



Геометрическая схема



План расположения анкерных болтов



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 110x8	192	ВМ Ст.3	6509-57	- δ = 20	68	ВМ Ст.3	65-57*
L 100x7	488	"		- δ = 8	171	"	
L 70x6	567	"		- δ = 6	71	"	
L 63x5	858	"		Итого:	2638		
L 50x4	240	"					
L 40x4	35	"					

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Габариты болта			Вес болта			ГОСТ	
					болтов	гек	шайб	болтов	гек	шайб		
Б3	M 20x70	20	70	ВМ Ст.3 или по согласованию с ГОСТ 109-52	24			5,7			Болты 7798-62* Шайбы 5915-62 Шайбы 1371-65*	
Б2	M 20x65	20	65		116	140	280	26,0	8,9	6,4		
Б3	M 16x60	16	60		32			4,0				
Б2	M 15x55	15	55		82	307	614	9,7	10,3	7,0		
Б1	M 16x50	16	50		193			21,1				
Итого:					447	447	894	66,5	19,2	13,4		
* M 20x200					64	128	64	35,8	8,4	1,5		
Итого:								102,3	27,6	14,9		

Наименование чертежа и кол-во	Марка металла	Высота шва мм	h=8				h=6				Вес металла на 1 м	Вес металла на 1 м	
			T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4			
Нижняя секция 3078ТМ-14-9	П 352 (4шт)	Длина м	1,9	1,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Вес кг	0,5	0,18	-	-	-	-	-	-	0,75	3,04	
Верхняя секция 5778ТМ-13-45	П 264	Длина м	-	-	2,17	4,1	14,1	7,5	-	-	-	-	-
		Вес кг	-	-	4,6	0,76	2,0	0,7	8,06	8,06	-	-	-
Итого: ~ 11,0													

Длины швов даны на 1 марку

\* M 20x200 - стел-болты для подвеса на опору

Таблица отработанных марок

Марка П	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	№ шт.	Вес кг		Максимальные болты
						одной марки	всех	
С 106		пояс	L 110x8	3,6	4	48	192	болты ф 20
С 107		раскос	L 63x5	2,3	8	11	88	
С 108		раскос	L 70x6	2,2	4	14	56	
С 109		диафрагма	L 63x5	3,1	2	15	30	
348		раскосы	L 63x5	2,4	4	12	48	
349		башмак	- δ 20,8	2,3	4	11	44	
352				0,4	4	28	112	болты ф 16
3078ТМ-14-9 Нижняя секция С8								
313		пояс	L 100x7	10,7	3	116	348	болты ф 20
314				10,7	1	116	116	
315				2,2	4	11	44	
316				2,1	4	10	40	
317				2,1	4	10	40	болты ф 16
318				2,0	4	9	36	
319				1,9	4	9	36	
320				1,6	4	9	36	болты ф 16 ф 20
321				1,7	4	11	44	
322				1,6	4	11	44	
323				1,6	4	10	40	болты ф 20
324				1,5	4	10	40	
325				1,4	4	10	40	
326				0,5	4	9	36	
264	5778ТМ-13-45	Верхняя секция	по чертежу	12,0	1	713	713	болты ф 20 ф 16
328		пояс	L 63x5	1,3	2	8	12	
329				1,3	1	6	6	
330				1,3	1	6	6	
331				0,3	1	6	6	
332				0,3	1	19	19	болты ф 16
333				0,3	1	2	2	
334				0,3	1	2	2	
335				0,4	1	2	2	
336				0,3	1	2	2	
337				0,4	1	2	2	
441		пояс	L 63x5	3,8	2	18	36	болты ф 16
442				3,8	2	18	36	
443				3,6	2	17	34	и ф 20
444				3,5	2	17	34	
445				1,2	2	4	8	
446				0,8	2	2	4	
447				1,0	2	3	6	болты ф 16
448				0,6	2	2	4	
449				0,8	2	3	6	
450				0,7	2	3	6	
451				0,6	2	2	4	
452				1,6	4	5	20	
453				0,6	4	2	8	
454				0,7	2	2	4	
455				0,2	2	2	4	
456				0,3	2	4	8	
457				0,3	2	4	8	
458				0,3	2	2	4	
459				0,3	2	2	4	
460				0,5	2	3	6	болты ф 20
461				1,7	4	8	32	
462				1,7	4	8	32	
463				1,9	4	6	24	
464				1,9	4	6	24	
465				1,1	4	3	12	болты ф 16
466				0,7	4	2	8	
467				0,3	4	3	12	
468				0,3	4	2	8	
469				0,3	4	2	8	
470				0,3	4	2	8	
471				0,3	4	2	8	
3078ТМ-13-45 Верхняя секция П 264								
Вес металла на опору								
Вес металлоболтов								
Вес металлометалла								
Общий вес опоры								

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-13-13
2	Нижняя секция С8	3078ТМ-14-9
3	Средняя секция П19	3078ТМ-19
4	Верхняя секция П264	5778ТМ-13-45
5	Траверса П42	3078ТМ-42
6	Траверса П29, L=4,2м	3078ТМ-29
7	Траверса П31, L=2,1м	3078ТМ-31
8	Расчетный лист	5778ТМ-13-26

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П-И, 9-62			
	Давление по гололеду	I	II	III
Расчетные климатические условия	Давление по ветру	III		
Проход	Марка	АС-150	АС-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Бг	122	11,3
		Бв	12,7	10,0
Трасс	Марка	ТК-9 (ГОСТ 3063-68)		
	Максимальное напряжение кг/мм²	30*		
Примечания	Тип зажима	ГЛЧЗЛ		
	Сабаритный	315	295	310
	Ветроход	405	395	
	Весовой	505	455	475

\* Допускается повысить напряжение в трассе до 40 кг/мм²

Примечания

- Материал конструкций - сталь марганцевая по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 и ограничениям отплавки в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст. 3пс, от минус 35°С до минус 40°С включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМ Ст. 3пс, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст. 3пс.
- Сварку элементов производить электродами марки Э-42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновыми.
- Изготовление и установку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МТУ 34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СН и П-И, 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Обработка отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не более 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 353-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применять марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Диаметр 1800 до траверсы и общая высота опоры 2700 указаны с округлением вместо несимметричных размеров 13030 мм и 26905 мм (всё марки с индексом "П" действительны марком нормальных опор (СН 353-66), а марки с индексом "С" - маркам специальных опор (СН 353-66)).
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конвертной стали ВМ Ст. 3пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*) по усмотрению владельца после металловедного аттестации и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2.3 и 2.5.2.4 ГОСТ 380-60\*), а также без плоских отплавки для нормального химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для нециркулирующих опор (обозначены буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

9770 ок т 3 л 26

ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стандарты проектирования объектов электроснабжения	Лист 1 из 1
Северо-Западное отделение	Ленинград	Промышленная полиграфическая станция	
Наименование проекта	Шифр ПС 10-Ан	Монтажная схема	
Диктор	М.И. 100	№ 5778ТМ-13-13	
Проверил	В.В. 100	Разм. в/п	Литера
Исполнил	С.И. 100		



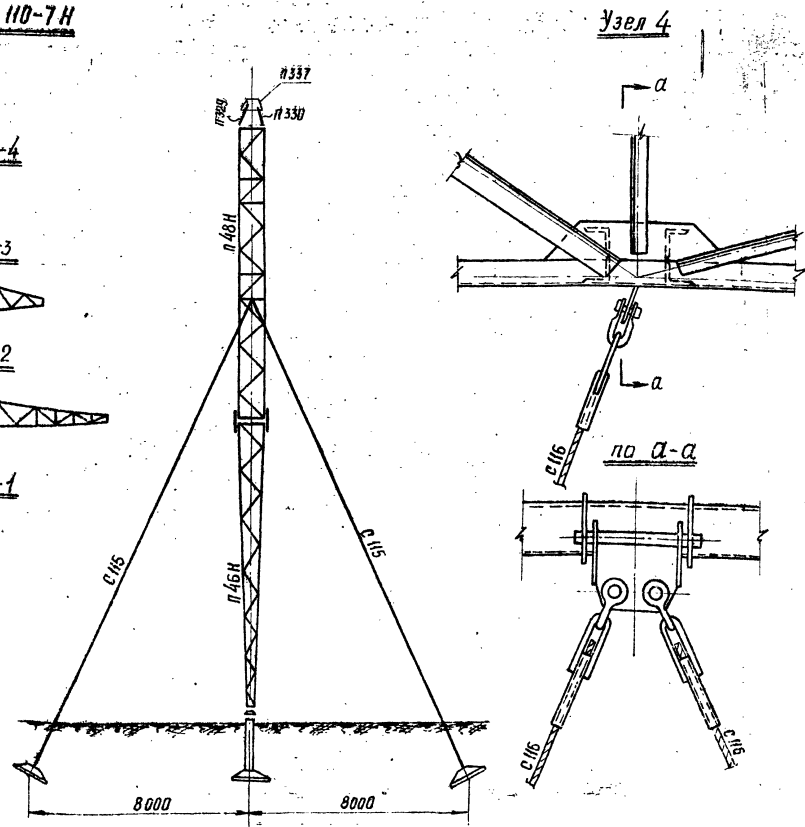
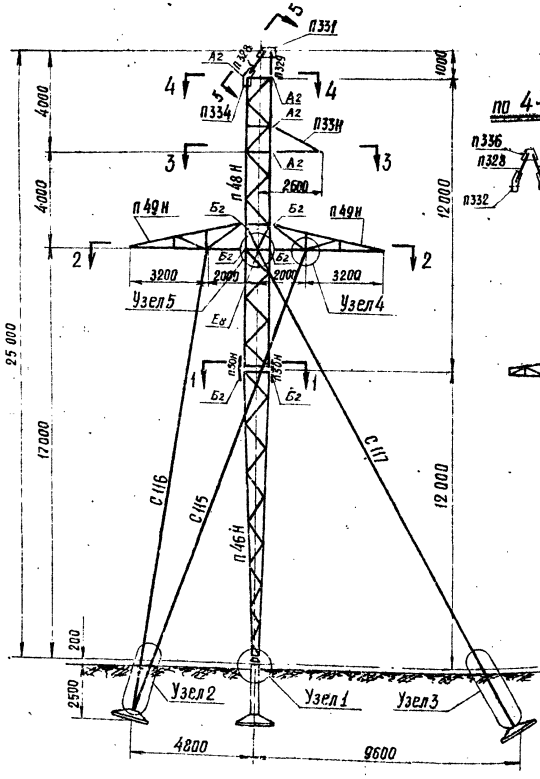




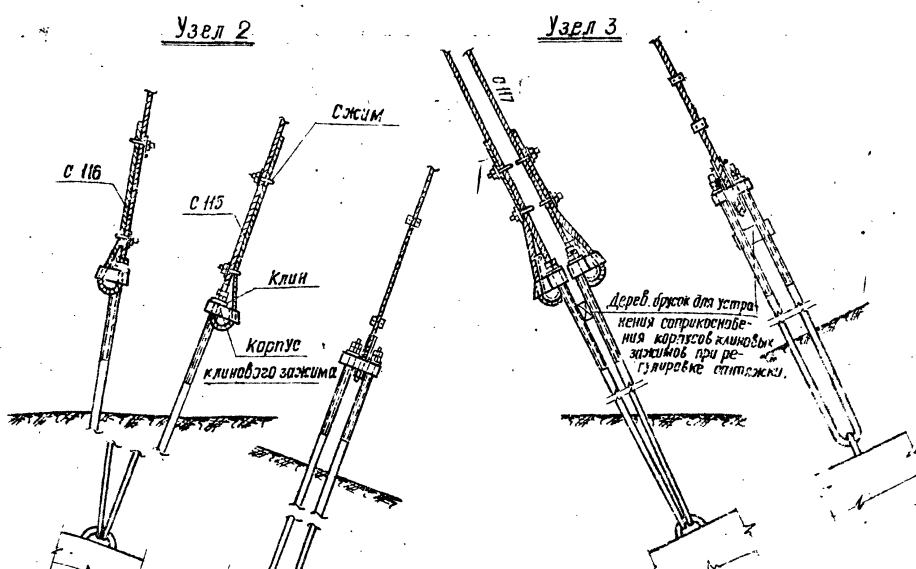
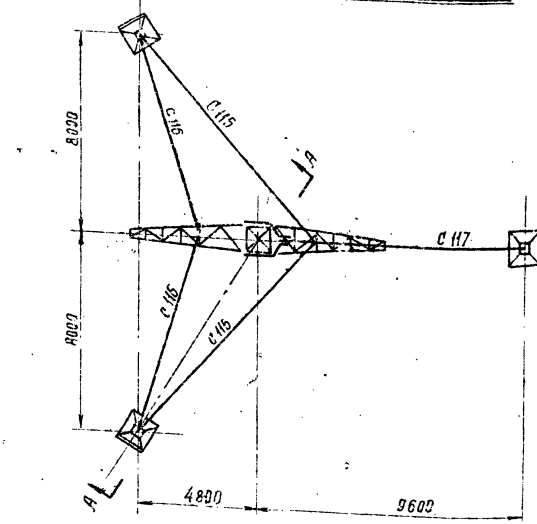


Монтажная схема опоры

Шифр ПС 110-7Н



План расположения оттяжек



\*) До начала поставки в металлургическим заводам в связи применением 2.80х7 общий вес металла на опору при этом составит: 20,4+3=23,4 т

Таблица отправочных марок

Марки	ИМ чертежей	Наименов. конструкции	Сечение	Длина М	Кол.	Вес в кг. / марки	Примечан.
П46Н	5778ТМ-Т3-47	нижняя секция	по чертежу	12.0	1	451	Болты ф16, 20
П50Н	5778ТМ-Т3-47	стыковые уголки	L 80x6	0.6	4	4	
П48Н	5778ТМ-Т3-48	верхняя секция	по чертежу	12.0	1	670	Болты ф16
П328			L 63x5	1.3	2	6	
П329			L 63x5	1.3	1	6	
П330			L 63x5	1.3	1	6	
П331	3078ТМ-42	Тросостойка	-δ=8	0.8	1	19	
П332			-δ=8	0.3	1	2	
П333			-δ=8	0.3	1	2	
П334			-δ=8	0.4	1	2	
П335			-δ=8	0.4	1	2	
П336			-δ=8	0.3	1	3	
П337			-δ=8	0.3	1	3	
П49Н	5778ТМ-Т3-55	нижняя траверса	по чертежу	4.8	2	242	Болты ф16
П33Н	5778ТМ-Т3-51	верхняя траверса	по чертежу	2.2	1	57	
С115	3078ТМ-Т4-10	Оттяжки	Стальной канат φ13-Г-В-СР-140	22.0	2	36	
С116			Стальной канат φ13-Г-В-СР-140	21.0	2	35	
С117			Стальной канат φ13-Г-В-СР-140	22.0	1	72	52
П53	3078ТМ-53	Вилка	по чертежу	2.5	1	52	52
П54	3078ТМ-51	Корпус клинового зажима	-δ=25	0.2	1	7	7
		Опорная плита	-δ=60	0.8	1	21	21
Вес металла на опору						2029	
Вес метизов						80	
Вес наплавленного металла						17	
Общий вес опоры						2126	

Ведомость монтажных болтов

ИМ чертежа	Наименов. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка	Количество шт			Вес в кг			ГОСТ
					болты	гаек	шайб	болты	гаек	шайб	
Е8	M30x120	30	120	БМ	1			0.7			Болты 7198-62* Тайжи
Е4	M30x100	30	100	БМ	2			1.9			
Б2	M20x65	20	65	БМ	80	80	160	17.9	5.1	3.7	5915-62
А2	M16x55	16	55	БМ	50	50	100	5.85	1.7	1.1	Шайбы круглые 11371-68*
Всего:					133	133	266	26.3	7.5	5.2	
* Метизы:					38	116	58	34.9	7.4	1.3	
Итого:					382	14.9	6.5				общий вес болтов 20 кг

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-58)

ИМ чертежа	Наименование шва	Марка	Класс шва	h=10				h=5				Вес наплав. металла кг.
				Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	
Нижняя секция 5778ТМ-Т3-47	Линейный шов	П46Н	С115	-	-	2.0	-	8.78	9.16	-	-	
Верхняя секция 5778ТМ-Т3-48	Линейный шов	П48Н	С115	-	-	3.7	0.83	1.4	1.22	6.55	6.55	
Траверсы 5778ТМ-Т3-55	Линейный шов	П49Н	С115	0.45	0.46	2.48	2.5	12.96	2.2	-	-	
Траверсы 5778ТМ-Т3-51	Линейный шов	П33Н	С115	0.37	0.74	0.46	0.45	1.8	0.2	3.36	6.72	
Вилка 3078ТМ-53	Линейный шов	П53	С115	-	-	0.18	-	3.72	0.68	-	-	
Корпус клинового зажима 3078ТМ-51	Линейный шов	П54	С115	-	-	0.04	-	0.52	0.06	0.62	0.62	
Итого:											~17 кг	

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 80x6*	16	ВМСт.3		-δ=8	68	ВМСт.3	82-57*
L 70x6	858	"		-δ=6	104	"	
L 63x5	188	"		Литые	99	Ст. 35А	917.65
L 50x4	235	"		Канат	112	"	3063-66
L 40x4	33	"		Зажимы МС-100	12	"	
L 36x4	151	"		Скобы СК-16-1А	6	"	
-δ=30	17	"		Сжимы	6	"	
-δ=25	23	"					
-δ=10	97	"					
Итого:							2029

- Размер 17000 мм до нижней траверсы и общая высота опоры 25 по ым даны с округлением вместо геометрических размеров 15924 мм и 24919 мм.
- Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов выхлестку. К номерам всех измененных марок добавлена буква "Н".

Список чертежей

ИМ П/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-16
2	Нижняя секция П46Н	5778ТМ-Т3-47
3	Верхняя секция П48Н	5778ТМ-Т3-48
4	Нижняя траверса П49Н	5778ТМ-Т3-55
5	Верхняя траверса П33Н	5778ТМ-Т3-51
6	Тросостойка П42	3078ТМ-42
7	Оттяжки С115, С116, С117	3078ТМ-Т4-10
8	Опорная плита	3078ТМ-51
9	Корпус клинового зажима	3078ТМ-52
10	Вилка П53, Корпус П54	3078ТМ-53
11	Клин	3078ТМ-54
12	Сжим	3078ТМ-55
13	Шпиль	3078ТМ-56
14	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-29

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И. 9-62			
	Район по гололоу	I	II	III
Рабочие климатические условия	Район по ветру	III		
	Марка	АС-150	АС0-240	
Допускаемые напряжения по проволочке в целом кг/мм²	σ <sub>г</sub>	12.2	11.3	
	σ <sub>с</sub>	10.7	10.9	
Марка	Максимальное напряжение кг/мм²	7.25	6.75	
	Тип зажима	ГЛУХОЙ		
Габаритный	Ветроход	360	340	335
	Ветроход	450	440	440
Весовой	Ветроход	575	555	550
	Ветроход	550	550	550

Примечания

- Материал конструкций — сталь марганцевая по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п.2.5.2 г и ограничения отклонения в химическом составе согласно п.2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°С — сталь марки ВМ Ст.3 пс; от минус 35°С до минус 40°С включительно — элементы толщиной до 8 мм включительно — ВМ Ст.3 пс, элементы толщиной свыше 8 мм — ВМ Ст.3 пс.
- Сварку элементов производить электродом марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы стальной шайбы головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ-34-004-67, монтаж и окраску — в соответствии с требованиями СНиП III-И.6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Обработка отверстий прокаливанием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66 как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке с 117, равным 5т. Следить, чтобы стойки сохраняли вертикальное положение.
- Для опор ВЛ 110кВ в районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конструктивной стали ВМ Ст.3 пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п.2.5.2 г ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п.2.5.2 г и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без ионных отклонений от норм химического состава (п.2.6.4 ГОСТ 380-60\*).

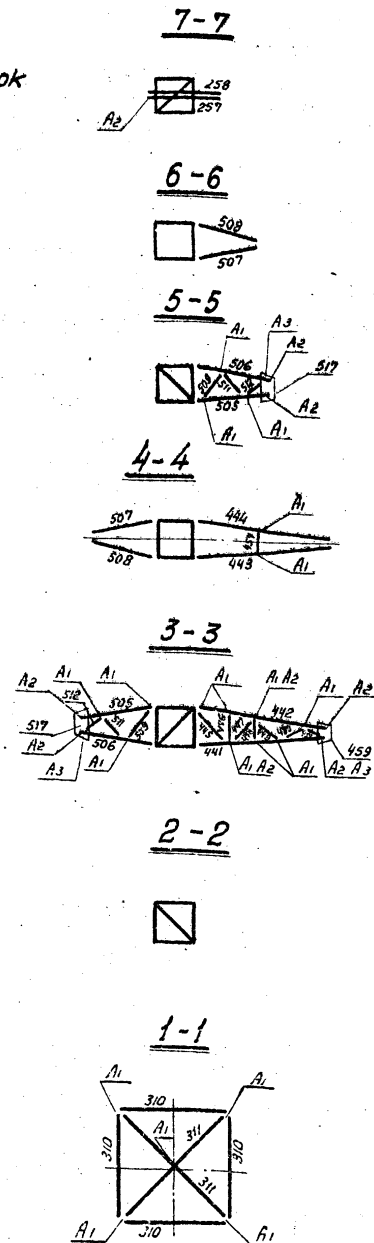
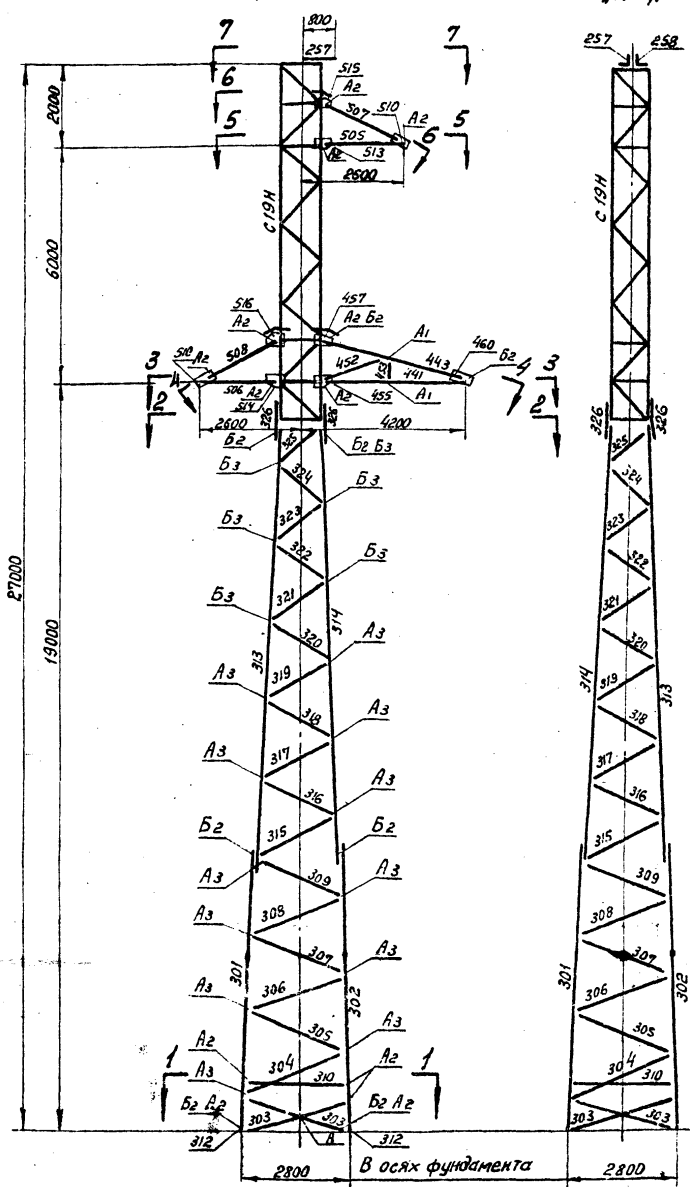
9770нк т 3 л 29

19 г.	Чертеж применит в	
ЭСП	Энергостройтрест Северо-Западного отделения	Унифицированные стандартные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972 г.	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов. Шифр ПС 110-7Н Монтажная схема	Разм. В.Ф

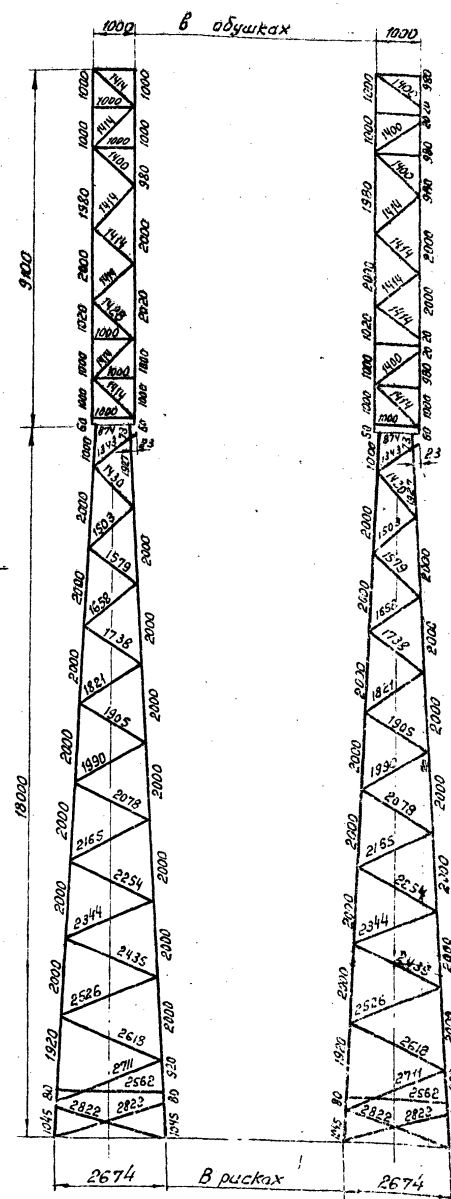
**Монтажная схема опоры**

шифр ПС 110-9Н

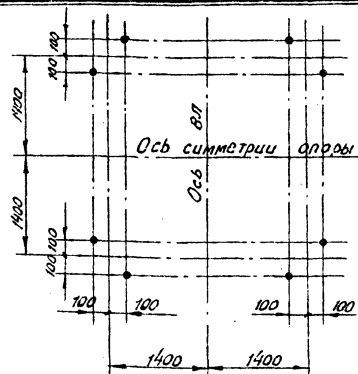
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс „П“!



**Геометрическая схема створа опоры**



**План расположения анкерных болтов**



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 100x7	816	ВМ Ст.3		L 40x4	23	ВМ Ст.3	
L 90x7	351	—		— d=20	68	—	82-57*
L 80x6	20	—		— d=8	99	—	
L 70x6	266	—		— d=6	37	—	
L 63x5	849	—					
L 50x4	209	—		Итого:	2738		

\* До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 применять L 80x7  
Общий вес металла на опору при этом составит: 2738+3=2741 кг.

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт			Вес в кг			ГОСТ
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
Б2	M20x70	20	70	—	29	—	—	5,7	—	—	Болты 7738-62
Б2	M20x55	20	55	—	32	116	232	20,6	7,5	3,3	
П3	M16x60	16	60	—	51	—	—	6,4	—	—	Гайки 5915-62 Шайбы 11391-68
П2	M16x55	16	55	—	109	199	398	12,8	6,7	4,5	
П1	M16x50	16	50	—	39	—	—	4,3	—	—	
Всего:					315	315	630	49,8	14,2	3,8	
М	20x200	20	200	ВМ Ст.3 или по согласованию с ГОСТ 1759-62	74	148	74	40,6	9,5	1,7	Болты 126 кг
Итого:					90,4	23,7	11,5				

\* M20x200 - стел. Болты для подъема на опору

**Таблица отправочных марок**

Марка П	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	кол. шт.	Вес в кг	Монтаж болты
301		Пояса	L 100x7	76	3	82	246
302				76	1	82	82
303				2,7	8	13	104
304				2,8	4	13	52
305				2,7	4	13	52
306				2,6	4	12	48
307				2,5	4	12	48
308				2,4	4	12	48
309				2,3	4	11	44
310				2,6	4	13	52
311				3,6	2	17	34
312				0,4	4	28	112
313				10,7	3	116	348
314				10,7	1	116	116
315				2,2	4	11	44
316				2,1	4	10	40
317				2,0	4	10	40
318				2,0	4	9	36
319				1,9	4	9	36
320				1,8	4	9	36
321				1,7	4	11	44
322				1,6	4	11	44
323				1,6	4	10	40
324				1,5	4	10	40
325				1,4	4	9	36
326				0,6	4	6	24
С19Н	5778 ТМ-73-54	Верхняя секция	по чертежу	9,1	1	625	625
257		Уголки для крепления троса	L 80x6	1,3	1	10	10
258				1,3	1	10	10
441		Пояса	L 63x5	3,8	1	18	18
442				3,8	1	18	18
443		Тяги	L 63x5	3,6	1	17	17
444				3,6	1	17	17
445				1,2	1	4	4
446				0,8	1	2	2
447				1,0	1	3	3
448				0,6	1	2	2
449				0,8	1	3	3
450				0,7	1	2	2
451				0,6	1	2	2
452				1,6	2	5	10
453				0,6	2	2	4
454				0,7	1	2	2
455				0,3	1	4	4
456				0,3	1	4	4
457				0,3	1	2	2
458				0,3	1	2	2
459				0,3	1	3	3
460				0,5	2	3	6
505				2,2	2	11	22
506				2,2	2	11	22
507				2,2	2	7	14
508				2,2	2	7	14
509				1,1	2	4	8
510				0,4	4	2	8
511				0,8	2	2	4
512				0,5	2	2	4
513				0,3	2	3	6
514				0,2	2	3	6
515				0,2	2	2	4
516				0,2	2	2	4
517				0,3	2	3	6
518				0,2	2	2	4
519				0,2	2	2	4
520				0,2	2	2	4
521				0,3	2	3	6
Вес металла на опору							2738
Вес металлозав							126
Вес наплавленного металла							8
Общий вес опоры							2872

**Список чертежей**

№ п/п	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778 ТМ-73-17
2	Нижняя секция П15	3078 ТМ-15
3	Средняя секция П19	3078 ТМ-19
4	Верхняя секция С19Н	5778 ТМ-73-54
5	Траверса П29 с=4,2	3078 ТМ-29
6	Траверса П33 с=2,6	3078 ТМ-33
7	Уголки для крепления троса	3078 ТМ-45
8	Расчетный лист	5778 ТМ-73-35

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65 СН и П II-И 9-62
Расчетные климатическ. условия	Район по гололеду III IV V VI VII VIII IX X XI XII
	Район по ветру V
Марка	АС-95 АС-150 АС-240
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм <sup>2</sup>	Бг 10,5 12,2 11,3 Б- 9,25 10,7 10,0 Бз 6,25 7,25 6,75
Марка троса	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)
Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	30*
Тип зажима	Глухой
Габаритный	240 205 255 255 320 280
Ветровой	335 285 400 360 400 330
Весовой	480 410 590 510 600 360

**Примечания**

- Материал конструкций - сталь мартовская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4.
- Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой выше минус 35°С - сталь марки ВМ Ст.3 ПС; от минус 35°С до минус 40°С - включительно - элементы толщиной до 8 мм - включительно - ВМ Ст.3 ПС, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМ Ст.3 ПС.
- Сварку элементов опоры производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под слоем флюса и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу и под гайку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ 34-004-67, монтаж и окраску - в соответствии с требованиями СН и П III-И 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°С, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 353-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размеры 1500 мм до траверсы и общая высота 2700 мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 13060 мм и 2700 мм.
- В районах с расчетной температурой выше минус 35°С допускается применение конверторной стали ВК Ст.3 ПС с дополнительными требованиями по испытанию на загиб в холодном состоянии (п. 2.5.2 ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°С (п.п. 2.5.2 з и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без плюсовых отклонений норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60\*).
- Настоящий чертеж разработан для нециркулирующих опор (обозначаемых буквой „Н“ в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции внахлестку.

19 г.	Чертеж применить в	ЭСП	энергообъект	Северо-Западный отдел	Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи
Ленинград 1972 г.	ЭСП	энергообъект	Северо-Западный отдел	Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Промежуточная опора: 100 кВ для горных районов шифр ПС-110-5 Н	Лист 1
					Монтажная схема	
					М 1:100	NS778 ТМ-73-17
					Разм. 8Ф	Литера

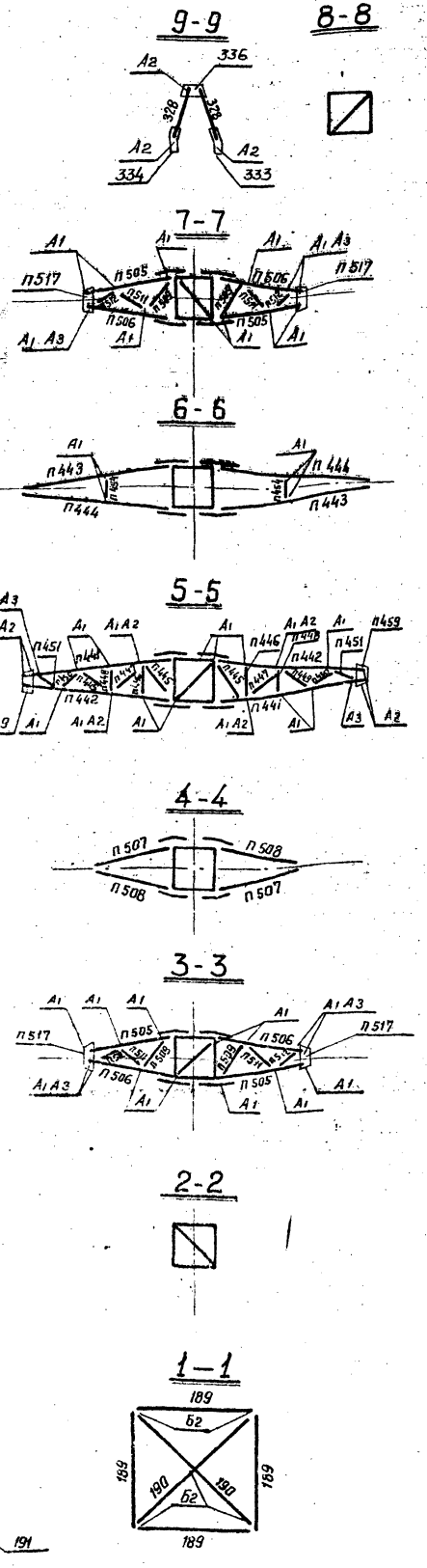
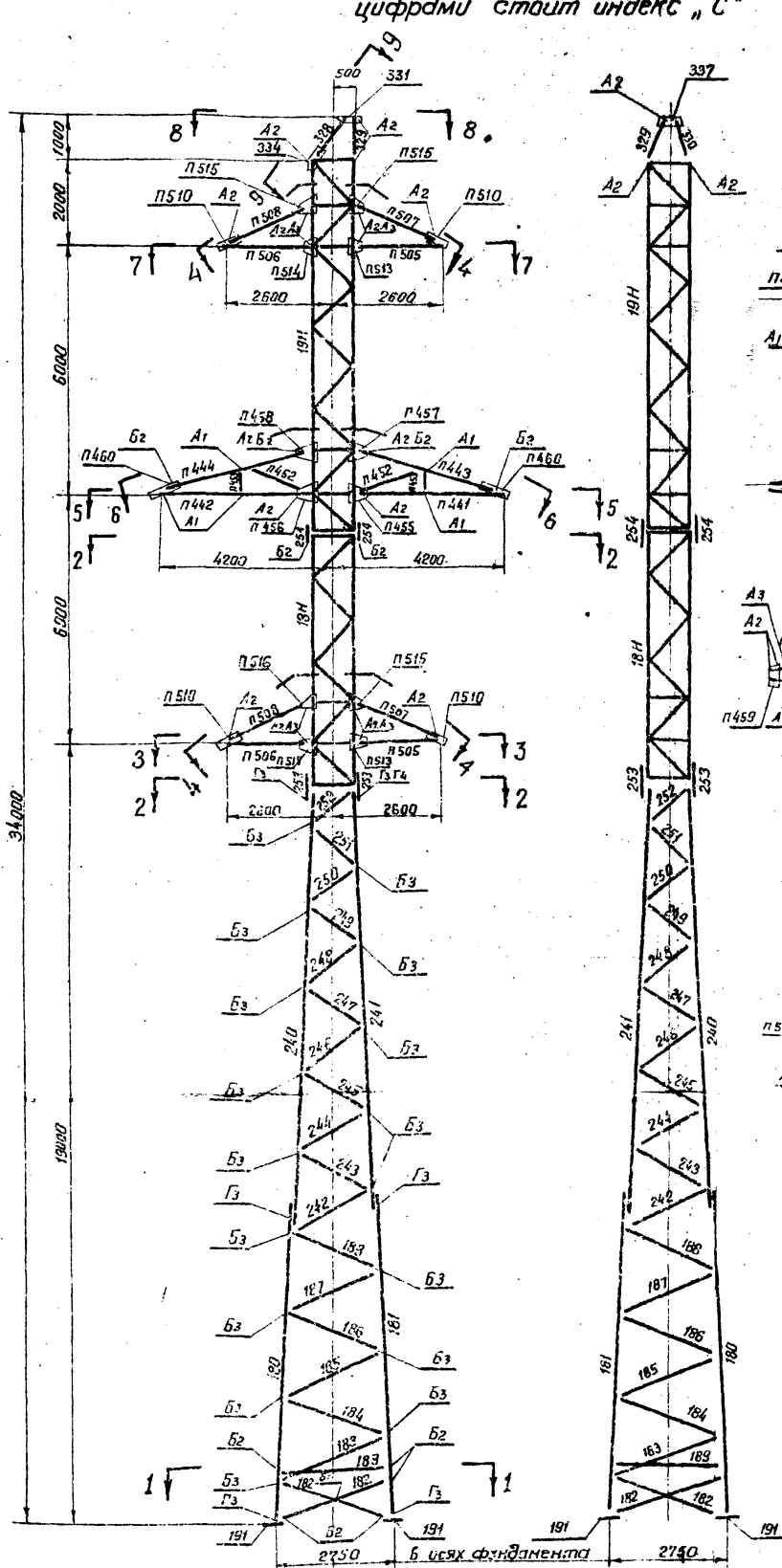
5778 ТМ-73 130

Длины швов даны на 1 марку

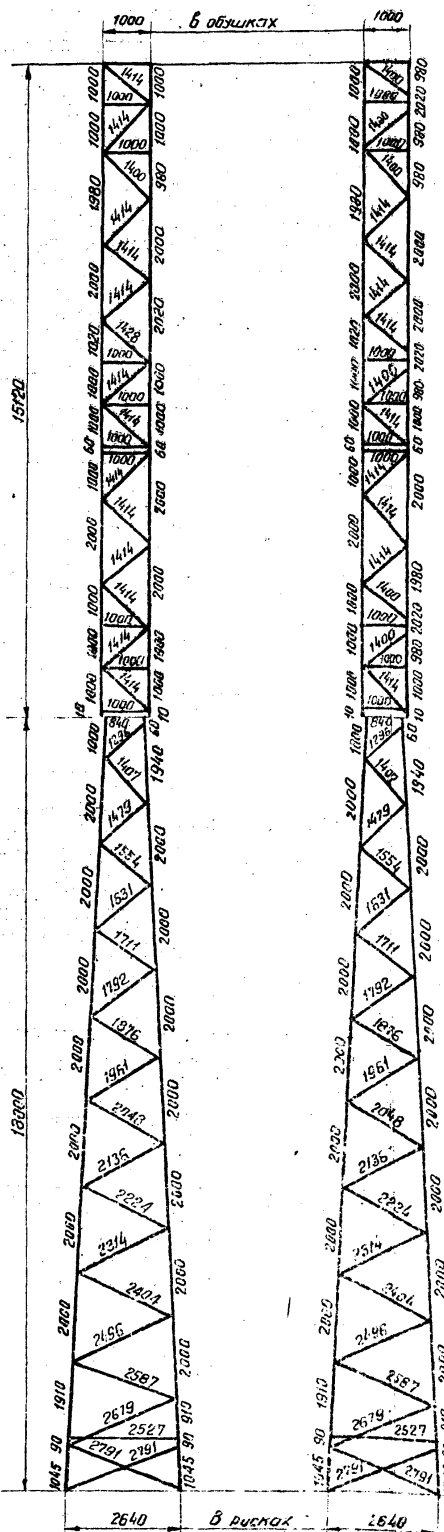


**Монтажная схема опоры**

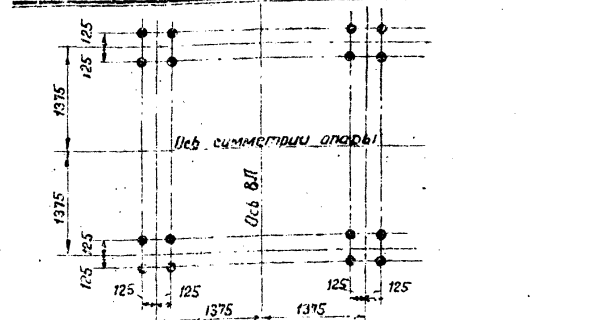
шифр ПС10-10Н  
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "С"



**Геометрическая схема ствoла опоры**



**План расположения анкерных болтов**



**Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)**

Наименов. и л. черт.	Марка, кол-во	Высота шва, мм	h=8				h=6				Вес металла шва кг	
			T3	T6	C4	C4	T1	C4	T1	T3		
Нижняя секция ПС10ТМ-Т6-5	С15	А1	2,1	0,24	-	-	-	-	-	-	0,89	3,6
Верхняя секция ПС10ТМ-Т3-53	С16Н	А1	-	-	7,2	-	5,4	-	7,2	-	2,0	4,1
Верхняя секция ПС10ТМ-Т3-53	С19Н	А1	-	-	1,9	-	1,0	-	1,0	-	0,18	4,1
Верхняя секция ПС10ТМ-Т3-53	С19Н	А1	-	-	10,6	1,6	-	8,7	-	-	3,6	-
Верхняя секция ПС10ТМ-Т3-53	С19Н	А1	-	-	2,2	0,3	-	1,2	-	-	0,8	4,5

Цифры в скобках даны на 1 марку

**Выборка металла на опору**

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 140x9	1464	ВМ Ст. 3	6509-57	L 40x4	23	ВМ Ст. 3	6509-57
L 125x8	408	"		L 30x30	168	"	
L 90x7	451	"		L 10x10	96	"	
L 70x6	210	"		L 8x8	178	"	
L 63x5	1124	"		L 6x6	37	"	
L 50x4	317	"	Итого:	4476			

**Ведомость монтажных болтов**

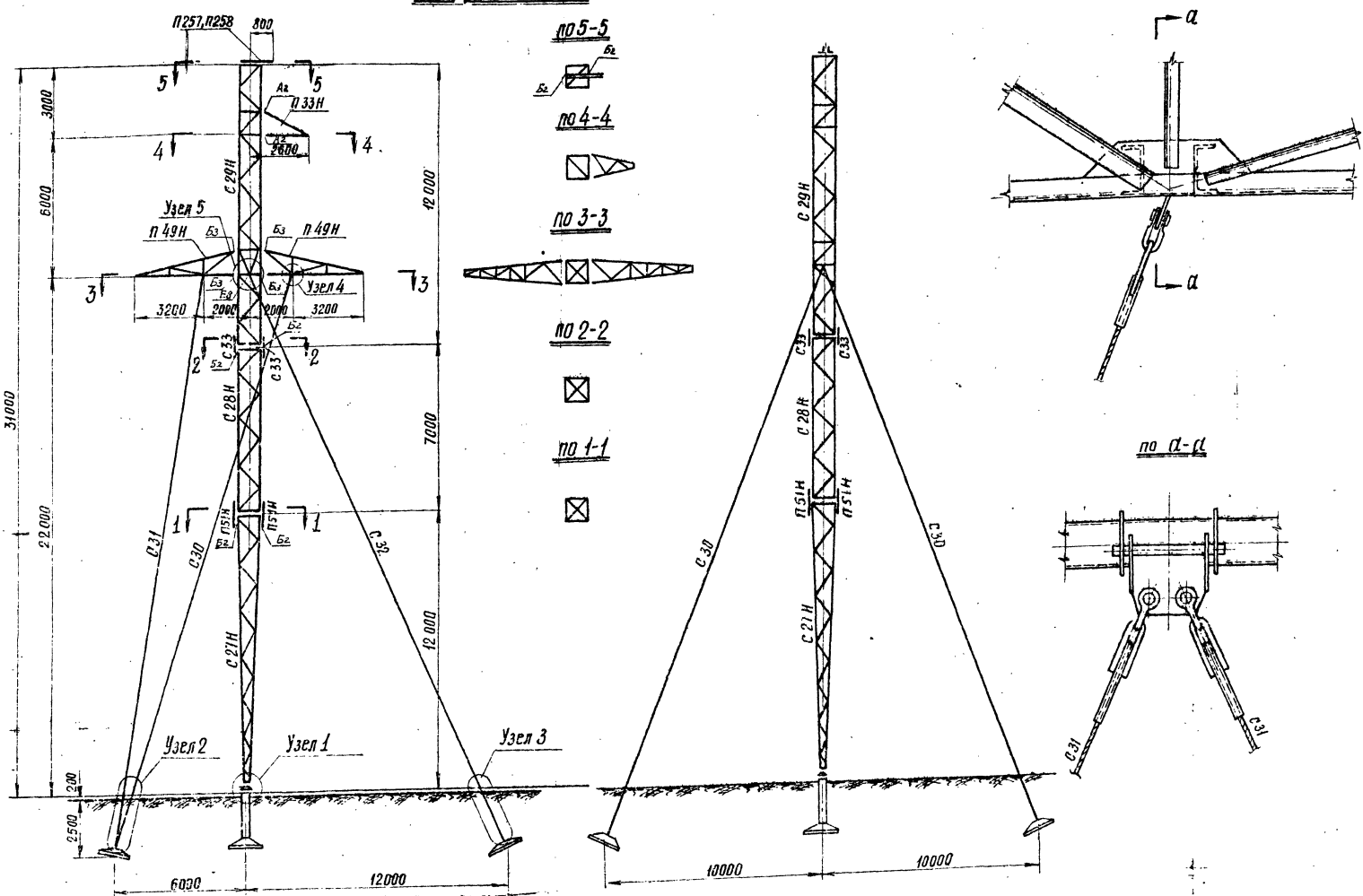
Шайбы	Наименов. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес в кг			ГОСТ	
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб		
Г4	M24x85	24	85	ВМ Ст. 3 или по согласию ГОСТ 183-62	4	112	224	1,6	12,3	7,2	Болты 7198-60 Шайбы 5915-62	
Г3	M24x80	24	80		108	68	16,1	10,9	7,7			
Б2	M20x85	20	85		97	169	338	21,8	10,9	7,7		
Б1	M20x80	20	80		4	-	0,8	-	-			
А3	M16x60	16	60		20	-	3,3	-	-			
А2	M16x55	16	55	194	274	548	22,7	9,2	6,2	Шайбы 11371-66		
А1	M16x50	16	50	54	-	5,9	-	-				
Итого:				555	555	1110	114,5	32,4	21,1			
	M20x200	20	200	89	118	6,3	49,0	11,5	2,0	Итого: 163,5	43,3	23,1

**Таблица отправочных марок**

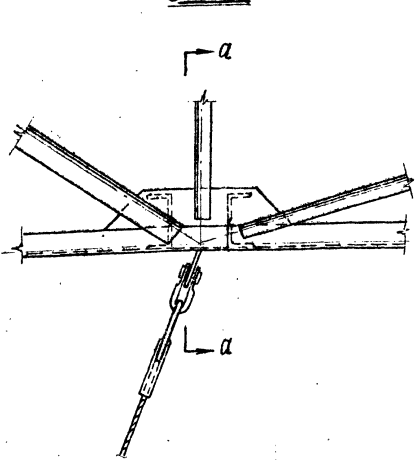
Марк. "С"	Л.И. черт.	Наим. и шифр секции	Наименован. конструкции	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес в кг	Монтаж болтов			
							Одной марки	Всех			
180		3078ТМ-Т6-5	Нижняя секция С15	Пояса	L 140x9	77	3	150	450		
181				77	1	150	150				
182				27	8	13	104				
183				27	4	13	52				
184				27	4	13	52				
185				2,6	4	12	48				
186				2,5	4	12	48				
187				2,4	4	11	44				
188				2,3	4	11	44				
189				2,3	4	11	44				
190		3079ТМ-Т6-6	Средняя секция С16	Пояса	L 140x9	107	3	208	624		
240				107	1	208	208				
241				2,2	4	11	44				
242				2,1	4	10	40				
243				2,0	4	10	40				
244				1,9	4	9	36				
245				1,9	4	9	36				
246				1,8	4	9	36				
247				1,7	4	11	44				
248				1,6	4	10	40				
249		1,5	4	10	40						
250		1,5	4	9	36						
251		1,4	4	9	36						
252		1,4	4	9	36						
253		3078ТМ-Т3-53	Верхняя секция С18Н	Пояса	L 140x9	0,7	4	13	52		
254				L 125x8	0,6	4	9	36			
18Н				по чертежу	6,0	1	592	592			
19Н				по чертежу	9,1	1	625	625			
П441				3078ТМ-Т3-53	Верхняя секция С19Н	Пояса	L 63x5	3,8	2	18	36
П442						3,8	2	18	36		
П443						3,6	2	17	34		
П444						3,6	2	17	34		
П445						1,2	2	4	8		
П446						0,8	2	2	4		
П447		1,0	2			3	6				
П448		0,6	2			2	4				
П449		0,8	2			3	6				
П450		0,7	2			2	4				
П451		0,6	2	2	4						
П452		1,6	4	5	20						
П453		0,6	4	2	8						
П454		0,7	2	2	4						
П455		0,3	2	4	8						
П456		0,3	2	4	8						
П457		0,3	2	2	4						
П458		0,3	2	2	4						
П459		0,2	2	3	6						
П460		0,5	4	3	12						
П505		3078ТМ-33	Траверса П29 С=4,2М	Пояса	L 63x5	2,2	4	11	44		
П506				2,2	4	11	44				
П507				2,2	4	7	28				
П508				2,2	4	7	28				
П509				1,1	4	4	16				
П510				0,4	8	2	16				
П511				0,8	4	2	8				
П512				0,5	4	2	8				
П513				0,3	4	3	12				
П514				0,3	4	3	12				
П515		0,2	4	2	8						
П516		0,2	4	2	8						
П517		0,3	4	3	12						
П328		3078ТМ-42	Траверса П33 С=2,6М	Пояса	L 63x5	1,3	2	6	12		
П329				1,3	1	6	6				
П330				0,6	1	19	19				
П331				0,4	1	2	2				
П332				0,3	1	2	2				
П333				0,4	1	2	2				
П334				0,4	1	2	2				
П335				0,3	1	3	3				
П336				0,4	1	3	3				
П337				0,4	1	3	3				
П338		3078ТМ-42	Траверса П42	Пояса	L 63x5	1,3	1	6	6		
П339				1,3	1	6	6				
П340				0,6	1	19	19				
П341				0,4	1	2	2				
П342				0,3	1	2	2				
П343				0,4	1	2	2				
П344				0,4	1	2	2				
П345				0,3	1	3	3				
П346				0,4	1	3	3				
П347				0,4	1	3	3				
П348		0,4	1	3	3						
П349		0,4	1	3	3						
П350		0,4	1	3	3						
П351		0,4	1	3	3						
П352		0,4	1	3	3						
П353		0,4	1	3	3						
П354		0,4	1	3	3						
П355		0,4	1	3	3						
П356		0,4	1	3	3						
П357		0,4	1	3	3						
П358		0,4	1	3	3						
П359		0,4	1	3	3						
П360		0,4	1	3	3						
П361		0,4	1	3	3						
П362		0,4	1	3	3						
П363		0,4	1	3	3						
П364		0,4	1	3	3						
П365		0,4	1	3	3						
П366		0,4	1	3	3						
П367		0,4	1	3	3						
П368		0,4	1	3	3						
П369		0,4	1	3	3						
П370		0,4	1	3	3						
П371		0,4	1	3	3						
П372		0,4	1	3	3						
П373		0,4	1	3	3						
П374		0,4	1	3	3						
П375		0,4	1	3	3						
П376		0,4	1	3	3						
П377		0,4	1	3	3						
П378		0,4	1	3	3						
П379		0,4	1	3	3						
П380		0,4	1	3	3						
П381		0,4	1	3	3						
П382		0,4	1	3	3						
П383		0,4	1	3	3						
П384		0,4	1	3	3						
П385		0,4	1	3	3						
П386		0,4	1	3	3						
П387		0,4	1	3	3						
П388		0,4	1	3	3						
П389		0,4	1	3	3						
П390		0,4	1	3	3						
П391		0,4	1	3	3						
П392		0,4	1	3	3						
П393		0,4	1	3	3						
П394		0,4	1	3	3						
П395		0,4	1	3	3						
П396		0,4	1	3	3						
П397		0,4	1	3	3						
П398		0,4	1	3	3						
П399		0,4	1	3	3						
П400		0,4	1	3	3						
П401		0,4	1	3	3						
П402		0,4	1	3	3						
П403		0,4	1	3	3						
П404		0,4	1	3	3						
П405		0,4	1	3	3						
П406		0,4	1	3	3						
П407		0,4	1	3	3						
П408		0,4	1	3	3						
П409		0,4	1	3	3						
П410		0,4	1	3	3						
П411		0,4	1	3	3						
П412		0,4	1	3	3						
П413		0,4	1	3	3						
П414		0,4	1	3	3						
П415		0,4	1	3	3						
П416		0,4	1	3	3						
П417		0,4	1	3	3						
П418		0,4	1	3	3						
П419		0,4	1	3	3						
П420		0,4	1	3	3						
П421		0,4	1	3	3						
П422		0,4	1	3	3						
П423		0,4	1	3	3						
П424		0,4	1	3	3						
П425		0,4	1	3	3						
П426		0,4	1	3	3						
П427		0,4	1	3	3						
П428		0,4	1	3	3						
П429		0,4	1	3	3						
П430		0,4	1	3	3						
П431		0,4	1	3	3						
П432		0,4	1	3	3						
П433											

Монтажная схема опоры

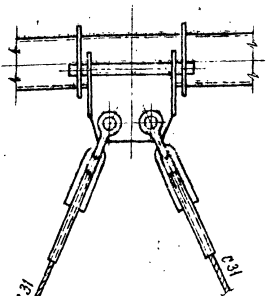
Шифр ПС 110-11 Н



Узел 4



по А-А



по 5-5

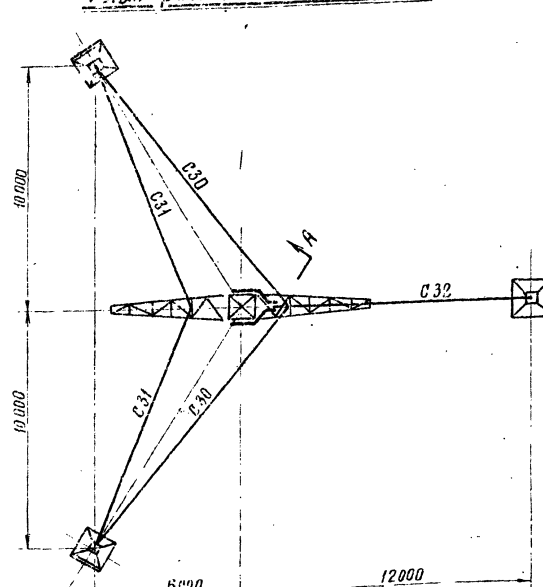
по 4-4

по 3-3

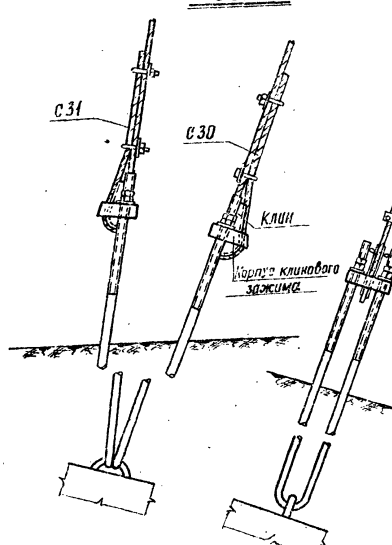
по 2-2

по 1-1

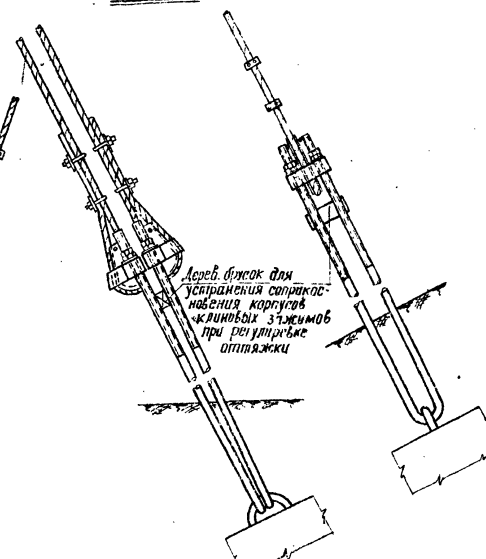
План расположения оттяжек



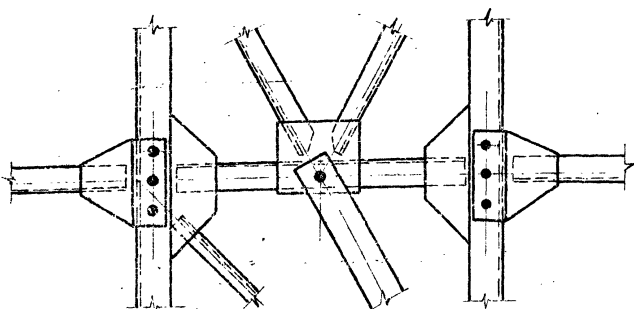
Узел 2



Узел 3



Узел 5



- Размер 22.000 мм до нижней траверсы и общая высота опоры 31 000 мм даны с округлением вместо геометрических размеров 21924 мм и 30 924 мм.
- Настоящий чертеж разработан для нецинкуемых опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов внахлестку. К номерам всех измененных марок добавлена буква "Н".

Таблица отправочных марок

Марки чертежей	Наименов. конструкции	Сечения	Длина М	Кол.	Вес в кг		Примечание
					Марки	Вес	
C27H	нижняя секция	по чертежу	12.0	1	608	608	Болты ф 16, ф 20
C28H	средняя секция		7.0	1	378	378	
C33	стальной уголок	L 80x7	0.6	4	6	24	
P51H	стальной уголок	L 80x7	0.6	4	6	24	
C29H	верхняя секция	по чертежу	12.0	1	726	726	
P257	Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	10	
P258	Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	10	Болты М 30
P49H	нижняя траверса	по чертежу	4.8	2	242	484	
P33H	верхняя траверса	по чертежу	2.2	1	57	57	
C30	Оттяжки	Стальной канат ф 4-8-ССР-Н	26	2	43	86	
C31			25	2	42	84	
C32	Вилка	— δ=25	26	1	85	85	
P53			Коромысло	— δ=25	0.2	1	7
P54	Опорная плита	— δ=60	0.3	1	21	21	
Вес металла из апару					2656		
Вес метизов					105		
Вес наплавленного металла					18		
Общий вес апару					2779		

Ведомость монтажных болтов

Шифр болта	Наименов. болта	Диам. мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт.			Вес в кг			Примечание
					болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
E8	M30x120	30	120	ст 3	1	3	6	0.7	0.7	0.4	Болты 1798-62* Гайки 5915-62 Шайбы 1371-68*
E4	M30x100	30	100	ст 3	1	3	6	0.7	0.7	0.4	
B3	M20x70	20	70	ст 3	32	132	264	7.6	8.4	6.1	
B2	M20x65	20	65	ст 3	100			22.4			
A2	M16x55	16	55	ст 3	10	10	20	1.2	0.3	0.2	
*	M20x200	20	200	ст 3	79	158	79	43.5	10.2	1.81	
Итого:					77.3	19.63	8.51	общий вес 105 кг			

\* M20x200 - стел-болты для подъема на опору

Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)

Наименование шва	Марка шва	Высота шва мм	h=10				h=8				h=6				Вес шва кг
			СН	Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	Т1	С4	Т1			
Нижняя секция	C27H	1шт	0.9	2.0	—	—	0.9	2.0	—	—	0.9	2.0	—	—	2.74
			0.9	0.97	—	—	1.0	0.88	—	—	1.0	0.88	—	—	2.74
Средняя секция	C28H	1шт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Верхняя секция	C29H	1шт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Нижняя траверса	P49H	2шт	0.45	0.45	—	—	2.46	2.5	12.96	2.2	—	—	—	—	—
			0.31	0.14	—	—	0.46	0.45	1.6	0.2	3.36	6.72	—	—	—
Верхняя траверса	P33H	1шт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Вилка	P53	(1шт)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого:			—												18 кг

Длины швов даны на 1 марку

Выборка металла на опору

Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 80x7	345	ВМСт.3	5008-57	— δ=10	37	ВМСт.3	82-57*
L 80x6	20	"		— δ=8	39	"	
L 70x6	465	"		— δ=6	113	"	
L 53x5	164	"		— δ=30	4	ВМСт.3	
L 50x4	177	"	82-57*	Литая	99	ст 35Л	977-65
L 40x4	74	"		Канат	153	"	3063-65
L 35x4	242	"	82-57*	Зажимы ИС-120	12	"	
— δ=30	17	"		Сквозь СК-16-1А	6	"	
— δ=25	23	"		Сжимы	6	"	
Итого:					2838		

Список чертежей

№ п/п	Наименование чертежей	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-19
2	Нижняя и средняя секции с27H, с28H	5778ТМ-Т3-49
3	Верхняя секция с29H	5778ТМ-Т3-50
4	Нижняя траверса П49Н	5778ТМ-Т3-55
5	Верхняя траверса П33Н	5778ТМ-Т3-51
6	Оттяжки С31, С30, С32	3078ТМ-Т6-17
7	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Опорная плита	3078ТМ-51
9	Корпус клинового зажима	3078ТМ-52
10	Вилка П53, коромысло П54	3078ТМ-53
11	Клинья	3078ТМ-54
12	Сжимы	3078ТМ-55
13	Шпильки	3078ТМ-56
14	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-37

Расчетные данные

Нормативы	ПУЭ-65. СН и П I-И. 9-62				
	Район по гололеду	III	IV	V	
Расчетные климатические условия	Район по ветру	V			
	Марка	АС-150	АСО-240		
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Ст	42.2	11.3		
	Ст	10.7	10.0		
Максимальное напряжение кг/мм²	Ст	7.25	6.75		
	Ст	4.0	4.0		
Тип зажима	Глухой				
Габаритный	110кВ	330	285	280	355
	Ветробой	460	400	500	400
Весовой	150кВ	660	570	720	630

Примечания

- Материал конструкций — сталь мартемновская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на загиб в холодном состоянии согласно п. 2.5.2 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C — сталь марки ВМСт.3 пс; от минус 35°C до минус 40°C — включительно элементы толщиной до 8 мм — включительно — ВМСт.3 пс, элементы толщиной свыше 8 мм — ВМСт.3 пс.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60) допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в гайку более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы стальной шайбы под головку болта. Закрепление гаек против отворачивания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ-34-004-67, монтаж и окраску — в соответствии с требованиями СН и П III-И. 6-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже.
- Образование отверстий прокатыванием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке П 32 равному 5 т. Следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение.
- Для опор ВЛ 110 кВ в районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конвертной стали ВМСт.3 по дополнительным требованиям по испытанию на загиб в холодном состоянии (п. 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*) по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5.2 и 2.5.2 и ГОСТ 380-60\*), а также без плановых отклонений от норм химического состава (п. 2.6.4 ГОСТ 380-60\*).

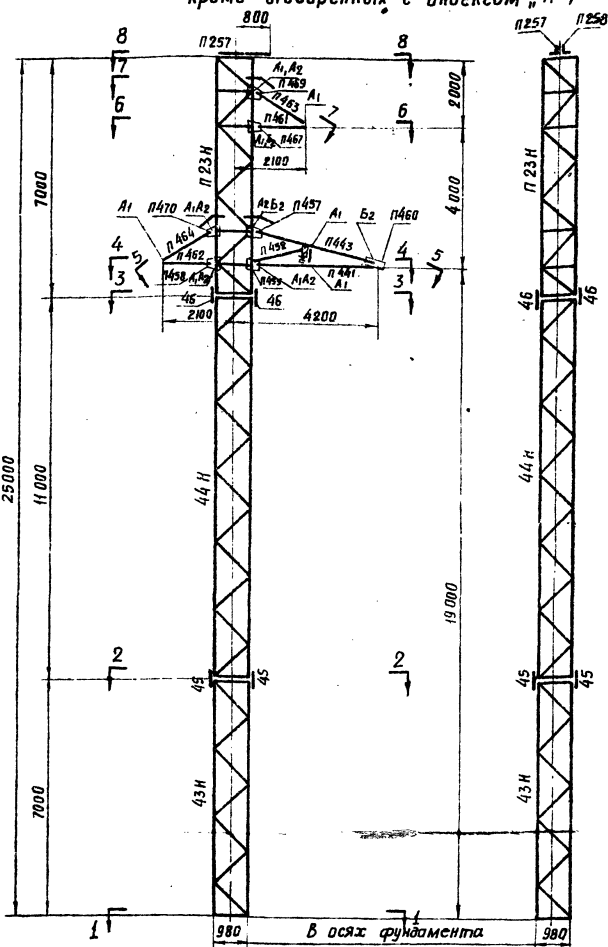
19 г	Чертеж применит в	
ЭСП	Энергосетпроект	Унифицированные отапливаемые нецинкуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972г.	Севоро-Западное отделение	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ для горных районов. Шифр ПС 110-11 Н Монтажная схема
	Кривокоп	Разм 84
	Синелов	литера
	Чобаров	
	Мельников	
	Оглобли	



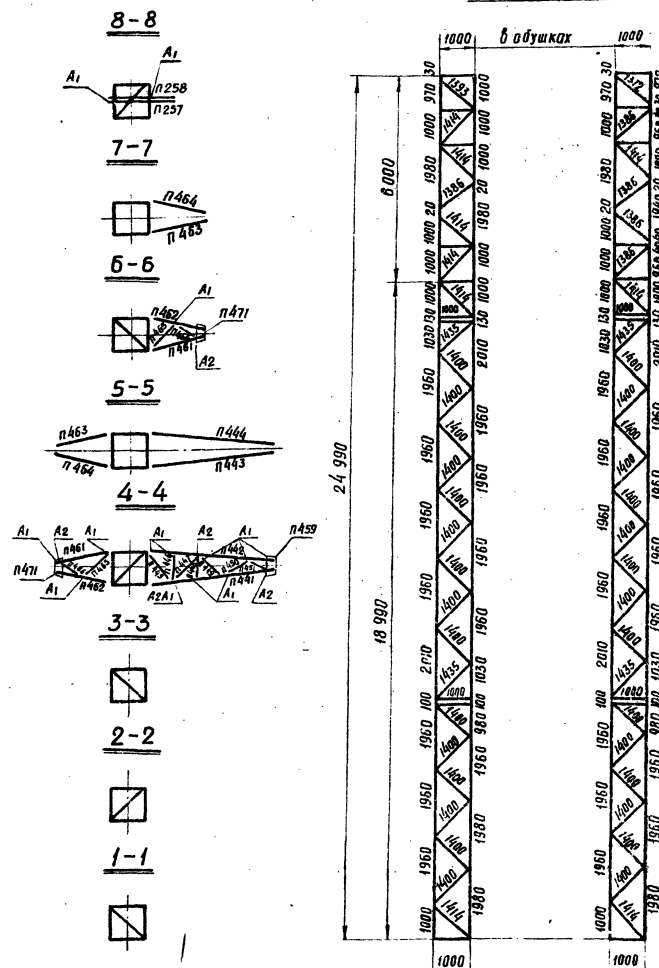
**Монтажная схема опоры**

шифр ПС 110-13Н

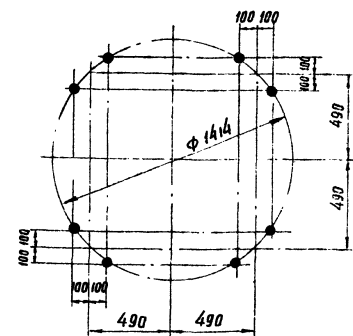
На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс "С" кроме оговоренных с индексом "П".



**Геометрическая схема**  
**ствола опоры**



**План расположения анкерных болтов**



**Таблица отправочных марок**

Марки	МН	Наименование конструкций	Сечение	Длина м	Кол. шт.	Вес б кг	Монтаж
43Н	5778ТМ-Т3-56А	Нижняя секция	по чертежу	6.9	1	727	Болты
44Н	5778ТМ-Т3-56А	Средняя секция	по чертежу	11.0	1	752	Ф24, Ф16
45	5778ТМ-Т3-56А	Стыковая	L 125x8	0.6	4	9	Болты
46	5778ТМ-Т3-56А	уголок	L 90x7	0.6	4	6	Ф20
П23Н	3078ТМ-29	Верхняя секция	по чертежу	7.0	1	407	Болты
П257	3078ТМ-45	Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	Болты
П258	3078ТМ-45	Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	Ф16
П441	3078ТМ-29	Пояса	L 63x5	3.8	1	18	Болты
П442	3.8			1	18	Ф16 и Ф20	
П443	3.6			1	17	Болты	
П444	3.6	1	17	Ф2			
П445	1.2	1	4	4			
П446	0.8	1	2	2			
П447	1.0	1	3	3			
П448	0.6	1	2	2			
П449	0.8	1	3	3			
П450	0.7	1	2	2			
П451	0.6	1	2	2			
П452	1.6	2	5	10			
П453	0.6	2	2	4			
П454	0.7	1	2	2			
П455	0.3	1	4	4			
П456	0.3	1	4	4			
П457	0.3	1	2	2			
П458	0.3	1	2	2			
П459	0.3	1	3	3			
П460	0.4	2	3	5			
П461	1.7	2	8	16			
П462	1.7	2	8	16			
П463	1.9	2	6	12			
П464	1.9	2	6	12			
П465	1.1	2	3	6			
П466	0.7	2	2	4			
П467	0.3	2	3	6			
П468	0.3	2	3	6			
П469	0.3	2	2	4			
П470	0.3	2	2	4			
П471	0.3	2	3	6			
Вес металла на опору						2183	
Вес метизов						98	
Вес наплавленного металла						11	
Общий вес опоры						2298	

**Список чертежей**

МН	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778ТМ-Т3-20А
2	Нижняя секция С43Н	5778ТМ-Т3-56А
3	Средняя секция С44Н	5778ТМ-Т3-56А
4	Верхняя секция П23Н	5778ТМ-Т3-42
5	Траверса П29, l=4.2м	3078ТМ-29
6	Траверса П31, l=2.1м	3078ТМ-31
7	Уголки для крепления троса	3078ТМ-45
8	Расчетный лист	5778ТМ-Т3-38А

**Расчетные данные**

Нормативы	ПУЭ-65, СН и П II-И. 9-62			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III
	Район по ветру	III		
Провод	Марка	АС-150	АСО-240	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм <sup>2</sup>	σ <sub>г</sub>	12.2	11.3
Трос	Марка	ТК 9.1 (ГОСТ 3063-66)		
	Максимальное напряжение кг/мм <sup>2</sup>	σ <sub>з</sub>	7.25	6.75
Тип зажима	Глухой			
Габаритный	385	350	380	365
	385	385	380	380
Весовой	480	440	475	460

\*) Допускается повышение напряжения в тросе до 45 кг/мм<sup>2</sup>

**Примечания:**

1. Материал конструкций — сталь мартовская по ГОСТ 380-60\* для сварных конструкций с дополнительными требованиями испытания на изгиб в холодном состоянии согласно п. 2.5, 2.9 и ограничения отклонений в химическом составе согласно п. 2.6, 4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C — сталь марки ВМ Ст 3пс, от минус 35°C до минус 40°C включительно — элементу толщиной до 8 мм включительно — ВМ Ст 3пс, элементу толщиной свыше 8 мм — ВМ Ст 3пс.
2. Сварку элементов производить электродами марки Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям МРТУ 34-004-67.
3. Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить кернением.
4. Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями: РТУ-34-004-67, монтаж и окраску — в соответствии с требованиями СНиП III-И. 6-62.
5. Места установки болтов указаны на чертеже.
6. Образование отверстий прокладками на планки диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
7. Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 363-65, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки

**Выборка металла на опору**

МН	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	МН	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
1	L 125x8	463	ВМ Ст.3	8509-57	7	L 40x4	41	ВМ Ст.3	8509-57
2	L 90x7	448	—		8	—σ-20	66	—	—
3	L 80x6*	20	—		9	—σ-8	86	—	—
4	L 70x5	193	—		10	—σ-6	37	—	—
5	L 63x5	650	—		Итого: 2183				
6	L 50x4	168	—						

\*) До начала поставки металлургическими заводами L 80x6 принять L 80x7. Общий вес опоры при этом составит 2183+2=2185 кг

**Ведомость монтажных болтов**

Шифр болта	Наименование болта	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество болтов	шт	Вес б кг	ГОСТ		
Б2	M20x65	20	65	ВМ Ст.3	108	108	215	Болты 7798-62*		
А3	M16x60	16	60	ВМ Ст.3	3	3	0.4	Гайки 5515-62		
А2	M16x55	16	55	ВМ Ст.3	78	107	214	Шайбы круглые ИСТН-68*		
А1	M16x50	16	50	ВМ Ст.3	26	26	2.9			
Всего					215	215	430	10.5	7.4	
* M20x200					20	200	60	120	33.0	7.1
							69.8	18.2	10.2	Всего вес ~ 98 кг

\*) M20x200 — степ-болты для подъема на опору

**Таблица сварных швов (ГОСТ 5264-69)**

Наименован. чертежа и №	Марка и коллич.	Высота шва, мм	h=8				h=6				h=5				h=4				Вес наплавл. металла кг
			Тип шва	С4	Т3	С4	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1	Т1		
Нижняя секция 5778ТМ-Т3-56 (1шт)	С43Н	Длина м	2.0	4.8	1.6	5.3	7.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			Вес кг	0.53	1.5	0.33	0.98	1.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.4
Средняя секция 5778ТМ-Т3-56 (1шт)	С44Н	Длина м	—	—	—	3.3	7.5	9.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			Вес кг	—	—	—	0.7	1.4	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.4
Верхняя секция 5778ТМ-Т3-42 (1шт)	П23Н	Длина м	—	—	—	6.84	0.64	7.56	6.88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
			Вес кг	—	—	—	1.4	0.19	1.06	0.68	3.3	3.3	—	—	—	—	—	—	—
Итого:																11 кг			

Длины швов даны на 1 марку

8. Размеры 19000 до траверсы и общая высота опоры 25000 даны с округлением вгору геометрических размеров 18900 и 24990.
9. Все марки с индексом "П" тождественны маркам нормальных опор (инд. № 3078 т.м.).
10. В районах с расчетной температурой выше минус 35°C допускается применение конструктивной стали ВМ Ст 3 пс с дополнительными требованиями по испытанию на изгиб в холодном состоянии (п. 2.5, 2.9 ГОСТ 380-60\*), по ударной вязкости после механического старения и при температуре минус 20°C (п. 2.5, 2.3 и 2.5, 2.2 ГОСТ 380-60\*), а также без плюсовых отклонений от норм химического состава (п. 2.6, 4 ГОСТ 380-60\*).

Настоящий чертеж разработан для нециркулирующих опор (обозначаемых буквой "Н" в конце шифра) со сваркой элементов ствола внахлестку К номерам всех измененных марок добавлена буква "Н".  
В связи с увеличением длины нижней секции марки С43Н данному чертежу присвоена литера "А".  
Настоящий чертеж выполнен в изменен. чертежа 5778ТМ-Т3-20  
Гл. инж. по проекту: Н.В.Иванов

9770лк т 3 и 33

Чертеж применит в.....

19 г

ЭСП Энергосетпроект. Унифицированные стандартные нециркулирующие опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

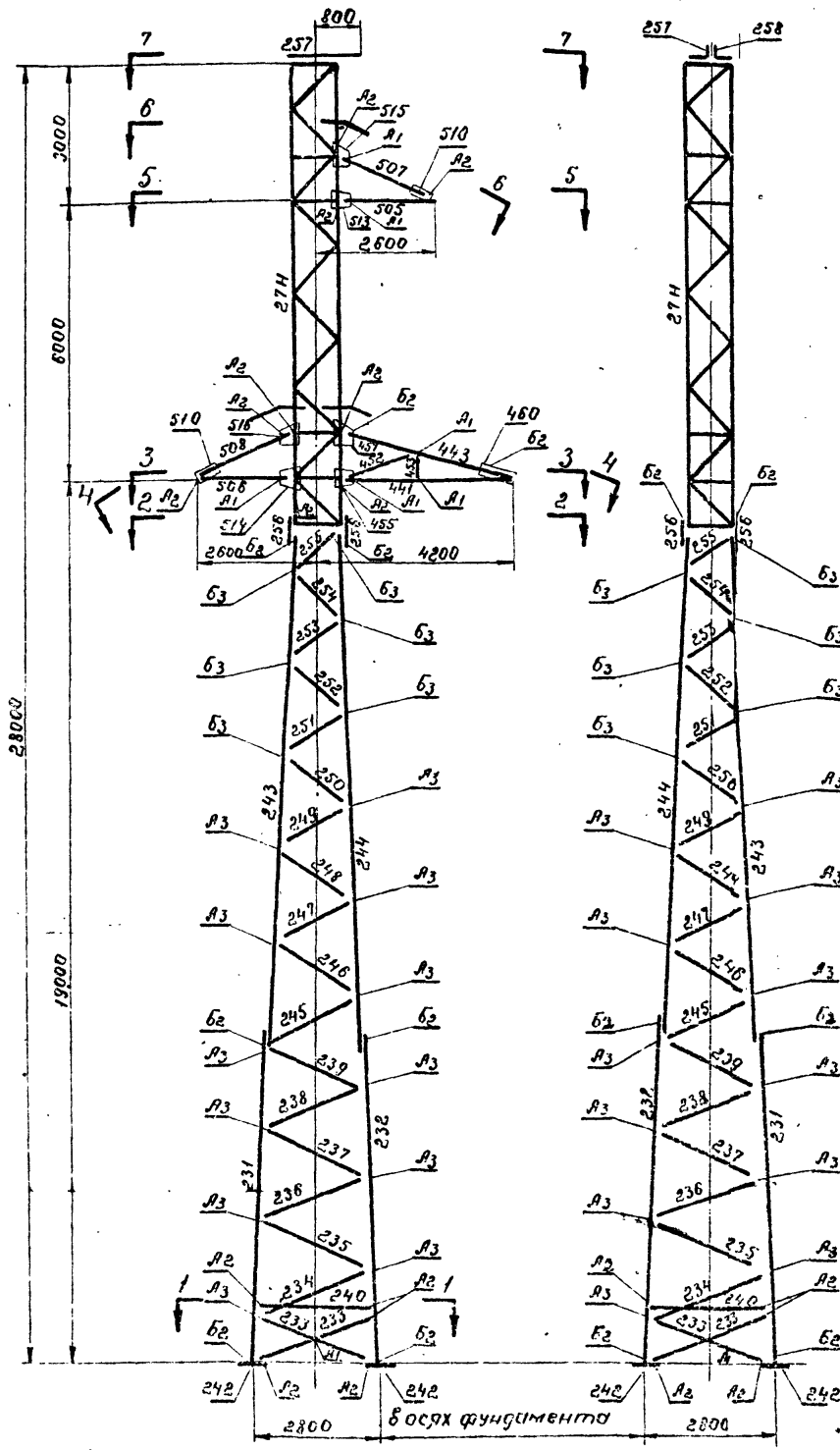
Ленинград 1972г.

Промежуточная опора для городских условий 35 и 110 кВ. Шифр ПС 110-13Н. Монтажная схема. Разм. 8Ф

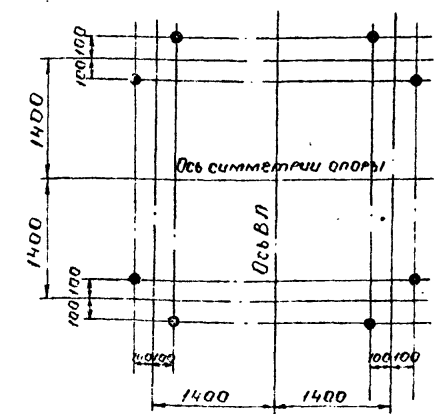
Литера

Монтажная схема опоры

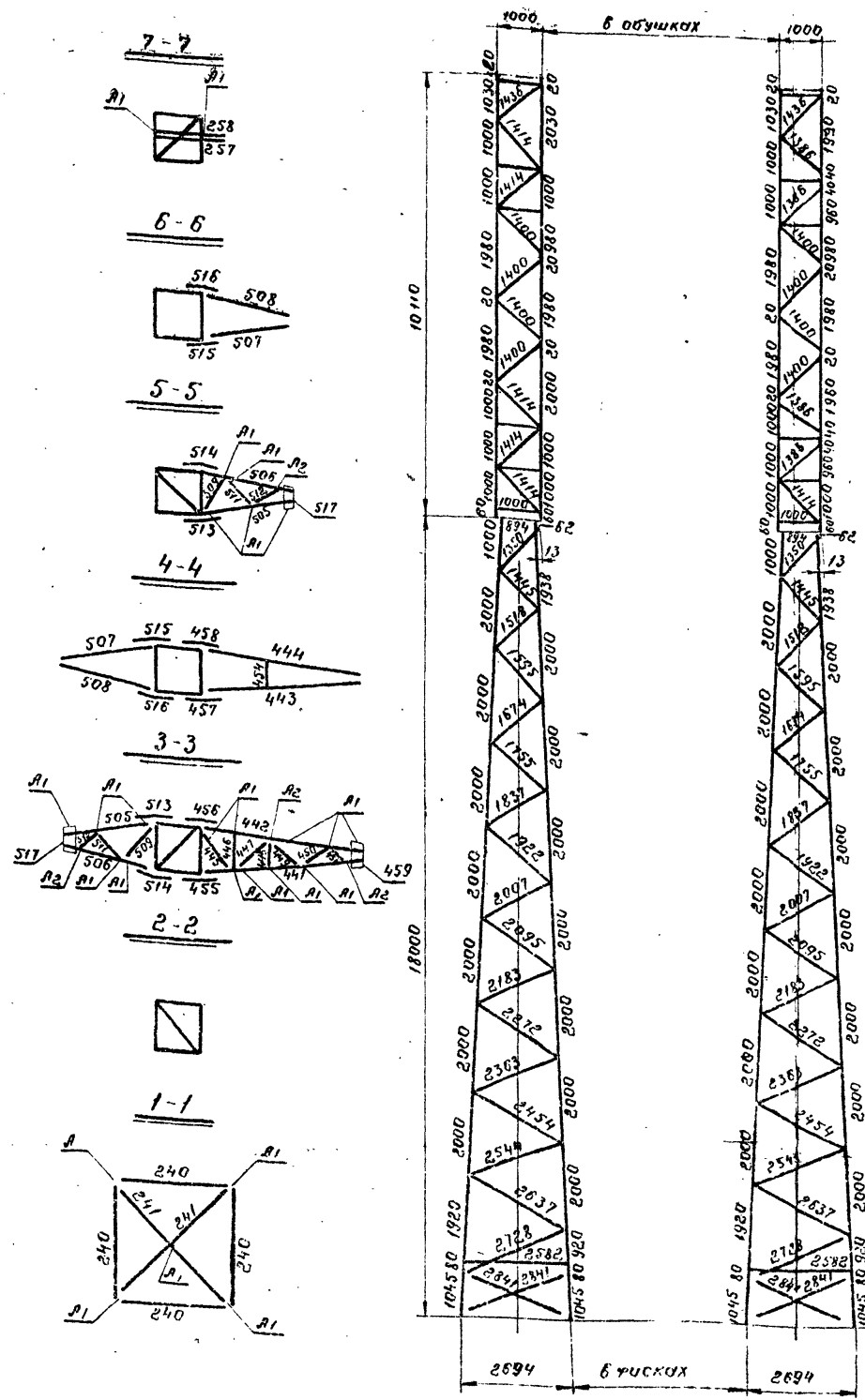
Шифр П150-1Н  
/ На рабочих чертежах в обозначении марок перед цифрами стоит индекс „П“ /



План расположения анкерных болтов



Геометрическая схема



Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ	Профиль	Вес кг	Марка стали	ГОСТ
L 90x7	316	ВМСт3	8509-57	L 40x4	36	ВМСт3	8509-57
L 80x6*	336	---		-δ=16	52	---	---
L 70x6	531	---		-δ=8	99	---	82-57*
L 63x5	832	---		-δ=6	33	---	---
L 50x4	235	---		Итого:	2470	---	---

\* До начала поставки металлургическими заводами L80x6 применять L80x7  
Общий вес металла на опору при этом составит 2470+53=2523 кг

Шифр болта	Наимен. болта	Диам мм	Длина мм	Марка стали	Количество, шт		Вес в кг		ГОСТ	
					болтов/гаек	шайб	болтов/гаек	шайб		
Б3	M20x70	20	70	20	24	128	236	5.7	Болты 1798-62*	
Б2	M20x65	20	65	20	104	128	236	3.3	Гайки 5915-62	
Б3	M16x60	16	60	20	4.8	---	---	6.0	---	
Б2	M16x55	16	55	20	66	202	404	7.7	---	
Б1	M16x50	16	50	20	88	---	---	9.7	---	
Всего:					330	330	860	52.3	15.1	10.5
*M20x200					75	150	75	41.4	9.6	1.7
Итого:					937	247	12.2	---	---	---

\* M20x200-степ-болты для подъема на опору

Марка П	№ чертежа	Наименование конструкции	Сечение	Длина м	К-во шт	Вес в кг		Монтаж в/в
						Марки	Всего	
231		Порса	L 90x7	7.6	3	73	219	Болты
232				7.6	1	73	73	φ20
233				2.7	8	13	104	
234				2.8	4	13	52	
235				2.7	4	13	52	
236		Раскосы	L 63x5	2.6	4	13	52	Болты
237				2.5	4	12	48	φ16
238				2.4	4	12	48	
239				2.3	4	11	44	
240		Распорка	L 70x6	2.6	4	17	68	
241		Диффрагма	L 63x5	3.6	2	18	36	
242		Башмак	-δ=16.8	0.4	4	24	96	
243		Порса	L 80x6	10.7	3	79	237	Болты
244				10.7	1	79	79	φ20
245				2.2	4	11	44	
246				2.1	4	10	40	Болты
247				2.1	4	10	40	φ16
248				2.0	4	10	40	
249				1.9	4	9	36	
250				1.8	4	9	36	Болты
251				1.7	4	11	44	φ16, φ20
252				1.7	4	11	44	
253				1.6	4	10	40	Болты
254				1.5	4	10	40	φ20
255				1.4	4	9	36	
256		Стыковой уголок	L 90x7	0.6	4	6	24	
274		Верхняя секция	по чертежу	10.1	1	531	531	Болты
257		Уголки для крепления троса	L 80x6	1.3	1	10	10	φ20, φ16
258				1.3	1	10	10	Болты
441		Порса	L 63x5	3.8	1	18	18	Болты
442				3.8	1	18	18	φ16
443		Тяги		3.6	1	17	17	φ20
444				3.6	1	17	17	
445				1.2	1	4	4	
446		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	0.8	1	2	2	Болты
447				1.0	1	3	3	φ16
448				0.5	1	2	2	
449				0.8	1	3	3	
450				0.7	1	2	2	
451				0.6	1	2	2	
452		Раскосы и распорки верхней грани		1.6	2	5	10	
453				0.6	2	2	4	
454		Распорка		0.7	1	2	2	
455				0.3	1	4	4	
456				0.3	1	4	4	
457				0.3	1	2	2	
458				0.3	1	2	2	
459				0.3	1	3	3	
460				0.4	2	3	6	Болты
505		Порса	L 63x5	2.2	2	11	22	φ20
506				2.2	2	11	22	
507				2.4	2	7	14	
508		Тяги		2.4	2	7	14	Болты
509		Раскосы и распорки нижней грани	L 50x4	1.1	2	4	8	φ16
510			-δ=8	0.4	4	2	8	
511				0.8	2	2	4	
512			L 50x4	0.5	2	2	4	
513				0.3	2	3	6	
514				0.3	2	3	6	
515		Раскосы	-δ=8	0.2	2	2	4	
516				0.2	2	2	4	
517		Раскосы	-δ=8	0.3	2	3	6	

Вес металла на опору	2470
Вес метизов	131
Вес наплавленного металла	7
Общий вес опоры	2608

Наименование чертежа и №	Марка, кол-во	Автомат шва, мм	h=8				h=6				h=5				h=4				Вес наплавленного металла кг
			T3	T6	L4	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	На 1 метр	На все	
Нижняя секция 3078тм-13	П242 (4шт)	Длина, м	1.9	0.3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.76	3.04	
Верхняя секция 5778тм-13-46	П27Н (1шт)	Длина, м	---	---	8.2	1.3	8.3	7.8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3.8	
Итого																		7	

Длины швов даны на одну марку

№ П/л	Наименование чертежа	Архивный номер
1	Монтажная схема	5778тм-13-21
2	Нижняя секция П13	3078тм-13
3	Средняя секция П17	3078тм-17
4	Верхняя секция П27Н	5778тм-13-46
5	Траверса П29, P=4.2м	3078тм-29
6	Траверса П33, P=2.6м	3078тм-33
7	Уголки для крепления троса	3078тм-45
8	Расчетный лист	5778тм-13-30

Нормативы	ПУЭ-65, СНиП II-И-9-62			
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III
	Район по ветру	III		
Марка	АС-150	АСО-240		
	Допускаемые напряжения по проволоч. в целом кг/мм²	Gr 12.2	11.3	
Марка	Gr 10.7	10.0		
	Gr 7.25	6.75		
Максимальное напряж. кг/мм²	1к-9.1 (ост.3063-66)			
тип зажима	Глухой			
Габаритный	285	330	385	435
Ветровой	385	380	320	320
Весовой	420	370	320	270

\*) Допускается повышение напряжений в тросе до 45 кг/мм²

Примечания

- Материал конструкций - сталь мартемновская по ГОСТ 380-60 для сварных конструкций с дополнительными требованиями изытания на загиб в холодном состоянии согласно п.2.5.29 и ограничению отклонений в химическом составе согласно п.2.6.4. Для опор, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: выше минус 35°C - сталь марки ВМСт.3пс. от минус 35°C до минус 40°C включительно - элементы толщиной до 8 мм включительно - ВМСт.3пс, элементы толщиной свыше 8 мм - ВМСт.3пс2.
- Сварку элементов производить электродами марки Э42.А (ГОСТ 9467-60) допускаются производить сварку под флюсом и в углекислом газе согласно указанию МРТУ34-004-67.
- Монтаж опоры производить на болтах нормальной точности. Резьба болтов не должна входить в пакет более чем на 2 мм. В случае недостатка резьбы ставить круглую шайбу под головку болта. Закрепление гаек против отвертывания производить керновкой.
- Изготовление и упаковку конструкций производить в соответствии с техническими условиями МРТУ34-004-67, монтаж и окраску в соответствии с требованиями СНиП II-И-9-62.
- Места установки болтов указаны на чертеже
- Образование отверстий при монтаже на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 12 мм.
- Опоры, устанавливаемые в районах с расчетной температурой ниже минус 40°C, должны выполняться в строгом соответствии с указаниями СН 383-66, как в части марок применяемых сталей, так и технологии изготовления. Применяемые марки низколегированной стали для конструкций, марки электродов и марки стали для болтов указываются в проекте конкретной линии.
- Размер 1900мм до траверсы и общая высота опоры 2800мм указаны с округлением вместо геометрических размеров 1906мм и 2810мм
- Настоящий чертеж разработан для нециркуемых опор (обозначаемых буквой „Н“ в конце шифра) со сваркой элементов верхней секции бинаклетку

9770лс т 3 л 34

19 г. Чертеж применять в ...

ЭСП Энергосетьпроект

Инфицированные стали нециркуемые опоры ВЛ35, ИО и ИЗОК

Рабочий чертеж

Лист N

Промежуточная опора 150x6 шифр П150-1Н Монтажная схема

М. 1:100

Разм. 8Ф

Литера

5778тм-13-21





Таблица подбора сормонента

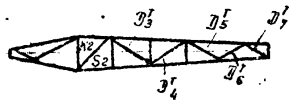
Часть опоры	Наименов. элемент опоры	Обозначение элемента	расчетное усилие N (T)		Увеличенный момент (кгс·м)	Схема	Сечение	Площадь сечения $F_0$ (см <sup>2</sup> )	Площадь сечения $F_1$ (см <sup>2</sup> )	Момент сопротивления $W_0$ (см <sup>3</sup> )	Радиусы инерции (см)		Высота элемента по оси скелета (см)	Удобность $\lambda$	$\lambda_{y0}$	$\lambda_{y1}$	$\lambda_{y2}$	$\lambda_{y3}$	$\lambda_{y4}$	$\lambda_{y5}$	$\lambda_{y6}$	$\lambda_{y7}$	$\lambda_{y8}$	$\lambda_{y9}$	$\lambda_{y10}$	Напряжение (кг/см <sup>2</sup> )				Количество и диаметр болтов	Исходящая способность болтов (T)								
			Сжат.	Растяж.							$r_x$	$r_y$														$\sigma_{11}$	$\sigma_{12}$	$\sigma_{25}$	R										
Нижняя секция	Пояс	У1	1037	—	—	I <sup>a</sup>	80x6	9.38	—	—	247	—	200	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.14	92	120	0.672	—	6.9	1640	1640	2100	6H16	15.66			
	Раскос	Д15	0.88	0.88	—	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	206	208	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	160	200	0.290	0.75	0.845	1040	—	1040	2100	1H16	2.05		
	Раскос	Д16	0.83	0.83	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	214	215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	167	200	0.267	0.75	0.780	1060	—	1060	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д17	0.78	0.78	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	224	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	174	199	0.248	0.75	0.725	1080	—	1080	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д18	0.74	0.74	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	223	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	180	199	0.230	0.75	0.671	1100	—	1100	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д19	0.70	0.70	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	232	234	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	188	199	0.214	0.75	0.625	1120	—	1120	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д20	0.66	0.66	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	241	244	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	195	198	0.200	0.75	0.584	1130	—	1130	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д21	0.64	0.64	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	250	253	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.85	111	180	0.513	0.75	1.5	430	—	430	2100	1H16	2.05	
	Пояс	У2	8.66	—	—	I <sup>a</sup>	80x6	9.38	—	—	—	247	—	200	81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.14	92	120	0.672	—	6.9	1370	—	1370	2100	6H16	16.66	
	Раскос	Д4	2.97	2.97	—	III	63x5	6.13	—	—	—	—	1.25	119	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.93	96	200	0.636	0.75	2.93	840	—	840	2100	1H16	3.01	
Средняя секция	Раскос	Д5	2.46	2.46	—	III	63x5	6.13	—	—	—	1.25	128	103	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.93	96	200	0.636	0.75	2.93	840	—	840	2100	1H16	3.01		
	Раскос	Д6	2.05	2.05	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	134	135	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.84	114	192	0.492	0.75	1.43	1440	—	1440	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д7	1.81	1.81	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	141	142	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.83	118	195	0.454	0.75	1.35	1340	—	1340	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д8	1.61	1.61	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	148	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.81	121	196	0.445	0.75	1.29	1250	—	1250	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д9	1.44	1.44	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	156	157	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	126	198	0.420	0.75	1.22	1180	—	1180	2100	1H16	2.05	
	Раскос	Д10	1.30	1.30	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	164	166	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.79	131	198	0.396	0.75	1.15	1130	—	1130	2100	1H16	2.05
	Раскос	Д11	1.19	1.19	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	172	174	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.78	135	199	0.380	0.75	1.11	1070	—	1070	2100	1H16	2.05
	Раскос	Д12	1.09	1.09	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	180	182	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.78	143	200	0.352	0.75	1.03	1060	—	1060	2100	1H16	2.05
	Раскос	Д13	1.01	1.01	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	189	191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	149	200	0.338	0.75	0.966	1050	—	1050	2100	1H16	2.05
	Раскос	Д14	0.94	0.94	—	III	50x4	3.89	—	—	—	—	0.99	197	199	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	153	200	0.311	0.75	0.905	1040	—	1040	2100	1H16	2.05
Верхняя секция	Пояс	У3	5.60	—	—	I <sup>a</sup>	70x6	8.15	—	—	—	1.38	100	72	15.5	0.153	10.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.0	72	120	0.798	—	6.50	870	—	870	2100	6H16	15.66	
	Раскос	Д1	2.30	2.30	—	III	40x4	3.08	—	—	—	—	0.78	125	160	1.9	0.015	10.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.70	112	168	0.508	1.0	1.56	1470	—	1470	2100	—	—	
	Раскос	Д2	2.30	2.30	—	III	40x4	3.08	—	—	—	—	0.78	125	160	1.9	0.015	10.35	—	—	—	—	—	—	—	—	0.70	112	158	0.506	0.8	1.25	1840	—	1840	2100	—	—	
	Раскос	Д3	3.24	3.24	—	III	40x4	3.08	—	—	—	—	0.78	125	160	1.9	0.015	10.35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.70	112	151	0.506	1.0	1.56	2080	—	2080	2100	—	—
	Раскос	Д4	0.28	0.28	—	III	40x4	3.08	—	—	—	—	0.78	75	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	77	180	0.768	1.0	2.37	120	—	120	2100	—	—
Трансверс $E=2.0m$	Пояс	У4	1.61	—	—	III	63x5	6.13	—	—	—	1.25	145	116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	Д15	0.45	0.45	2830	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	178	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	Д16	0.90	0.90	2410	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	87	88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Пояс	У5	3.72	—	—	III	63x5	6.13	—	—	—	1.25	86	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	Д17	0.35	0.35	3120	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	137	138	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Трансверс $E=4.1m$	Пояс	У6	0.45	0.45	2700	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	83	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Раскос	Д18	0.63	0.63	2500	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	77	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	Д19	0.84	0.84	2880	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	70	71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	Д20	1.08	1.08	1820	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	56	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Раскос	Д21	—	—	—	III	50x4	3.89	—	—	—	0.99	56	57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Одноболтовое соединение с обрезом 2 д

Сечение 4-4



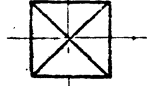
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1





# Таблица подбора с ортамента

Часть опоры	Наименов. элементов	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т)		Исходный момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения по ГОСТу (см²)	Момент сопротивления (см³)	Радиусы инерции (см)		Длина элемента по геометрии (см)	Гибкость λ	J <sub>х</sub>	J <sub>у</sub>	i = J <sub>х</sub> / F	i = J <sub>у</sub> / F	λ <sub>х</sub>	λ <sub>у</sub>	Напряжения (кг/см²)				Количество и диаметр болтов	Несущая способность болтов (т)				
			Сжат.	Раст.							σ <sub>т</sub>	σ <sub>м</sub>									Σσ	σ <sub>р</sub>								
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	У1	18,51	—	—	I <sup>a</sup>	L 100x7	13,8	—	3,08	—	—	200	6,5	—	—	—	1,14	74	120	0,786	—	10,85	1710	—	27	28	29	30	
	Раскос	Д15	0,81	0,81	—	II	L 50x4	3,89	—	—	0,99	—	200	203	205	—	—	0,77	153	200	0,298	0,75	0,885	940	—	340	2100	6M20	24,48	
	Раскос	Д16	0,76	0,76	—	II	L 50x4	3,89	—	—	0,99	—	200	212	214	—	—	0,77	165	200	0,275	0,75	0,834	820	—	320	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д17	0,72	0,72	—	II	L 50x4	3,89	—	—	0,99	—	200	221	223	—	—	0,77	172	200	0,264	0,75	0,742	570	—	300	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д18	0,68	0,68	—	II	L 50x4	3,89	—	—	0,99	—	200	230	232	—	—	0,77	178	200	0,253	0,75	0,680	1000	—	370	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д19	0,64	0,64	—	II	L 50x4	3,89	—	—	0,99	—	200	239	241	—	—	0,77	186	200	0,241	0,75	0,636	1010	—	370	2100	1M16	2,05	
Средняя секция	Пояс	У2	16,89	—	—	I <sup>a</sup>	L 100x7	13,8	—	3,08	—	—	200	6,5	—	—	—	1,14	74	120	0,786	—	10,85	1560	—	350	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д4	2,72	2,72	—	II	L 63x5	6,13	—	1,25	—	120	121	97	—	—	0,95	92	200	0,672	0,75	3,09	330	—	1560	2100	6M20	24,48		
	Раскос	Д5	2,26	2,26	—	II	L 63x5	6,13	—	1,25	—	120	126	101	—	—	0,93	94	200	0,654	0,75	3,01	750	—	750	2100	1M20	3,20		
	Раскос	Д6	1,72	1,72	—	II	L 63x5	6,13	—	1,25	—	120	133	106	—	—	0,93	97	197	0,627	0,75	2,89	600	—	600	2100	1M20	3,20		
	Раскос	Д7	1,67	1,67	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	139	139	740	—	—	0,83	116	187	0,478	0,75	1,39	1200	—	1200	2100	1M16	2,55		
	Раскос	Д8	1,47	1,47	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	147	147	449	—	—	0,81	121	198	0,445	0,75	1,30	1130	—	1130	2100	1M16	2,05		
Верхняя секция	Пояс	У3	13,33	—	—	I <sup>a</sup>	L 70x6	8,15	—	1,38	—	100	72	15,5	0,155	—	—	2,12	10	72	0,78	—	6,50	2060	—	2060	2100	6M20	24,48	
	Раскос	Д1	2,3	2,3	—	II	L 40x4	3,08	—	0,78	—	125	16,0	1,9	0,015	—	—	10,35	0,7	11,6	159	0,8	1,25	1340	—	1340	2100	—	—	
	Раскос	Д2	2,3	2,3	—	II	L 40x4	3,08	—	0,78	—	125	16,0	1,9	0,015	—	—	10,35	0,7	11,6	159	0,8	1,25	1340	—	1340	2100	—	—	
	Раскос	Д3	3,24	3,24	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	125	12,6	3,8	0,03	—	—	5,2	0,78	3,8	162	0,8	1,83	1680	—	1680	2100	—	—	
	Раскос	Д4	0,67	0,67	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	75	75	—	—	—	—	—	0,80	61	180	0,855	1,0	3,32	200	—	200	2100	—	—
	Раскос	Д5	4,01	4,01	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	75	76	—	—	—	—	—	0,80	61	175	0,855	1,0	3,32	1210	—	1210	2100	—	—
Тросовая	Раскос	Д6	0,86	0,86	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	155	137	—	—	—	—	—	0,80	61	180	0,855	1,0	3,32	580	—	580	2100	—	—
	Диафрагма	К2	2,36	2,36	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	88	89	—	—	—	—	—	89	200	0,696	1,0	2,73	870	—	370	2100	—	—	
	Диафрагма	К3	1,15	1,15	—	II	L 40x4	3,08	—	0,78	—	90	115	—	—	—	—	—	115	200	0,485	1,0	1,49	770	—	770	2100	—	—	
	Диафрагма	К4	1,61	1,61	—	II	L 63x5	6,13	—	1,25	—	145	176	—	—	—	—	—	176	180	0,478	0,75	2,2	730	—	730	2100	2M16	5,22	
	Тяга	СТ1	—	0,71	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	178	180	—	—	—	—	—	180	350	—	—	3,29	180	—	180	2100	2M16	4,36	
	Тяга	СТ2	—	0,45	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	178	180	—	—	—	—	—	180	350	—	—	3,29	180	—	180	2100	2M16	4,36	
Тросовая	Раскос	Д7	0,9	0,9	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	87	88	—	—	—	—	—	88	185	0,702	0,7	1,91	230	—	230	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д8	0,9	0,9	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	74	75	—	—	—	—	—	75	194	0,780	0,7	2,12	420	—	420	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д9	3,72	—	—	II	L 63x5	6,13	—	1,25	—	86	69	—	—	—	—	—	69	120	0,815	0,75	3,74	1000	—	1000	2100	2M16	5,22	
	Раскос	Д10	0,35	0,35	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	137	138	—	—	—	—	—	138	350	—	—	3,89	330	—	330	2100	2M16	4,36	
	Раскос	Д11	0,45	0,45	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	36	37	—	—	—	—	—	37	193	0,627	0,7	1,71	200	—	200	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д12	0,63	0,63	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	83	84	—	—	—	—	—	84	195	0,726	0,7	1,98	230	—	230	2100	1M16	2,05	
Тросовая	Раскос	Д13	0,84	0,84	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	77	78	—	—	—	—	—	78	195	0,762	0,7	2,08	300	—	300	2100	1M16	2,05	
	Раскос	Д14	1,08	1,08	—	II	L 50x4	3,89	—	0,99	—	70	71	—	—	—	—	—	71	185	0,804	0,7	2,19	380	—	380	2100	1M16	2,05	

Сечение 5-5



Сечение 3-3



Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I <sup>a</sup>	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под $\alpha = 45^\circ$ к оси траверса. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ ; $q_n = 72 \text{ кг/м}^2$ . И-р гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для поясов ствола опоры.	
II	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверса. $t = -5^\circ C$ ; $C = 10 \text{ мм}$ ; $q_n = 12,5 \text{ кг/м}^2$ ; $q_n = 18 \text{ кг/м}^2$ . И-р гололеда; провод АС-95 трос С-50. Схема является расчетной для тяг траверса.	
III	Оборван один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q = 0$ . И-р гололеда; провод АС-35 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверса.	
IV	Оборван один трос. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q = 0$ . И-р гололеда; провод АС-35 трос С-50. Схема является расчетной для раскосов Д1 и Д2 и элементов тросостойки.	

### Примечания

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и П II-И.9-62.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры  $P_p = 2089 \text{ кг}$  - по схеме I;  $P_I = 1814 \text{ кг}$ ;  $P_{II} = 1716 \text{ кг}$  - по схеме I<sup>a</sup>.

9770 кв м 3 л 37

Чертеж применить в .....		19 г.		N	
ЭСП	энергосетьпроект	Унифицированные	Рабочие	лист N	
	Северо-Западное отделение	стальные нецинковые	чертежи	лист N	
Нач. ОП	И.И. Сидоров	Промежуточная опора	110 кв.		
Гл. инж. проекта	М.И. Новикова	Шифр П 110-2Н			
Рук. группой	М.И. Желтова	Расчетный лист			
Проверил	В.И. Катанова	м. 1:200	N 5778ТМ-3-24		
Инженер	Н.И. Токарева	Разм. 6 ф.			
		литера			

Таблица подбора сортаментов

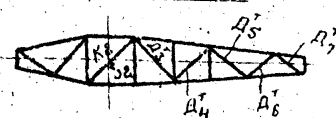
№	Имя элемента	Сечение	Расчетный уклон $\alpha$ (°)		Используемый момент (кг/см)	Схема	Сечение	Площадь сечения $F_{сеч}$ (см <sup>2</sup> )	Площадь сечения $F_{пол}$ (см <sup>2</sup> )	Момент сопротивления $W_x$ (см <sup>3</sup> )	Радиусы инерции (см)		Глубина $\lambda$	$J_y$	$J_z$	$i_y$	$i_z$	$K_x$	$K_z$	$M_n$	Глубина $\lambda$	$F_y$	Напряжение (кг/см <sup>2</sup> )				Количество болтов	Несущая способность (тонн)		
			$\alpha_1$	$\alpha_2$							$\sigma_1$	$\sigma_2$											$\Sigma \sigma$	$R$						
Нижняя секция	Пояс U1	12.19	-	-	Ia	L 90x7	12.3	-	-	2.77	2.00	72	-	-	-	-	-	-	1.14	82	120	0.738	9.09	1340	-	1340	2100	6M20	2448	
	Раскос D15	1.68	1.68	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	227	182	-	-	-	-	-	0.77	140	200	0.360	0.75	1.66	1010	-	1010	2100	1M16	2.56
	Раскос D17	1.52	1.52	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	236	189	-	-	-	-	-	0.77	146	200	0.336	0.75	1.55	1030	-	1030	2100	1M16	2.56
	Раскос D18	1.45	1.45	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	245	196	-	-	-	-	-	0.77	151	200	0.317	0.75	1.46	1040	-	1040	2100	1M16	2.56
	Раскос D19	1.38	1.38	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	254	203	-	-	-	-	-	0.77	157	200	0.299	0.75	1.38	1050	-	1050	2100	1M16	2.56
	Раскос D20	1.33	1.33	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	264	211	-	-	-	-	-	0.77	163	200	0.281	0.75	1.29	1070	-	1070	2100	1M16	2.56
Средняя секция	Пояс U2	10.08	-	-	Ia	L 80x6	9.38	-	-	2.47	200	81	-	-	-	-	-	-	1.14	92	120	0.672	-	8.30	1600	-	1600	2100	6M20	2448
	Раскос D4	4.33	4.33	-	II	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	135	98	-	-	-	-	-	0.94	92	200	0.672	0.75	4.11	1050	-	1050	2100	1M20	4.56*
	Раскос D5	3.79	3.79	-	II	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	145	105	-	-	-	-	-	0.92	97	200	0.627	0.75	3.83	990	-	990	2100	1M20	4.56*
	Раскос D6	3.37	3.37	-	II	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	152	110	-	-	-	-	-	0.91	100	200	0.600	0.75	3.66	930	-	930	2100	1M20	3.84
	Раскос D7	3.03	3.03	-	II	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	160	116	-	-	-	-	-	0.89	103	200	0.576	0.75	3.52	860	-	860	2100	1M20	3.84
	Раскос D8	2.76	2.76	-	II	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	167	121	-	-	-	-	-	0.87	107	200	0.560	0.75	3.42	810	-	810	2100	1M20	3.84
Верхняя секция	Пояс U3	6.38	-	-	Ia	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	160	72	15.5	0.155	2.3	-	-	1.0	72	120	0.798	-	6.5	990	-	990	2100	6M20	2448
	Раскос D1	1.82	1.82	-	II	L 70x4	3.89	-	-	-	0.78	140	180	1.9	0.013	12.0	-	-	0.7	126	170	0.42	1.0	1.3	1400	-	1400	2100	-	-
	Раскос D2	2.83	2.83	-	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	140	142	3.8	0.027	5.9	0.744	-	1.06	163	0.552	0.8	1.71	1660	-	1660	2100	-	-	
	Раскос D3	4.73	4.73	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	140	112	9.52	0.068	2.3	0.842	-	1.04	176	0.654	1.0	4.0	1190	-	1190	2100	-	-	
	Раскоска S1	0.32	0.32	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	-	0.8	81	180	0.744	1.0	2.9	110	-	110	2100	-	-
	Раскоска S2	6.35	6.35	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	100	80	-	-	-	-	-	0.8	84	175	0.84	1.0	5.15	1230	-	1230	2100	-	-
Пояс U4	Пояс U4	2.51	-	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	125	100	-	-	-	-	-	1.00	180	0.6	1.0	3.68	1020	-	1020	2100	-	-	
	Раскоска S3	1.91	1.91	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	125	126	-	-	-	-	-	1.26	177	0.42	1.0	1.63	1170	-	1170	2100	-	-	
	Раскоска S4	1.37	1.37	2210	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	118	180	-	-	-	-	-	1.20	120	0.450	0.75	2.07	1210	-	1210	2100	3M16	7.83	
	Раскоска S5	0.65	0.65	3350	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	103	104	-	-	-	-	-	1.80	350	-	-	3.89	360	-	360	2100	2M16	4.36	
	Раскоска S6	1.40	1.40	2240	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	68	69	-	-	-	-	-	1.04	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	1M16	2.05	
	Раскоска S7	5.75	-	-	II	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	81	65	-	-	-	-	-	0.8	89	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1M16	2.05
Пояс U5	Пояс U5	0.46	0.46	3740	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	115	116	-	-	-	-	-	1.19	350	0.835	0.75	3.84	1500	-	1500	2100	3M16	7.83	
	Раскоска S8	0.80	0.80	3180	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	98	99	-	-	-	-	-	1.16	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1M16	2.05	
	Раскоска S9	0.84	0.84	2500	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	77	78	-	-	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1M16	2.05	
	Раскоска S10	1.40	1.40	2240	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	69	70	-	-	-	-	-	0.78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1M16	2.05	
	Раскоска S11	2.00	2.00	1850	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	57	58	-	-	-	-	-	0.58	190	0.866	0.7	2.35	350	730	1580	2100	1M16	2.05	
	Раскоска S12	-	-	-	II	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	57	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*) однобалтовое соединение с обрезом 2д

Сечение 4-4



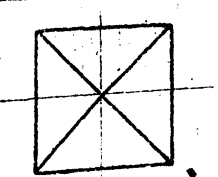
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опоры

№ схем	Характеристики схемы	Схема загрузки
I	Пробода и трос не обр-ваны и свободны от гололеда, ветер направлен по 145° к оси траверсы. $t = -5^{\circ}C$ ; $C=0$ ; $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ ; $q_n = 68 \text{ кг/м}^2$ Г-н гололеда, провол. ЛС0-240, трос С-50 Схема является расчетной для элементов ствол и опоры нижнего секции.	
II	Пробода и трос не обр-ваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверсы. $t = -5^{\circ}C$ ; $C=10 \text{ мм}$ ; $q_n = 12.5 \text{ кг/м}^2$ ; $q_n = 17 \text{ кг/м}^2$ Г-н гололеда, провол. ЛС0-240, трос С-50 Схема является расчетной для траверсы и верхней секции ствола опоры.	
III	Обр-ван один провол, дающий наибольший крутящий момент на опоры $t = -5^{\circ}C$ ; $C=0$ ; $q_n = 0$ Г-н гололеда, провол. ЛС0-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствола опоры, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обр-ван один трос. $t = -5^{\circ}C$ ; $C=0$ ; $q_n = 0$ Г-н гололеда, провол. ЛС0-240, трос С-50 Схема является расчетной для раскосов и элементов тросостойки.	

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-9-62.
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры  $R_n = 1823 \text{ кг}$  - по схеме I;  $R_1 = 1530 \text{ кг}$ ;  $R_2 = 1481 \text{ кг}$  - по схеме II.

Чертёж применить в		
19 г.	9770лкт 3л 38	N
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	Универсальные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Инч. отдел.	С. С. Киселёв	Промежуточная опора 110кВ
Инж. отдел.	В. В. Киселёв	Шифр П110-3Н
Инж. отдел.	В. В. Киселёв	Расчетный лист
Инж. отдел.	В. В. Киселёв	М 1100
Инж. отдел.	В. В. Киселёв	Разм. в ф.
1978 г.	В. В. Киселёв	Лист N
5778ТМ-ТЗ-А38		N 5778ТМ-ТЗ-25





# Таблица подбора сортамента

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12		14	15	16	17	18	19	20		22	23	24				29	30	
			Сжат.	Растяж.							Р	М							от N	от M			$\Sigma G$	R					
Нижняя секция	Пояс	Ш1	13,12	—	—	Ia	L 90x7	12,3	—	—	2,77	—	200	72	—	—	—	1,14	82	120	0,738	—	3,09	1450	—	1450	2100	6 M 20	24,48
	Раскос	Ш5	1,68	1,68	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	227	182	—	—	—	—	0,77	140	200	0,360	0,75	1,66	1010	—	1010	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш6	1,60	1,60	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	236	189	—	—	—	—	0,77	146	200	0,336	0,75	1,55	1040	—	1040	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш7	1,52	1,52	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	245	196	—	—	—	—	0,77	151	200	0,317	0,75	1,46	1040	—	1040	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш8	1,45	1,45	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	254	203	—	—	—	—	0,77	157	200	0,299	0,75	1,38	1050	—	1050	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш9	1,38	1,38	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	264	211	—	—	—	—	0,77	163	200	0,281	0,75	1,29	1070	—	1070	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш20	1,33	1,33	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	273	218	—	—	—	—	0,77	163	199	0,266	0,75	1,23	1080	—	1080	2100	1 M 16	2,56
	Раскос	Ш21	1,27	1,27	—	II	L 63x5	6,13	—	—	1,25	142	114	—	—	—	—	0,80	103	150	0,576	0,75	2,65	480	—	480	2100	1 M 16	2,56
	Пояс	Ш2	12,44	—	—	II	L 80x6	3,38	—	—	—	2,17	—	200	81	—	—	1,14	92	120	0,672	—	6,30	1980	—	1980	2100	6 M 20	24,48
	Раскос	Ш4	4,33	4,33	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	135	98	—	—	—	0,94	92	200	0,672	0,75	4,11	1050	—	1050	2100	1 M 20	4,56
	Раскос	Ш5	3,79	3,79	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	145	105	—	—	—	0,92	97	200	0,627	0,75	3,83	990	—	990	2100	1 M 20	4,56
	Раскос	Ш6	3,37	3,37	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	152	110	—	—	—	0,91	100	200	0,600	0,75	3,66	920	—	920	2100	1 M 20	4,56
Раскос	Ш7	3,03	3,03	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	160	116	—	—	—	0,89	103	200	0,576	0,75	3,52	860	—	860	2100	1 M 20	4,56	
Раскос	Ш8	2,76	2,76	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	167	121	—	—	—	0,87	105	200	0,560	0,75	3,42	810	—	810	2100	1 M 20	4,56	
Раскос	Ш9	2,53	2,53	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	175	130	—	—	—	0,83	116	198	0,478	0,75	2,20	1150	—	1150	2100	1 M 16	3,04	
Раскос	Ш10	2,33	2,33	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	184	137	—	—	—	0,81	119	199	0,457	0,75	2,10	1110	—	1110	2100	1 M 16	2,56	
Раскос	Ш11	2,16	2,16	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	192	144	—	—	—	0,80	123	199	0,435	0,75	2,00	1080	—	1080	2100	1 M 16	2,56	
Раскос	Ш12	2,02	2,02	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	201	151	—	—	—	0,79	127	200	0,415	0,75	1,91	1060	—	1060	2100	1 M 16	2,56	
Раскос	Ш13	1,89	1,89	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	210	158	—	—	—	0,78	131	200	0,396	0,75	1,82	1040	—	1040	2100	1 M 16	2,56	
Раскос	Ш14	1,78	1,78	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	218	175	—	—	—	0,78	137	200	0,372	0,75	1,71	1040	—	1040	2100	1 M 16	2,56	
Раскос	Ш15	1,44	—	—	II	L 70x6	3,15	—	—	—	1,38	100	72	15,5	0,155	2,28	1,0	72	120	0,798	—	6,5	1760	—	1760	2100	6 M 20	24,48	
Средняя секция	Пояс	Ш1	1,82	1,82	—	IV	L 40x4	3,08	—	—	0,78	140	180	1,9	0,0136	11,4	0,7	126	161	0,42	0,8	1,06	1720	—	1720	2100	—	—	
	Раскос	Ш2	2,83	2,83	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	140	141	3,8	0,027	5,7	0,746	104	164	0,568	0,8	1,77	1590	—	1590	2100	—	—
	Раскос	Ш3	4,73	4,73	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	140	112	9,52	0,068	2,28	0,842	93	178	0,654	1,0	4,0	1180	—	1180	2100	—	—
	Раскос	Ш4	0,57	0,57	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	—	—	—	0,8	81	180	0,744	1,0	2,9	200	—	200	2100	—	—
	Раскос	Ш5	6,30	6,30	—	II	L 53x5	6,13	—	—	—	1,25	100	80	—	—	—	0,8	64	175	0,84	1,0	5,15	1220	—	1220	2100	—	—
	Раскос	Ш6	3,07	3,07	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	100	101	—	—	—	0,8	81	179	0,744	1,0	2,9	1060	—	1060	2100	—	—
	Раскос	Ш7	3,92	3,92	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	122	98	—	—	—	—	98	180	0,618	1,0	3,8	1010	—	1010	2100	—	—
	Раскос	Ш8	1,91	1,91	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	123	124	—	—	—	—	124	177	0,430	1,0	16,7	1140	—	1140	2100	—	—
	Раскос	Ш9	2,48	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	150	120	—	—	—	—	120	120	0,450	0,75	2,07	1200	—	1200	2100	3 M 16	7,83
	Пояс	Ш10	—	2,08	—	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	178	180	—	—	—	—	180	330	—	—	3,93	540	—	540	2100	2 M 16	4,36
	Раскос	Ш11	0,55	0,55	3350	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	103	104	—	—	—	—	104	187	0,568	0,7	1,54	420	1320	1740	2100	1 M 16	2,05
	Раскос	Ш12	1,37	1,37	2210	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	68	69	—	—	—	—	69	192	0,815	0,7	2,22	620	870	1490	2100	1 M 16	2,05
Раскос	Ш13	5,7	—	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	81	65	—	—	—	—	65	120	0,835	0,75	3,84	1490	—	1490	2100	3 M 16	7,83	
Пояс	Ш14	—	4,17	—	II	L 63x5	6,13	—	—	—	1,25	149	119	—	—	—	—	119	350	—	—	6,13	680	—	680	2100	2 M 20	6,80	
Пояс	Ш15	0,46	0,46	3740	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	115	116	—	—	—	—	116	186	0,478	0,7	1,30	350	1470	1820	2100	1 M 16	2,05	
Раскос	Ш16	0,60	0,60	3180	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	98	99	—	—	—	—	99	190	0,609	0,7	1,66	360	1250	1610	2100	1 M 16	2,05	
Раскос	Ш17	0,84	0,84	2500	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	77	78	—	—	—	—	78	191	0,762	0,7	2,08	400	990	1390	2100	1 M 16	2,05	
Раскос	Ш18	1,4	1,4	2240	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	69	70	—	—	—	—	70	191	0,810	0,7	2,20	640	880	1520	2100	1 M 16	2,05	
Раскос	Ш19	2,0	2,0	1850	II	L 50x4	3,89	—	—	—	0,99	57	58	—	—	—	—	58	190	0,856	0,7	2,36	350	730	1580	2100	1 M 16	2,05	

Сечение 4-4



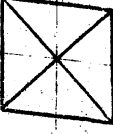
Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1



\* Одноболтовое соединение с обрезом 2 д

## Схемы расчетных нагрузок на опоры

IV	Характеристика схемы	Схема загрузки
I <sup>а</sup>	Провода и трос не обрваны и свободны от гололеда, ветер направлен под $\angle 45^\circ$ к оси траверсы. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_H^H = 50 \text{ кг/м}^2$ ; $q_H^H = 6,8 \text{ кг/м}^2$ I р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для пояса ствала опоры нижней секции	
II	Провода и трос не обрваны и покрыты гололедом, ветер направлен вдоль оси траверсы. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_H^H = 14 \text{ кг/м}^2$ ; $q_H^H = 17 \text{ кг/м}^2$ II р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для поясов ствала опоры средней и верхней секций и тяг траверсы	
III	Обрван один провод, действующий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_H^H = 0$ III р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для раскосов ствала опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов траверсы	
IV	Обрван один трос. $t = -5^\circ C$ ; $C = 0$ ; $q_H^H = 0$ III р-н гололеда, провод АСО-240 трос С-50 Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса Д <sub>1</sub>	

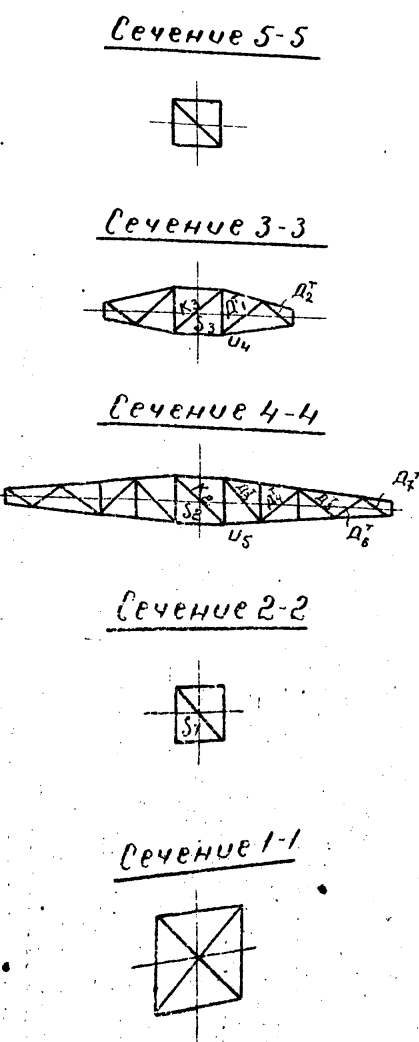
### Примечания

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПИ-И.9-62
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры  $P_p = 2020 \text{ кг}$  - по схеме I;  $P_I = 1$

Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Диаметр элементов опоры	Обозначение элемента	Расчетные усилия N (Т)			Угловой момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Расстояние между осями (см)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Угол наклона (град)	λ	γ <sub>yo</sub>	l = γ <sub>yo</sub> / γ <sub>max</sub>	k = γ <sub>yo</sub> / γ <sub>min</sub>	M <sub>н</sub> или M <sub>р</sub>	Глубина				F <sub>н</sub> или F <sub>р</sub>	Напряжение (кг/см²)				Коэффициент надежности по нагрузке	Коэффициент надежности по материалу			
			сжат	растяж	сжат							растяж	λ <sub>x</sub>							λ <sub>y</sub>	от N	от M	Σσ		σ <sub>к</sub>	от N	от M	Σσ			σ <sub>к</sub>		
Нижняя секция	Пояс	U1	2438	-	-	-	Т <sub>а</sub>	L 110x8	17.2	-	-	3.39	-	-	-	-	-	-	114	67	120	0.825	-	14.20	1720	-	1720	2100	6m20	24.48	2.56		
		Раскос	D15	1.49	1.49	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	225	180	-	-	-	0.78	140	200	0.360	0.75	1.65	910	-	910	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D16	1.41	1.41	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	234	187	-	-	-	0.77	144	200	0.344	0.75	1.58	890	-	890	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D17	1.34	1.34	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	243	194	-	-	-	0.77	149	200	0.324	0.75	1.49	890	-	890	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D18	1.28	1.28	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	253	202	-	-	-	0.77	156	200	0.302	0.75	1.39	920	-	920	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D19	1.22	1.22	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	262	210	-	-	-	0.77	162	200	0.284	0.75	1.30	940	-	940	2100	1m16	2.56	2.56	
	Средняя секция	Пояс	U2	2232	-	-	-	Т <sub>а</sub>	L 110x8	17.2	-	-	3.39	-	-	-	-	-	-	114	67	120	0.825	-	14.20	1570	-	1570	2100	6m20	24.48	2.56	
			Раскос	D4	3.82	3.82	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	134	97	-	-	-	0.94	91	200	0.681	0.75	4.16	920	-	920	2100	1m20	4.56	3.84
			Раскос	D5	3.35	3.35	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	143	104	-	-	-	0.92	96	200	0.636	0.75	3.88	870	-	870	2100	1m20	3.84	3.84
			Раскос	D6	2.97	2.97	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	150	109	-	-	-	0.91	99	200	0.609	0.75	3.72	800	-	800	2100	1m20	3.84	3.84
			Раскос	D7	2.68	2.68	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	158	114	-	-	-	0.90	103	200	0.576	0.75	3.52	760	-	760	2100	1m20	3.84	3.84
			Раскос	D8	2.43	2.43	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	166	120	-	-	-	0.88	106	200	0.552	0.75	3.37	720	-	720	2100	1m20	3.84	3.84
Верхняя секция	Пояс	U3	2008	-	-	-	Т <sub>а</sub>	L 110x8	17.2	-	-	3.39	-	-	-	-	-	-	114	67	120	0.825	-	14.20	1000	-	1000	2100	1m16	2.56	2.56		
		Раскос	D10	1.17	1.17	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	182	146	-	-	-	0.82	120	200	0.450	0.75	2.07	1000	-	1000	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D11	1.11	1.11	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	190	152	-	-	-	0.81	123	200	0.435	0.75	2.00	960	-	960	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D12	1.12	1.12	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	199	159	-	-	-	0.80	127	200	0.415	0.75	1.91	930	-	930	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D13	1.07	1.07	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	208	167	-	-	-	0.79	132	200	0.392	0.75	1.80	930	-	930	2100	1m16	2.56	2.56	
		Раскос	D14	1.01	1.01	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	217	174	-	-	-	0.78	136	200	0.376	0.75	1.73	910	-	910	2100	1m16	2.56	2.56	
	Тяга	U4	1824	-	-	-	Т <sub>а</sub>	L 40x7	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	136	200	0.872	-	16.73	1700	-	1700	2100	6m20	24.48	2.56	
		Раскос	D3	4.73	4.73	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.78	100	56	38.9	0.389	5.7	1.0	58	120	0.872	-	16.73	1700	-	1700	2100	6m20	24.48	2.56	
		Раскос	S1	0.87	0.87	-	-	Т <sub>а</sub>	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	140	112	3.2	0.068	5.7	0.82	92	170	0.672	0.8	3.29	1430	-	1430	2100	6m20	24.48	2.56	
		Раскос	D1	1.82	1.82	-	-	III	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	100	72	15.5	0.155	2.3	1.0	72	120	0.798	-	6.50	1450	-	1450	2100	6m20	24.48	2.56	
		Раскос	D2	2.83	2.83	-	-	III	L 40x4	3.08	-	-	-	0.78	140	189	1.9	0.0138	14.4	0.7	126	161	0.42	0.8	1.06	1720	-	1720	2100	6m20	24.48	2.56	
		Раскос	S2	6.30	6.30	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.746	104	164	0.568	0.8	1.77	1590	-	1590	2100	6m20	24.48	2.56	
Тяга	U5	3.07	3.07	-	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	100	80	-	-	-	0.80	64	175	0.840	1.0	5.15	1220	-	1220	2100	6m20	24.48	2.56			
	Раскос	D4	3.82	3.82	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	0.80	81	179	0.744	1.0	2.9	1060	-	1060	2100	6m20	24.48	2.56		
	Раскос	D5	3.82	3.82	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	0.80	81	179	0.744	1.0	2.9	1060	-	1060	2100	6m20	24.48	2.56		
	Раскос	D6	1.91	1.91	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	122	98	-	-	-	0.8	180	0.618	1.0	3.79	1010	-	1010	2100	6m20	24.48	2.56			
	Раскос	D7	2.48	2.48	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	123	124	-	-	-	0.8	180	0.618	1.0	3.79	1010	-	1010	2100	6m20	24.48	2.56			
	Раскос	D8	2.08	2.08	-	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	150	120	-	-	-	0.8	180	0.618	1.0	3.79	1010	-	1010	2100	6m20	24.48	2.56			
Тяга	U6	0.65	0.65	3350	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	178	180	-	-	-	1.80	350	-	-	3.89	530	-	530	2100	2m16	7.83	2.05				
	Раскос	D9	1.37	1.37	2210	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	103	104	-	-	-	1.04	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	1m16	2.05	2.05			
	Раскос	D10	1.40	1.40	2240	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	68	69	-	-	-	0.69	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1m16	2.05	2.05			
	Раскос	D11	0.46	0.46	3740	-	III	L 63x5	6.13	-	-	-	1.25	149	119	-	-	-	1.19	350	-	-	6.13	680	-	680	2100	3m16	7.83	2.05			
	Раскос	D12	0.60	0.60	3180	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	115	116	-	-	-	1.16	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1m16	2.05	2.05			
	Раскос	D13	0.84	0.84	2500	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	98	99	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1m16	2.05	2.05			
Тяга	U7	1.40	1.40	2240	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	77	78	-	-	-	0.78	194	0.762	0.7	2.08	400	290	1390	2100	1m16	2.05	2.05				
	Раскос	D14	2.00	2.00	1850	-	III	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	69	70	-	-	-	0.70	191	0.870	0.7	2.20	640	380	1520	2100	1m16	2.05	2.05			

\* Одноболтовое соединение с обрезом 2д

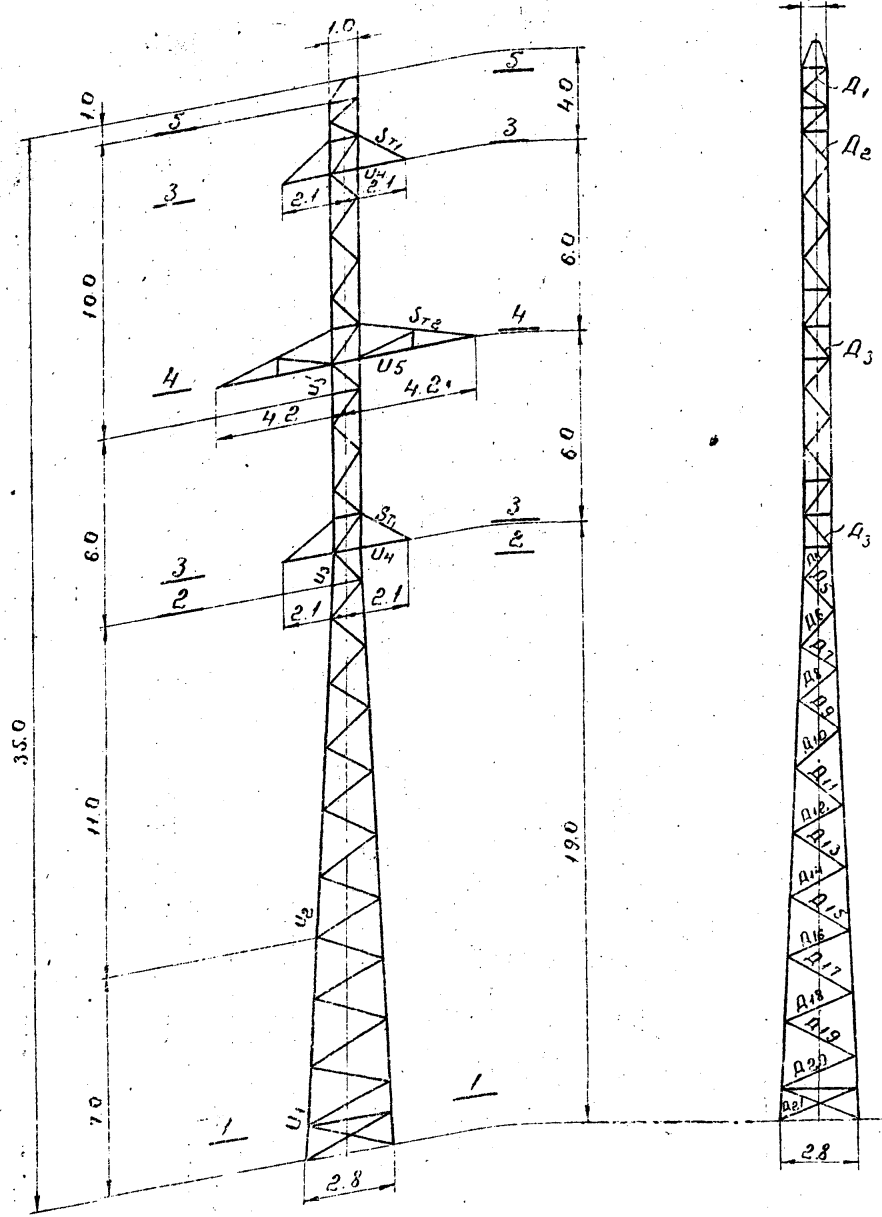


Схемы расчетных нагрузок на опору

№	Характеристика схемы	Схемы загрузки
I	Провода и трос не обработаны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45° к оси траверсы. t = -5°C, C=0, q <sub>н</sub> = 53 кг/м² III-н гололеда, провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов створа опоры.	
II	Провода и трос не обработаны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C, C=10 мм, q <sub>н</sub> = 14 кг/м² q <sub>л</sub> = 19 кг/м² III-н гололеда, провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов верхней секции и тяг траверсы.	
III	Обработан один провод, дающий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C, C=0, q <sub>н</sub> = 0. III-н гололеда, провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для раскосов створа опоры, раскосов и диафрагм, раскосов и раскосов траверсы.	
IV	Обработан один трос. t = -5°C, C=0, q <sub>н</sub> = 0. III-н гололеда, провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскоса D1.	

Примечания.

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указанными СН и ПИ-и 9-62.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P<sub>с</sub> = 2749 кг - по схеме I; P<sub>л</sub> = 2355 кг, P<sub>н</sub> = 2247 кг - по схеме II.



9770лк т 3 л 41

Чертёж применить в

19 г.

ЭСП Энергосетьпроект

Северно-Западное отделение

Унифицированные стандартные конструкции опоры ВЛЭС, 110 и 150 кВ

Ленинград

1972г.

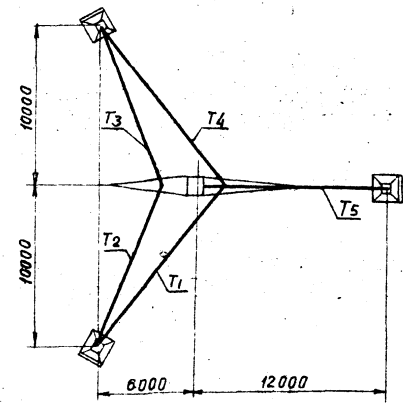
Инженер

Проектировщик

Желобов

Таблица подбора сортамента

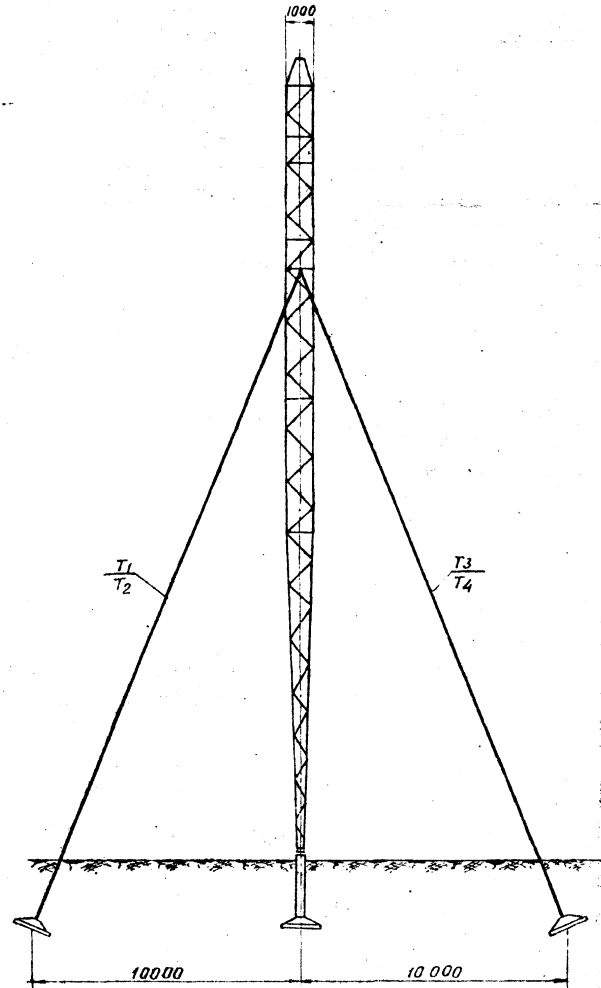
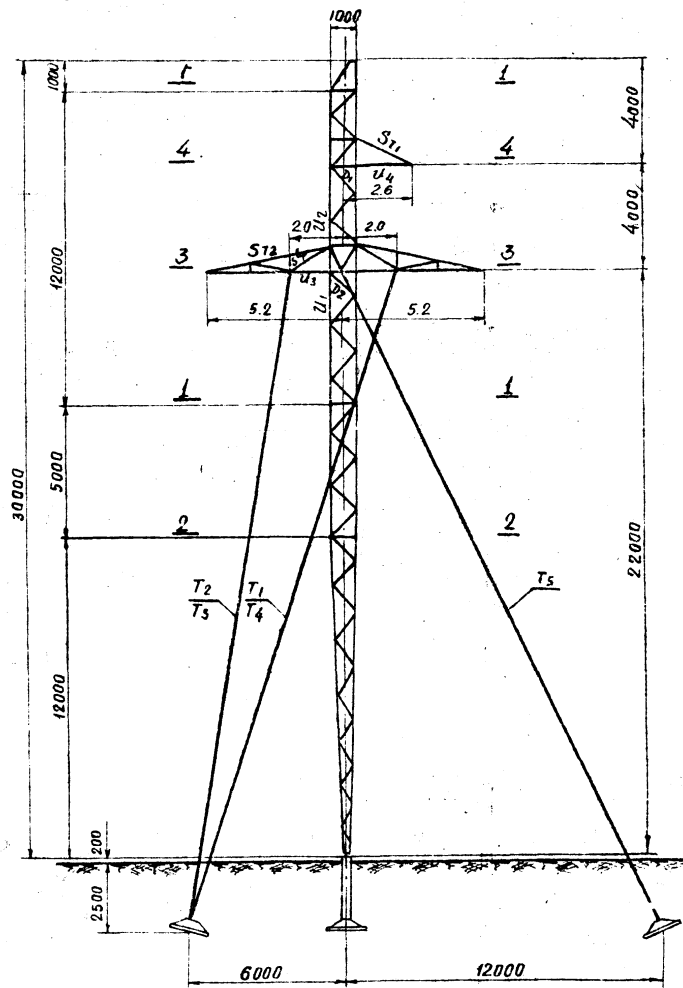
План расположения оттяжек



Часть опоры	Наименование элементов опоры	Обозначение элементов	Расчетное усилие N (т)		Изолирующий момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нето (см²)	Момент инерции I (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Удлинение по геометрии с/м	Удлинение Δ	γ <sub>0</sub>	γ <sub>20</sub>	L = c/ε	K = L/p	M <sub>н</sub> или M <sub>р</sub>	Дубкооть		Класс качества стали по ГОСТ 9787-75	Класс качества стали по ГОСТ 9787-75	Коэффициент использования металла	Напряжение (кг/см²)				Количество для метра	Исходящая стоимость	Г
			Сжат.	Раст.							Л	М								Σσ	R										
Стойка под нижней траверсой	Пояс	U <sub>1</sub>	9.11	—	—	II	L 70x6	8.15	—	—	2.15	—	200	93	15.5	0.078	8.0	1.08	100	121	0.600	1	4.9	1870	—	1870	2100	6M20	24.5	—	—
	Раскос	D <sub>2</sub>	0.92	0.92	—	II	L 36x4	2.75	—	—	—	0.7	140	200	1.36	0.0097	8.0	0.7	140	177	0.36	0.8	0.79	1170	—	1170	2100	—	—	—	
Стойка над нижней траверсой	Пояс	U <sub>2</sub>	6.87	—	—	II	L 70x6	8.15	—	—	1.38	—	100	73	15.5	0.155	5.7	1.08	78	120	0.762	1	6.22	1110	—	1110	2100	6M20	24.5	—	—
	Раскос	D <sub>1</sub>	3.28	3.28	—	III	L 50x4	3.89	—	—	0.99	—	140	141	3.8	0.027	5.7	0.75	106	156	0.552	0.8	1.72	1900	—	1900	2100	—	—	—	
Нижняя траверса c = 5.2 м	Пояс	U <sub>3</sub>	9.7	—	—	III	L 70x6	8.15	—	—	2.15	—	120	70	15.5	0.129	1.6	—	70	120	0.81	0.75	4.95	1960	—	1960	2100	3M20	12.24	—	—
	Тяга	S <sub>12</sub>	—	4.02	—	II	L 63x5	6.13	—	—	1.25	—	150	120	—	—	—	—	120	350	—	1	6.13	655	—	655	2100	3M20	10.2	—	—
	Внутренняя тяга	S <sub>17</sub>	—	7.3	—	I	L 70x6	8.15	—	—	1.38	—	180	130	—	—	—	—	130	350	—	1	8.15	900	—	900	2100	3M20	12.24	—	—
	Раскос	D <sub>1</sub> <sup>T</sup>	2.38	2.38	2600	III	L 63x5	6.13	—	5.06	—	1.25	120	96	9.52	0.079	1.6	0.908	87	173	0.708	0.70	3.04	780	510	1290	2100	—	—	—	
	Раскос	D <sub>2</sub> <sup>T</sup>	2.9	2.9	2380	III	L 63x5	6.13	—	5.06	—	1.25	110	88	9.52	0.087	1.5	0.844	83	171	0.732	0.70	3.14	940	470	1410	2100	—	—	—	
	Раскос	D <sub>3</sub> <sup>T</sup>	0.6	0.6	2170	III	L 40x4	3.08	—	1.6	—	0.78	100	128	1.9	0.019	6.8	0.764	98	161	0.618	0.8	1.52	390	1350	1740	2100	—	—	—	
	Раскос	D <sub>4</sub> <sup>T</sup>	0.89	0.89	1950	III	L 40x4	3.08	—	1.6	—	0.78	90	115	1.9	0.021	6.1	0.795	91	160	0.681	0.8	1.68	530	1220	1750	2100	—	—	—	
	Раскос	D <sub>5</sub> <sup>T</sup>	1.53	1.53	1950	III	L 50x4	3.89	—	2.54	—	0.99	90	91	3.8	0.042	3.1	0.917	83	169	0.732	0.8	2.28	670	770	1440	2100	—	—	—	
	Раскос	D <sub>6</sub> <sup>T</sup>	2.24	2.24	1520	III	L 50x4	3.89	—	2.54	—	0.99	70	71	3.8	0.054	2.4	0.965	69	168	0.815	0.8	2.54	880	600	1480	2100	—	—	—	
	Верхняя траверса c = 2.6 м	Пояс	U <sub>4</sub>	3.24	—	—	II	L 63x5	5.13	—	—	1.25	—	145	116	9.52	0.066	—	—	116	120	0.478	0.75	2.19	1480	—	1480	2100	2M16	5.22	—
Тяга		S <sub>11</sub>	—	2.9	—	II	L 50x4	3.89	—	—	0.99	—	221	223	—	—	—	—	223	250	—	—	3.89	750	—	750	2100	2M16	4.36	—	—
Раскос		D <sub>7</sub> <sup>T</sup>	0.64	0.64	2340	III	L 40x4	3.08	—	1.6	—	0.78	108	139	1.9	0.018	3.7	0.766	107	153	0.544	0.7	1.18	540	1460	2000	2100	—	—	—	
Раскос		D <sub>8</sub> <sup>T</sup>	1.0	1.0	1580	III	L 36x4	2.75	—	1.29	—	0.7	73	104	1.36	0.019	3.5	0.866	90	154	0.69	0.7	1.33	750	1230	1980	2100	—	—	—	
Раскос		D <sub>9</sub> <sup>T</sup>	1.5	1.5	1080	III	L 36x4	2.75	—	1.29	—	0.7	50	72	1.36	0.027	2.4	0.965	70	164	0.81	0.7	1.56	950	840	1800	2100	—	—	—	

Схемы расчетных нагрузок на опору

Таблица усилий в оттяжках и стойке по расчетным схемам



№ схем	Характеристика схем	Схема нагружения
I	Провода и трос не обдуваны и свободны от гололеда. Ветер направлен вдоль оси траверсы. t = -5°C; c = 0; q <sub>н</sub> = 50 кг/м²; q <sub>т</sub> = 70 кг/м².	
II	Провода и трос не обдуваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси траверсы. c = -5°C; c = 5 мм; q <sub>н</sub> = 12.5 кг/м²; c = 10 мм; q <sub>т</sub> = 18 кг/м². Лед гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов стойки и тяг траверсы.	
III	Обдуван один провод, дающий наибольший изгибающий (вершинный) или крутящий (нижний правый) момент на опору. t = -5°C; c = 0; q <sub>н</sub> = 0. Лед гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема явл. расчетной для раскосов стойки, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обдуван один трос. Провода не обдуваны. Тяжение троса равно половине максимального тяжения. t = -5°C; c = 0; q <sub>н</sub> = 0. Лед гололеда; провод АСО-240; трос С-50. Схема явл. расчетной для поясов стойки.	

№	Наименование усилия	Планирование	Провода АСО-240			
			Схема I (1)	Схема I (2)	Схема III (1)	Схема II (1)
1	Усилия в оттяжке 1	T <sub>1</sub>	3929	1391	0	3086
2	Усилия в оттяжке 2	T <sub>2</sub>	4393	794	3817	3740
3	Усилия в оттяжке 3	T <sub>3</sub>	4393	794	1036	3740
4	Усилия в оттяжке 4	T <sub>4</sub>	3929	1391	6460	3086
5	Усилия в оттяжке 5	T <sub>5</sub>	0	10539	5602	1307
6	Сжатие в стойке	N	19470	17845	49292	21393

Примечания:

- Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП-И 9-62.
- Суммарное давление ветра на конструкцию опоры Р<sub>расч.</sub> = 1932 кг - по схеме I.

9770 нк т 3 л 42

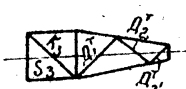
19 г	Чертеж применить в.....	№
ЭСР	Энергосетьпроект Северно-Западное отделение	Усиленные стальные нациркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ
Ленинград 1972г	Инженер проектировщик	Рабочий чертеж лист №
	Инженер проектировщик	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ. Шифр П10-7Н
	Инженер проектировщик	Расчетный лист
	Инженер проектировщик	М 1:15
	Инженер проектировщик	Разм 8 ф
	Инженер проектировщик	№ 5778ТМ-Т3-29



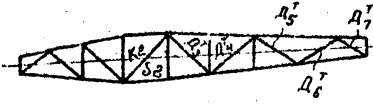
Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Наименование элемента	Условное обозначение	Расчетное усилие N (т)		Угловая жесткость	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения (см²)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Глубина (см)	J <sub>yo</sub>	J <sub>yo</sub>	K <sub>yo</sub>	J <sub>yo</sub>	J <sub>yo</sub>	J <sub>yo</sub>	J <sub>yo</sub>	Напряжения (кг/см²)				Диаметр болта	Диаметр болта							
			Сжат.	Растяж.							σ <sub>x</sub>	σ <sub>y</sub>									σ <sub>1</sub>	σ <sub>2</sub>	σ <sub>3</sub>	σ <sub>4</sub>									
Нижняя секция	Порс	U <sub>1</sub>	13.97	-	-	7	L 90x7	12.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.14	82	120	0.738	-	9.09	1540	-	1540	2100	6M20	2.448	
	Раскос	D <sub>15</sub>	1.69	1.69	-	7	L 63x5	6.73	-	-	2.77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27	140	200	0.360	0.75	1.66	1020	-	1020	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>16</sub>	1.60	1.60	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	22.7	182	-	-	-	-	-	-	0.77	146	200	0.338	0.75	1.53	1030	-	1030	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>17</sub>	1.52	1.52	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	24.5	198	-	-	-	-	-	-	0.77	151	200	0.317	0.75	1.46	1040	-	1040	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>18</sub>	1.45	1.45	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	25.4	203	-	-	-	-	-	-	0.77	157	200	0.299	0.75	1.38	1050	-	1050	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>19</sub>	1.39	1.39	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	26.4	211	-	-	-	-	-	-	0.77	163	199	0.281	0.75	1.29	1060	-	1060	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>20</sub>	1.33	1.33	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	27.3	218	-	-	-	-	-	-	0.77	168	199	0.266	0.75	1.23	1080	-	1080	2100	1M16	2.56	
	Раскос	D <sub>21</sub>	1.27	1.27	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	28.2	225	-	-	-	-	-	-	0.90	103	150	0.570	0.75	2.65	480	-	480	2100	1M16	2.56	
	Порс	U <sub>2</sub>	12.14	-	-	7	L 80x6	9.38	-	-	-	-	2.00	31	-	-	-	-	-	-	1.14	92	120	0.672	-	6.30	1930	-	1930	2100	6M20	2.448	
	Раскос	D <sub>4</sub>	4.34	4.34	-	7	L 70x6	8.15	-	-	2.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.94	92	200	0.672	0.75	4.11	1050	-	1050	2100	1M20	4.516	
Раскос	D <sub>5</sub>	3.80	3.80	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	145	105	-	-	-	-	-	-	0.92	97	200	0.627	0.75	3.83	990	-	990	2100	1M20	4.516		
Раскос	D <sub>6</sub>	3.38	3.38	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	152	110	-	-	-	-	-	-	0.91	100	200	0.600	0.75	3.66	920	-	920	2100	1M20	3.84		
Раскос	D <sub>7</sub>	3.04	3.04	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	158	116	-	-	-	-	-	-	0.89	103	200	0.576	0.75	3.52	870	-	870	2100	1M20	3.84		
Раскос	D <sub>8</sub>	2.75	2.75	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	1.38	167	121	-	-	-	-	-	-	0.87	105	200	0.560	0.75	3.42	810	-	810	2100	1M20	3.84		
Раскос	D <sub>9</sub>	2.53	2.53	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	175	140	-	-	-	-	-	-	0.83	116	198	0.478	0.75	2.20	1150	-	1150	2100	1M16	3.04		
Раскос	D <sub>10</sub>	2.33	2.33	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	184	147	-	-	-	-	-	-	0.81	119	199	0.457	0.75	2.10	1110	-	1110	2100	1M16	2.56		
Раскос	D <sub>11</sub>	2.17	2.17	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	192	154	-	-	-	-	-	-	0.80	123	199	0.435	0.75	2.00	1090	-	1090	2100	1M16	2.56		
Раскос	D <sub>12</sub>	2.02	2.02	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	201	161	-	-	-	-	-	-	0.79	127	200	0.415	0.75	1.91	1060	-	1060	2100	1M16	2.56		
Раскос	D <sub>13</sub>	1.90	1.90	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	210	168	-	-	-	-	-	-	0.78	131	200	0.396	0.75	1.82	1050	-	1050	2100	1M16	2.56		
Раскос	D <sub>14</sub>	1.79	1.79	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	1.25	218	175	-	-	-	-	-	-	0.78	137	200	0.372	0.75	1.71	1050	-	1050	2100	1M16	2.56		
Средняя секция	Порс	U <sub>3</sub>	11.18	-	-	7	L 70x6	8.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Раскос	D <sub>1</sub>	1.83	1.83	-	7	L 40x4	3.89	-	-	-	1.38	100	72	15.5	0.755	2.28	1.0	72	120	0.798	-	-	-	-	6.5	1720	-	1720	2100	6M20	2.448	
	Раскос	D <sub>2</sub>	3.28	3.28	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	0.72	140	130	1.9	0.0738	11.4	0.7	126	161	0.42	0.8	1.08	1720	-	1720	2100	-	-	-	-		
	Раскос	D <sub>3</sub>	4.74	4.74	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.746	104	157	0.568	0.8	1.77	1850	-	1850	2100	-	-	-	-		
	Распорки	S <sub>1</sub>	0.56	0.56	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	140	112	9.52	0.068	2.28	0.842	93	178	0.654	1.0	4.0	1180	-	1180	2100	-	-	-	-		
	Распорки	S <sub>2</sub>	6.31	6.31	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	-	-	0.8	81	180	0.744	1.0	2.9	200	-	200	2100	-	-	-
	Распорки	S <sub>3</sub>	3.85	3.85	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	100	80	-	-	-	-	-	-	0.8	64	175	0.84	1.0	5.15	1230	-	1230	2100	-	-	-
	Распорки	S <sub>4</sub>	3.30	3.30	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	0.99	100	101	-	-	-	-	-	-	0.8	81	172	0.744	1.0	2.9	1330	-	1330	2100	-	-	-
	Распорки	S <sub>5</sub>	2.05	2.05	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	122	98	-	-	-	-	-	-	0.8	98	180	0.618	1.0	3.8	870	-	870	2100	-	-	-
	Распорки	S <sub>6</sub>	3.24	3.24	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	0.99	123	114	-	-	-	-	-	-	1.24	175	0.43	1.0	1.67	1230	-	1230	2100	-	-	-	
Верхняя секция	Порс	U <sub>4</sub>	2.57	-	-	7	L 50x4	3.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Раскос	D <sub>1</sub>	0.64	0.64	3520	7	L 50x4	3.89	-	-	-	0.99	221	223	-	-	-	-	-	-	2.23	350	-	-	-	3.89	660	-	660	2100	2M16	5.22	
	Раскос	D <sub>2</sub>	1.00	1.00	2360	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	2.99	108	109	-	-	-	-	-	1.09	185	0.528	0.7	1.44	450	1390	1840	2100	1M16	2.05		
	Раскос	D <sub>3</sub>	1.50	1.50	1630	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	73	74	-	-	-	-	-	1.74	193	0.786	0.7	2.14	470	940	1410	2100	1M16	2.05		
	Порс	U <sub>5</sub>	5.88	-	-	7	L 63x5	6.73	-	-	2.54	-	0.99	50	51	-	-	-	-	-	0.51	196	0.887	0.7	2.42	620	640	1260	2100	1M16	2.05		
	Тяга	T <sub>1</sub>	4.08	-	-	7	L 63x5	6.73	-	-	-	-	1.25	81	85	-	-	-	-	-	0.65	120	0.835	0.75	3.84	1530	-	1530	2100	3M16	7.83		
	Раскос	D <sub>4</sub>	0.46	0.46	3140	7	L 50x4	3.89	-	-	-	1.25	149	119	-	-	-	-	-	-	1.19	350	-	-	-	6.13	870	-	870	2100	2M20	6.60	
	Раскос	D <sub>5</sub>	0.60	0.60	3180	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	115	116	-	-	-	-	-	1.16	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1M16	2.05		
	Раскос	D <sub>6</sub>	0.84	0.84	2500	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	93	99	-	-	-	-	-	0.99	190	0.609	0.7	1.68	360	1250	1610	2100	1M16	2.05		
	Раскос	D <sub>7</sub>	1.40	1.40	2240	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	77	78	-	-	-	-	-	0.78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1M16	2.05		
Раскос	D <sub>8</sub>	2.00	2.00	1850	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	69	70	-	-	-	-	-	0.70	191	0.810	0.7	2.20	640	880	1320	2100	1M16	2.05			
Правая секция	Порс	U <sub>6</sub>	2.00	-	-	7	L 50x4	3.89	-	-	2.54	-	0.99	57	58	-	-	-	-	-	0.58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1580	2100	1M16	2.05		

Сечение 4-4



Сечение 3-3



Сечение 2-2



Сечение 1-1

Таблица подбора сортамента

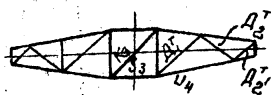
Число опор	Именован. элемент. опоры	Обознач. элемент.	Расчетное усилие N (т)		Угловой момент (кг см)	Схема	Сечение	Площадь сечения (см²)	Площадь сечения (см²)	Момент инерции (см⁴)	Радиусы инерции в см		λ	λ <sub>y0</sub>	λ <sub>z0</sub>	λ <sub>ср</sub>	λ <sub>н</sub> или λ <sub>р</sub>	Глубокая		m	Напряжение кг/см²				Количество элементов	Несущая способность (т)			
			Сжат.	Растяж.							λ <sub>х</sub>	λ <sub>у</sub>						σ <sub>т</sub>	σ <sub>м</sub>		Σσ	R							
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	Порс	U <sub>1</sub>	2,448	-	-	I <sup>a</sup>	L110x8	17,20	-	-	3,39	-	200	59	-	-	-	1,14	67	120	0,825	-	14,20	1730	-	1730	2100	6м20	24,48
	Раскос	D <sub>15</sub>	1,49	1,49	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	225	180	-	-	-	0,78	140	200	0,360	0,75	1,65	900	-	900	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>16</sub>	1,41	1,41	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	234	187	-	-	-	0,77	144	200	0,344	0,75	1,58	890	-	890	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>17</sub>	1,34	1,34	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	243	194	-	-	-	0,77	149	200	0,324	0,75	1,49	900	-	900	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>18</sub>	1,28	1,28	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	253	202	-	-	-	0,77	156	200	0,302	0,75	1,39	920	-	920	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>19</sub>	1,22	1,22	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	262	210	-	-	-	0,77	162	200	0,284	0,75	1,30	940	-	940	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>20</sub>	1,17	1,17	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	271	216	-	-	-	0,77	166	200	0,272	0,75	1,25	940	-	940	2100	1м16	2,56
Средняя секция	Порс	U <sub>2</sub>	2,300	-	-	I <sup>a</sup>	L110x8	17,20	-	-	3,39	-	200	59	-	-	-	1,14	67	120	0,825	-	14,20	1620	-	1620	2100	6м20	24,48
	Раскос	D <sub>4</sub>	3,83	3,83	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	134	97	-	-	-	0,94	91	200	0,681	0,75	4,16	920	-	920	2100	1м20	4,56
	Раскос	D <sub>5</sub>	3,35	3,35	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	143	104	-	-	-	0,92	96	200	0,536	0,75	3,88	860	-	860	2100	1м20	3,84
	Раскос	D <sub>6</sub>	2,98	2,98	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	150	109	-	-	-	0,91	99	200	0,609	0,75	3,72	800	-	800	2100	1м20	3,84
	Раскос	D <sub>7</sub>	2,68	2,68	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	158	114	-	-	-	0,90	103	200	0,576	0,75	3,52	760	-	760	2100	1м20	3,84
	Раскос	D <sub>8</sub>	2,43	2,43	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	166	120	-	-	-	0,88	106	200	0,552	0,75	3,37	720	-	720	2100	1м20	3,84
	Раскос	D <sub>9</sub>	2,23	2,23	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	174	139	-	-	-	0,83	115	200	0,485	0,75	2,23	1000	-	1000	2100	1м16	2,56
Верхняя секция	Порс	U <sub>3</sub>	1,903	-	-	I <sup>a</sup>	L90x7	12,3	-	-	-	1,78	100	56	38,9	0,389	5,7	1,0	58	120	0,872	-	10,73	1760	-	1760	2100	6м20	24,48
	Раскос	D <sub>3</sub>	4,74	4,74	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	140	112	9,52	0,068	5,7	0,82	92	170	0,672	0,8	3,29	1430	-	1430	2100	1м16	2,56
	Распорка	S <sub>1</sub>	0,88	0,88	-	I <sup>a</sup>	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	100	101	-	-	-	0,80	81	180	0,744	1,0	2,9	300	-	300	2100	1м16	2,56
	Порс	U <sub>4</sub>	8,31	-	-	II	L70x6	8,15	-	-	-	1,38	100	72	15,5	0,155	2,3	1,0	72	120	0,798	-	6,5	1250	-	1250	2100	6м20	24,48
	Раскос	D <sub>1</sub>	1,83	1,83	-	II	L40x4	3,08	-	-	-	0,78	140	180	1,9	0,036	11,4	0,7	126	161	0,420	0,8	1,06	1720	-	1720	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>2</sub>	3,28	3,28	-	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	140	141	3,8	0,027	5,7	0,746	104	157	0,568	0,8	1,77	1860	-	1860	2100	1м16	2,56
	Распорка	S <sub>2</sub>	6,31	6,31	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	100	80	-	-	-	0,80	64	175	0,840	1,0	5,15	1220	-	1220	2100	1м16	2,56
Тягера С=49 м	Порс	U <sub>5</sub>	5,88	-	-	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	100	101	-	-	-	0,80	81	172	0,744	1,0	2,9	1330	-	1330	2100	1м16	2,56
	Раскос	D <sub>11</sub>	1,78	1,78	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	122	98	-	-	-	0,98	180	0,618	1,0	3,8	870	-	870	2100	1м16	2,56	
	Раскос	D <sub>12</sub>	1,67	1,67	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	123	124	-	-	-	1,24	166	0,430	1,0	1,67	1230	-	1230	2100	1м16	2,56	
	Раскос	D <sub>13</sub>	1,58	1,58	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	145	116	-	-	-	1,16	120	0,478	0,75	2,19	1480	-	1480	2100	2м16	5,22	
	Раскос	D <sub>14</sub>	1,37	1,37	-	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	221	223	-	-	-	2,23	350	-	-	3,89	660	-	660	2100	2м16	4,36	
	Раскос	D <sub>15</sub>	1,0	1,0	3520	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	108	109	-	-	-	1,09	185	0,528	0,7	1,44	450	1390	1840	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>16</sub>	1,5	1,5	2380	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	73	74	-	-	-	74	193	0,786	0,7	2,14	470	940	1470	2100	1м16	2,05	
Тягера С=49 м	Порс	U <sub>6</sub>	4,08	-	-	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	51	51	-	-	-	51	196	0,887	0,7	2,42	620	640	1260	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>17</sub>	0,46	0,46	3740	II	L63x5	6,13	-	-	-	1,25	149	119	-	-	-	1,19	350	-	-	6,13	670	-	670	2100	2м20	6,80	
	Раскос	D <sub>18</sub>	0,60	0,60	3180	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	115	116	-	-	-	1,16	186	0,478	0,7	1,30	350	1470	1820	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>19</sub>	0,84	0,84	2500	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	98	99	-	-	-	99	190	0,609	0,7	1,66	360	1250	1610	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>20</sub>	1,4	1,4	2240	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	77	78	-	-	-	78	194	0,762	0,7	2,08	400	990	1390	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>21</sub>	2,0	2,0	1850	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	69	70	-	-	-	70	191	0,810	0,7	2,20	640	880	1520	2100	1м16	2,05	
	Раскос	D <sub>22</sub>	2,0	2,0	1850	II	L50x4	3,89	-	-	-	0,99	57	58	-	-	-	58	190	0,866	0,7	2,36	850	730	1380	2100	1м16	2,05	

\*) Одноболтовое соединение с обрезом 2д

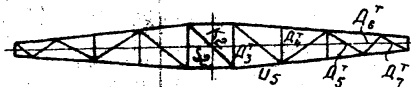
Сечение 5-5



Сечение 3-3



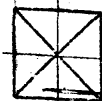
Сечение 4-4



Сечение 2-2



Сечение 1-1



Схемы расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схемы	Схема загрузки
I	Провод и трос не обор- баны и свободны от гололеда. Ветер на- правлен под 45° к оси тросов, t = -5°С, C=0, q <sub>н</sub> = 54 кг/м², q <sub>л</sub> = 77 кг/м². IY-н гололеда; провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является расчет- ной для поросей ствола опоры. (кроме верхней секции)	
II	Провод и трос не обор- баны и покрыты голо- ледом. Ветер направлен вдоль оси тросов, t = -5°С, C=20 мм, q <sub>н</sub> = 14 кг/м², q <sub>л</sub> = 19 кг/м². IY-н гололеда; провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является рас- четной для поросей ствола опоры верхней секции и тяг тросов.	
III	Оборван один провод, дающий наибольшую крутящую мо- мент на опору t = -5°С, C=0, q <sub>л</sub> = 0. IY-н гололеда; провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является рас- четной для раскосов ствола опоры, распор- ок и диафрагм, поросей и раскосов тросов.	
IV	Оборван один трос t = -5°С, C=0, q <sub>л</sub> = 0. IY-н гололеда; провод ЛСО-240, трос С-50. Схема является рас- четной для элемент- тов тросостойки и раскосов D <sub>1</sub> .	

Примечания.

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СН и ПИ - У. 9-62
2. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры: P<sub>н</sub> = 2803 кг - по схеме I; P<sub>л</sub> = 2427 кг, P<sub>л</sub> = 2303 кг - по схеме II

9770к т 3.1 44

19 г.	Чертеж применить в...	
ЭСП	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение	Унифицированные стал- ные несущие эле- менты 60, 80 и 150 кг
Нач. ОПП Инж. проекта Инж. проект Инж. проект	Иванов Желово Желово	Рабочие чертежи Лист N
Ленинград 1972 г.	Проектировщик Иванов Маслов Токарева	Промежуточная опора 150-2Н Шифр П150-2Н Расчетный лист М 1-15 Разм 6 ф.
		N 5778 тм-т3-31 Литера





Таблица подбора сортамента

1	2	3	4		6	7	8	9	10	11	12		14	15	16	17	18	19	20		22	23	24	25	26	27	28	29	30
			смот.	расст.							З	У							Длина элемента по сбор. чертеж. (см)	Затяжка									
Нижняя секция	Пояс	U1	13,16		Ia	L 90x6	9,38				2,47		200	81				1,14	92	120	0,672		6,31	2080	2080	2100	6,180	24,48	
	Раскос	D4	3,80	3,60	II	L 70x6	8,15					1,38	119	66				0,98	84	200	0,726	0,75	4,44	810		810	2100	1,120	3,84
	Раскос	D5	3,28	3,28	III	L 70x6	8,15						128	93				0,96	89	200	0,696	0,75	4,25	780		780	2100	1,120	3,84
	Раскос	D6	2,78	2,78	III	L 63x5	6,13					1,25	134	107				0,92	98	200	0,618	0,75	2,84	980		980	2100	1,120	3,2
	Раскос	D7	2,42	2,42	III	L 63x5	6,13					1,25	141	113				0,90	102	200	0,584	0,75	2,68	900		900	2100	1,116	2,56
	Раскос	D8	2,14	2,14	III	L 63x5	6,13					1,25	148	118				0,89	105	200	0,560	0,75	2,57	830		830	2100	1,116	2,56
	Раскос	D9	1,91	1,91	III	L 63x5	6,13					1,25	156	125				0,87	119	200	0,457	0,75	2,11	900		900	2100	1,116	2,56
	Раскос	D10	1,73	1,73	III	L 50x4	3,89					0,99	163	165				0,79	130	192	0,400	0,75	1,17	1480		1480	2100	1,116	2,05
	Раскос	D11	1,58	1,58	III	L 50x4	3,89					0,99	171	173				0,78	135	193	0,380	0,75	1,11	1420		1420	2100	1,116	2,05
	Раскос	D12	1,45	1,45	III	L 50x4	3,89					0,99	180	182				0,78	142	193	0,352	0,75	1,00	1450		1450	2100	1,116	2,05
	Раскос	D13	1,34	1,34	III	L 50x4	3,89					0,99	183	185				0,78	144	195	0,344	0,75	1,00	1340		1340	2100	1,116	2,05
	Раскос	D14	1,25	1,25	III	L 50x4	3,89					0,99	194	195				0,78	144	195	0,344	0,75	1,00	1340		1340	2100	1,116	2,05
	Верхняя секция	Пояс	U2	10,1		Ia	L 70x6	8,15			2,15		200	93	15,5	0,077	1,01	103	96	120	0,636		5,19	1950		1950	2100	6,170	24,48
		Раскос	D1	0,91	0,91	IV	L 40x4	3,08					0,78	125	150	1,9	0,015	5,7	0,7	114	180	0,492	1,0	1,5	610		610	2100	
Раскос		D2	3,38	3,38	III	L 50x4	3,89					0,99	125	126	3,8	0,03	2,6	0,801	101	157	0,592	0,8	1,84	1840		1840	2100		
Раскос		D3	4,98	4,98	III	L 63x5	6,13					1,25	125	100	9,52	0,076	1,01	0,89	89	168	0,696	0,8	3,4	1470		1470	2100		
Распорка		S1	0,4	0,4	Ia	L 40x4	3,08					0,78	75	66				0,80	77	180	0,768	1,0	2,37	170		170	2100		
Распорка		S2	5,51	5,51	III	L 63x5	6,13					1,25	75	60				0,80	48	180	0,896	1,0	5,50	1000		1000	2100		
Распорка		S3	3,25	3,25	III	L 40x4	3,08					0,78	75	96				0,80	77	172	0,768	1,0	2,37	1370		1370	2100		
Диафрагма		K2	3,45	3,45	III	L 50x4	3,89					0,99	90	91				0,80	91	173	0,681	1,0	2,64	1300		1300	2100		
Диафрагма		K3	2,05	2,05	III	L 40x4	3,08					0,78	90	116				0,80	91	173	0,681	1,0	2,64	1300		1300	2100		
Правая секция с 2,0 м		Пояс	U3	2,73		III	L 63x5	6,13				1,25	145	116					116	170	0,478	1,0	1,47	1400		1400	2100	2,116	5,22
		Пояс	S1		1,28	II	L 50x4	3,89					0,99	178	180				180	350		3,89	330		330	2100	2,116	4,36	
		Раскос	D1	0,82	0,82	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	87	58				88	199	0,702	0,7	1,91	430	1110	1540	2100	1,116	2,05
		Раскос	D2	1,64	1,64	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	74	75				75	200	0,780	0,7	2,12	770	950	1720	2100	1,116	2,05
		Пояс	U4	4,96		III	L 63x5	6,13					1,25	140	112				142	120	0,506	0,75	2,36	2100		2100	2100	2,116	5,22
	Пояс	S2		2,08	II	L 50x4	3,89					0,99	140	142				142	350		3,87	540		540	2100	2,116	4,36		
	Раскос	D3	0,62	0,62	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	94	95				95	197	0,645	0,7	1,75	360	1200	1560	2100	1,116	2,05	
	Раскос	D4	0,99	0,93	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	86	87				87	199	0,708	0,7	1,93	480	1100	1380	2100	1,116	2,05	
	Раскос	D5	1,41	1,41	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	74	75				75	200	0,780	0,7	2,12	670	950	1680	2100	1,116	2,05	
	Раскос	D6	1,70	1,70	III	L 50x4	3,89			2,54		0,99	67	69				68	200	0,820	0,7	2,23	770	860	1630	2100	1,116	2,05	

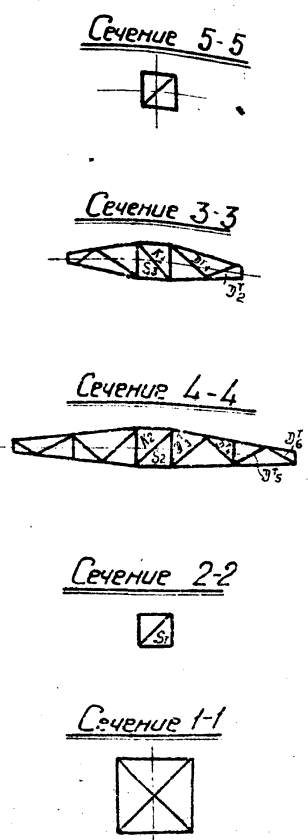
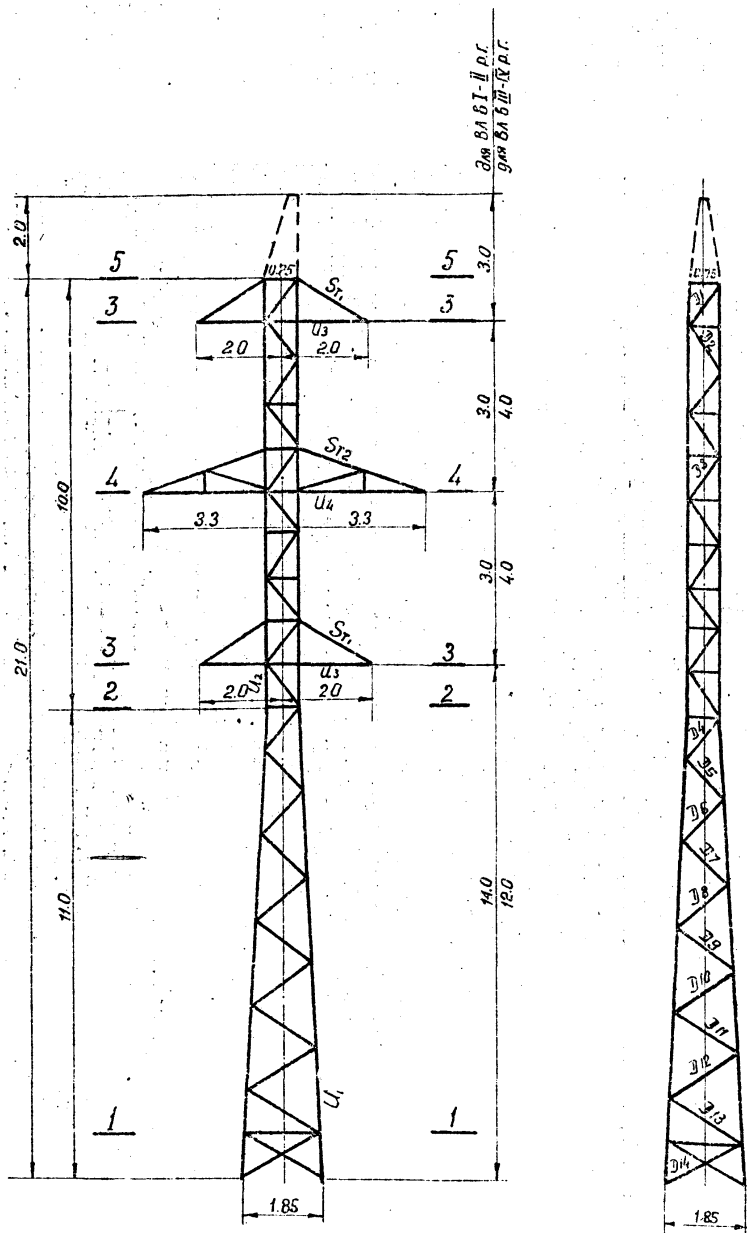


Схема расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схема нагружения
I <sup>a</sup>	Прободы и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер направлен под 45 к оси тросов. t = -5°C; C=0; q <sub>н</sub> = 50 кг/м <sup>2</sup> ; q <sub>л</sub> = 65 кг/м <sup>2</sup> . Гр-н гололеда; провлад АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для поясов створа опоры.	
II	Прободы и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль оси тросов. t = -5°C; C=20 мм; q <sub>н</sub> = 14 кг/м <sup>2</sup> ; q <sub>л</sub> = 17 кг/м <sup>2</sup> . Гр-н гололеда; провлад АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для тяг тросов.	
III	Оборван один провлад, дающий наибольший крутящий момент на опору. t = -5°C; C=0; q <sub>н</sub> = 0. Гр-н гололеда; провлад АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для раскосов створа опоры, распорок и диафрагм, поясов и раскосов тросов.	
IV	Оборван один трос. t = -5°C; C=0; q <sub>н</sub> = 0. Гр-н гололеда; провлад АС-150 трос С-35. Схема является расчетной для элементов тросостойки и раскосов D.	

Примечания

1. Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И-82.
2. Расчет выполнен без учета подвески троса.
3. Суммарное давление ветра на конструкцию опоры P<sub>р</sub> = 1257 кг - по схеме I<sup>a</sup>; P<sub>1</sub> = 1109 кг; P<sub>2</sub> = 1037 кг - по схеме I<sup>a</sup>;



5778 тм-т 3 л 46

9770нк т 3 л 46

Чертеж применить в		№	
ЭСП	Энергосетьпроект Север-Западные отделы	Унифицированные стали нвые неучтенные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ.	рабочие черт.
Ленинград 1972г.	Инженеры: Проверил:	Промежуточная опора Шифр П35-2Н Расчетный лист	Лист №
	Разн. 6 ф	№ 5778 тм-т 3-33	Литера













Таблица подбора сортамента

Часть опоры	Именов. элемент	Обозначение элемента	Расчетное усилие N (т)		Исходящий момент (кг·см)	Схема	Сечение	Площадь сечения F (см²)	Площадь сечения нет тв (см²)	Момент инерции I (см⁴)	Радиусы инерции (см)		Длина элемента по геом. схеме (см)	Глубина L	L <sub>yo</sub>	L <sub>yo</sub> / L	L <sub>p</sub> / L <sub>p</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>p</sub>	Глубина		M <sub>p</sub>	F <sub>cm</sub>	Напряжения (кг/см²)					Количество в диаметре	Несущая способность
			сжат	растяж							U <sub>x</sub>	U <sub>y</sub>								U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>			U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>				
Верхняя секция 2-7 ДМ	Пояс	U <sub>1</sub>	29.4	—	—	I	L 125x8	19.7	—	—	3.87	—	200	52	122.0	0.61	9.0	1.12	58	120	0.866	0.95	2.3	16.1	1820	2100	6M20	35.2		
	Раскос	A <sub>1</sub>	4.73	4.73	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	140	113	9.52	0.068	9.0	0.81	91	170	0.681	0.8	3.32	—	1420	2100	—	—		
Средняя секция 7-10 ДМ	Пояс	U <sub>2</sub>	19.22	—	—	I	L 90x7	12.3	—	—	2.77	—	200	72	38.9	0.194	2.9	1.03	74	120	0.786	—	9.7	1980	—	1980	2100	6M20	24.5	
	Раскос	A <sub>2</sub>	4.73	4.73	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	140	113	9.52	0.068	2.9	0.85	96	165	0.636	0.8	3.12	1520	—	1920	2100	—	—	
	Пояс	U <sub>3</sub>	6.63	—	—	I	L 70x6	8.15	—	—	—	1.38	100	72	15.5	0.155	2.3	1.0	72	120	0.798	—	6.5	1020	—	1020	2100	6M20	24.5	
	Раскос	A <sub>3</sub>	4.76	4.76	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	140	112	9.52	0.068	2.3	0.84	94	177	0.654	1.0	4.02	1480	—	1180	2100	—	—	
	Раскос	A <sub>4</sub>	2.83	2.83	—	II	L 50x4	3.89	—	—	—	0.99	140	141	3.8	0.027	5.7	0.75	106	163	0.552	0.8	1.69	1670	—	1670	2100	—	—	
	Раскос	A <sub>5</sub>	1.74	1.74	—	II	L 40x4	3.08	—	—	—	0.73	140	180	1.9	0.0136	13.6	0.7	126	170	0.42	1.0	1.29	1350	—	1350	2100	—	—	
Траверса 2-2 ДМ	Раскос	A <sub>6</sub>	0.65	0.65	3350	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	104	187	0.568	0.7	1.54	420	1320	1740	2100	4M16	2.05	
	Раскос	A <sub>7</sub>	1.37	1.37	2210	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	69	192	0.815	0.7	2.22	620	870	1490	2100	1M16	2.05	
	Пояс	U <sub>4</sub>	2.51	—	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	150	120	—	—	—	—	—	120	120	0.450	0.75	2.07	1210	—	1210	2100	3M16	7.83
	Тяга	S <sub>1</sub>	—	1.38	—	II	L 50x4	3.89	—	—	—	0.99	178	180	—	—	—	—	—	180	350	—	—	3.89	360	—	360	2100	2M16	4.36
Траверса 2-4 ДМ	Раскос	A <sub>1</sub>	0.46	0.46	3740	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	116	186	0.478	0.7	1.30	350	1470	1820	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A <sub>2</sub>	0.65	0.65	3180	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	99	180	0.609	0.7	1.66	360	1250	1610	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A <sub>3</sub>	0.84	0.84	2580	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	78	194	0.762	0.7	2.08	400	990	1390	2100	1M16	2.05	
	Раскос	A <sub>4</sub>	1.40	1.40	2240	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	—	70	191	0.810	0.7	2.20	640	880	1520	2100	1M16	2.05
	Раскос	A <sub>5</sub>	2.00	2.00	1850	II	L 50x4	3.89	—	—	2.54	—	—	—	—	—	—	—	—	58	190	0.866	0.7	2.36	850	730	1580	2100	1M16	2.05
	Тяга	S <sub>2</sub>	—	2.78	—	II	L 63x5	6.13	—	—	—	1.25	149	119	—	—	—	—	—	119	350	—	—	6.13	450	—	450	2100	2M20	6.80

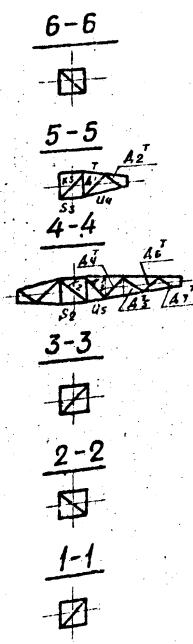


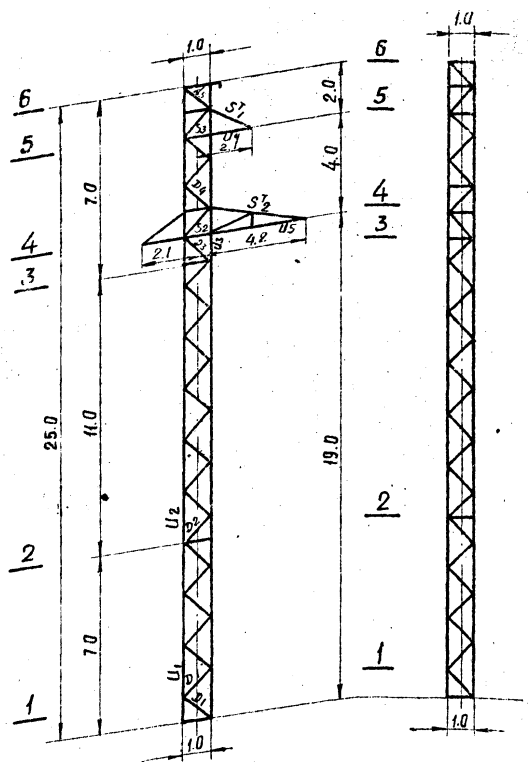
Схема расчетных нагрузок на опору

№ схем	Характеристика схем	Схемы загрузки
I <sup>a</sup>	Провода и трос не обурданы и свободны от гололеда. Ветер направлен под L 45° к оси траверсы. $t = -5^{\circ}\text{C}$ , $C = 0$ , $q_n = 50 \text{ кг/м}^2$ , $q_{\text{л}} = 68 \text{ кг/м}^2$ . Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для явзасов ствала опоры.	
II	Провода и трос не обурданы и покрыты гололедом. Ветер направлен вдоль осей траверсы. $t = -5^{\circ}\text{C}$ , $C = 10 \text{ мм}$ , $q_{\text{л}} = 125 \text{ кг/м}^2$ , $q_{\text{л}} = 17 \text{ кг/м}^2$ . Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для тяг траверсы и пояса верхней секции ствала опоры.	
III	Обурдан один провод доющий наибольший крутящий момент на опору. $t = -5^{\circ}\text{C}$ , $C = 0$ , $q_n = 0$ . Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскосов, распорок и диафрагм. ствала, поясов и раскосов траверсы.	
IV	Обурдан один трос. $t = -5^{\circ}\text{C}$ , $C = 0$ , $q_n = 0$ . Тр-н гололеда, провод АСО-240, трос С-50. Схема явл. расчетной для раскоса Д <sub>1</sub> .	

Примечания

в связи с усилением пояса нижней секции марки СЧЗ, данному чертежу присвоена литера "а", Настоящий чертеж выпушен взамен чертежа 5778 тм-т3-38 / гл. инж. пр. Желоба / г. Новгородцев / 26/10-72г.

1 Расчет выполнен по методу предельных состояний в соответствии с указаниями СНиП II-И. 9-62  
 2 Суммарное давление ветра на конструкцию опоры  $P_p = 1500 \text{ кг}$  по схеме I,  $P_{11} = 1300 \text{ кг}$  по схеме I<sup>a</sup>



9470ж т 3 а 51

Чертеж применить в

ЭСП Энергосетьпроект Северо-Западное отделение

Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ

Рабочие чертежи лист N

Исполн. Желоба

Проверил. Желоба

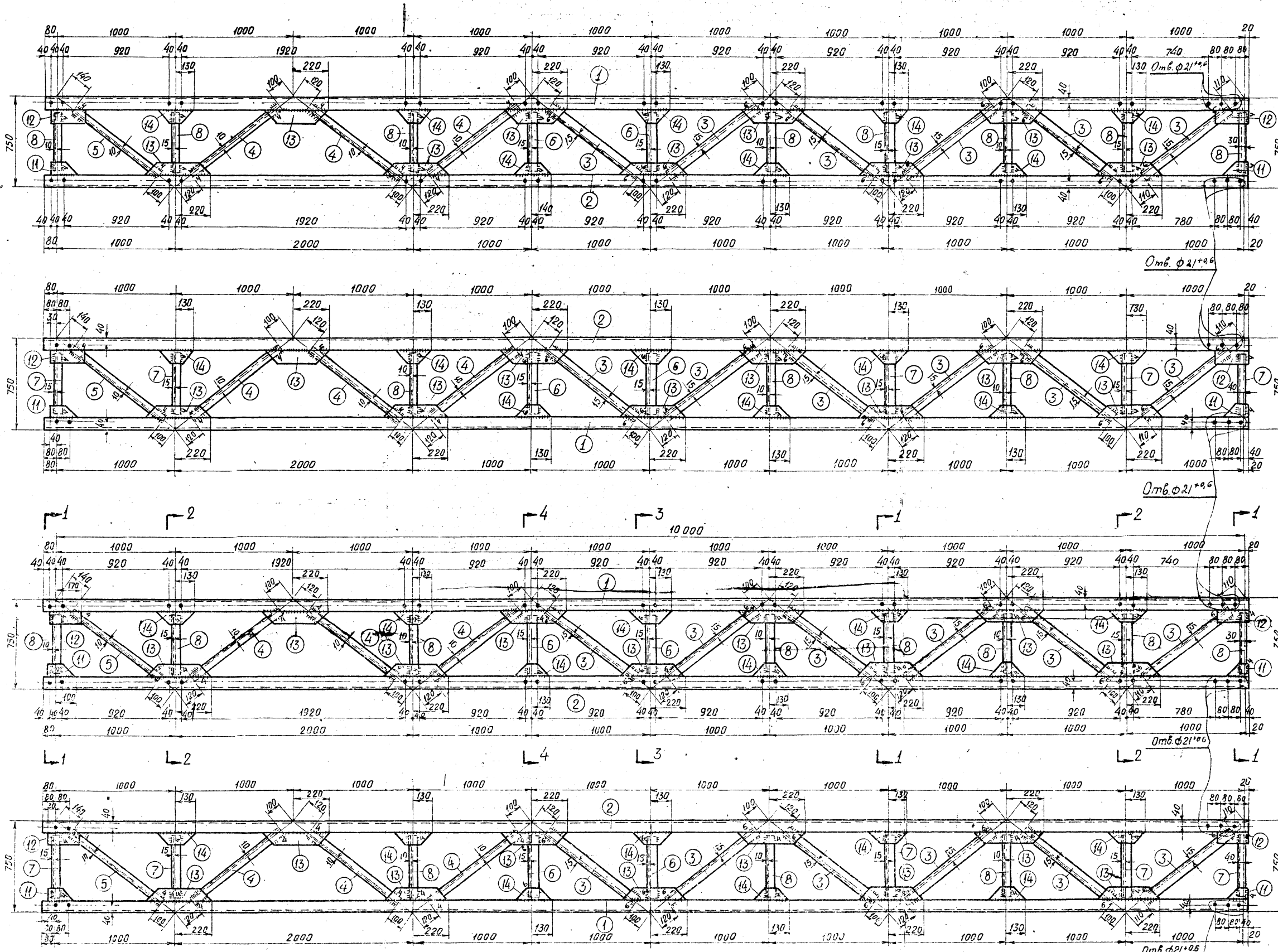
М. Разм. 4Ф

Литера N5778 тм-т 3-38<sup>a</sup>

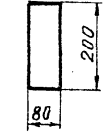
Ленинград 1972 г.



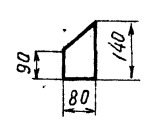
# ПЗН



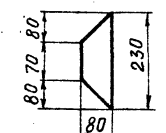
Дет. 12



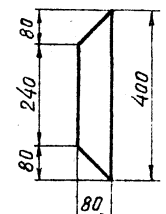
Дет. 11



Дет. 14



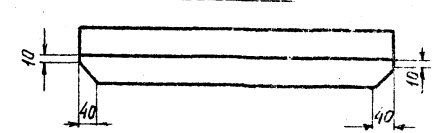
Дет. 13



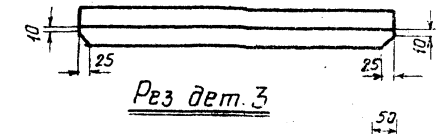
## Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина в мм	Кол-во т	н	Вес в кг (дет. всех)	марки	Примечание
ПЗН	1	L 70x5	10100	2		64,6	129	582
	2	L 70x6	10100	2		64,6	129	
	3	L 63x5	10300	24		5,0	120	
	4	L 50x4	10300	12		3,1	37	
	5	L 40x4	10100	4		2,5	10	
	6	L 63x5	590	8		2,8	22	
	7	L 50x4	590	10		1,8	18	
	8	L 40x4	590	22		1,4	31	
	9	L 40x4	900	5		2,2	11	
	10	L 50x4	875	2		2,7	5	
	11	- 80x6	140	8		0,4	3	
	12	- 80x6	200	8		0,8	6	
	13	- 80x6	400	36		1,2	43	
	14	- 80x6	230	32		0,57	18	

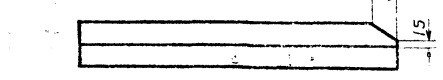
Разр. дет. 10



Разр. дет. 9



Разр. дет. 3

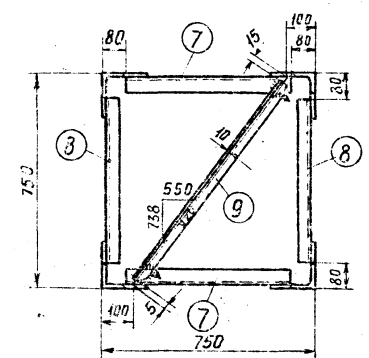


Требуется на опору		
Марка	кол.	Вес в кг (марки всех)
ПЗН	1	582
Всего на листе:		582

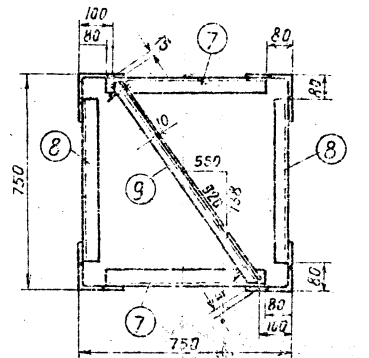
## Примечания

1. Все стыковые швы  $n=6$  мм
2. Все тавровые швы  $n=5$  мм, кроме оговаренных
3. Все отверстия  $\phi 17^{+0,6}$ , кроме оговаренных
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке ПЗН (черт. И 3075 тм-1) или снять фаску 7x7с дет. 1, 2 марки ПЗН на длине 290 мм в месте стыковки с нижней секцией
5. Настоящая секция со обводкой внахлестку пред-назначена для нециркуемых опор.

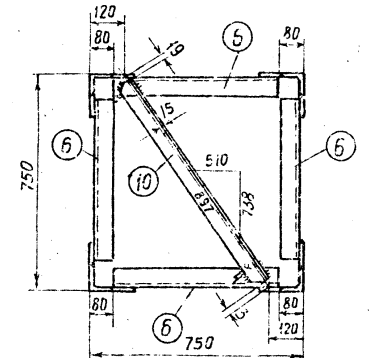
Разрез 1-1



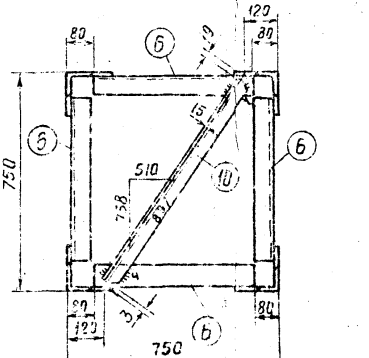
Разрез 2-2



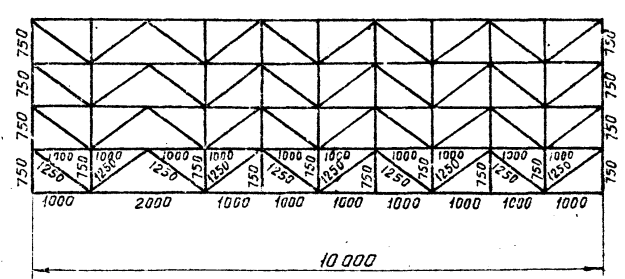
Разрез 3-3



Разрез 4-4



Геометрическая схема /развертка/

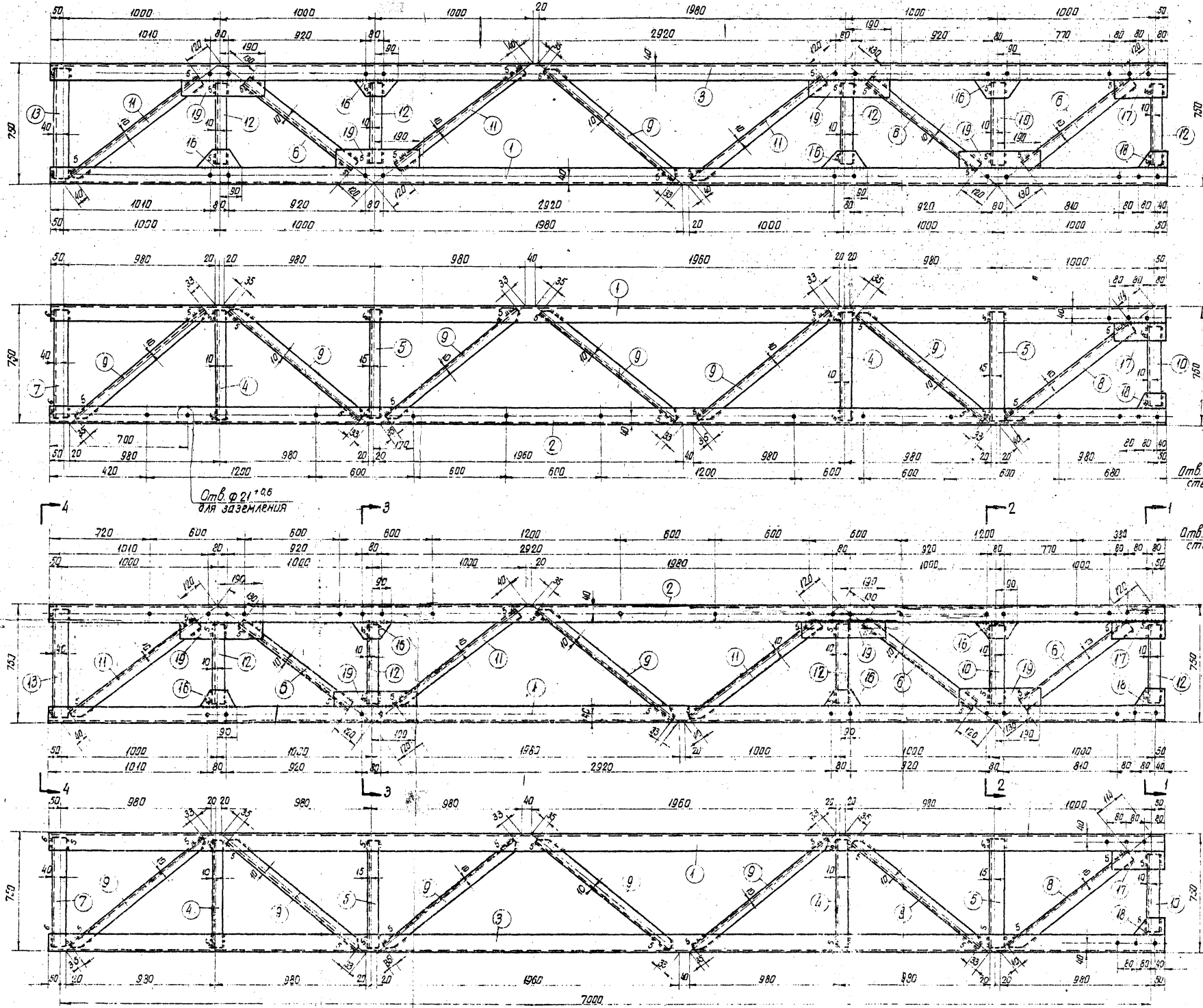


9740к т 3 л 53

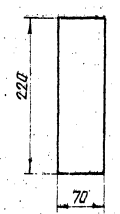
19 г.	Чертеж применить в.....		№
ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стандартные циркулемые ступицы ВЛ35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж
	Север-Западное отделение	Промышленная опора 35 кВ	лист 1/1
Нач.ОП	С.С. Рителов	Верхняя секция ПЗН	
Инж.пр.	В.М. Чистов	Марка ПЗН	
Рук.гр.	Л.И. Кириллов		
Ленинград	Проверил	Маслов	М 120, 1:15
1972 г.	Инженер	Филиппов	Разм. В.Ф.



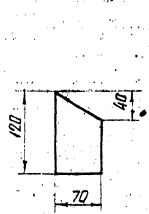
# П 22Н



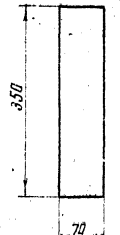
Дет. 17



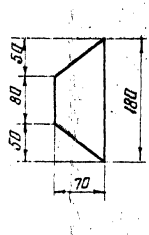
Дет. 18



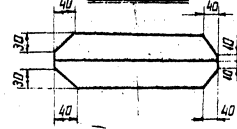
Дет. 19



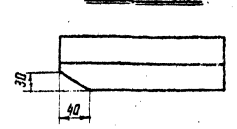
Дет. 16



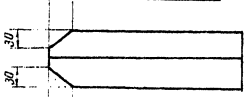
Разр. дет. 9



Разр. дет. 11



Разр. дет. 8



## Спецификация

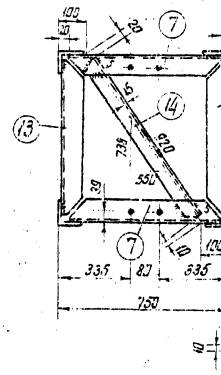
Марка	Инв. деп.	Сечение	Длина в мм	Кол-во		Вес в кг		Примечан.
				Т	Н	1 шт.	всех	
		L 70x6	7100	2		454	91	
		L 70x6	7100	1		454	45	
		L 70x6	7100	1		454	45	
		L 40x4	720	4		18	7	
		L 50x4	720	4		2,2	9	
		L 40x4	1000	6		2,4	14	
		L 70x6	710	2		4,5	9	
		L 40x4	1080	2		2,6	5	
		L 40x4	1150	14		2,8	39	
		L 50x4	590	4		1,8	7	
		L 40x4	1090	6		2,6	16	332
		L 40x4	590	8		1,4	11	
		L 63x5	710	2		3,4	7	
		L 50x4	890	2		2,7	5	
		L 50x4	930	2		2,8	6	
		- 70x6	180	2		0,4	3	
		- 70x6	220	4		0,7	3	
		- 70x6	120	4		0,3	1	
		- 70x6	350	8		1,1	9	

Требуется на опору			
Марка	Кол.	Вес в кг	
Марки		всех	
П 22Н	1	332	332
Всего на листе			332

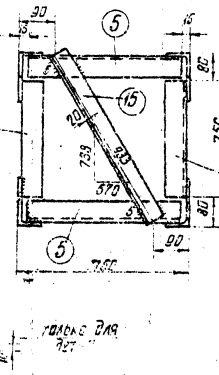
### Примечания

- Все стыковые швы  $\eta=5$  мм
- Все тавровые швы  $\eta=4$  мм, кроме оговоренных
- Все отверстия  $\phi 17^{\pm 0.6}$  мм, кроме оговоренных
- Снять внутреннее закругление уголка в марке П 226 (черт. № 3078 тм-16) или снять фаску 7x7 с дет. 1, 2, 3 марки П 22Н на длине 290 мм в месте стыковки со средней секцией
- Настоящая секция со сваркой выполняется предназначена для нециркуемых опор

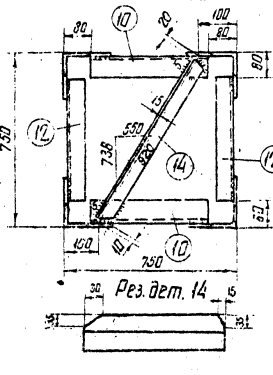
Разрез 4-4



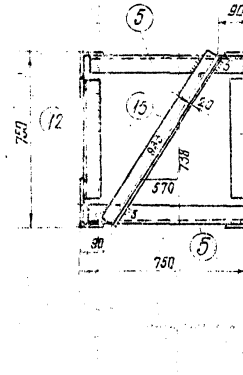
Разрез 2-2



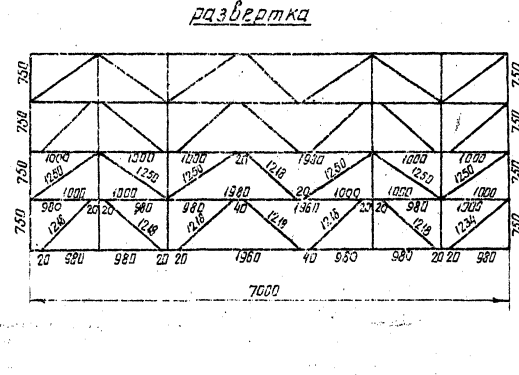
Разрез 1-1



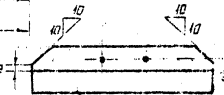
Разрез 3-3



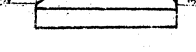
Геометрическая схема



Разр. дет. 7.13



Разр. дет. 14



5718 тм-3-4

9770 нс т 3 л 54

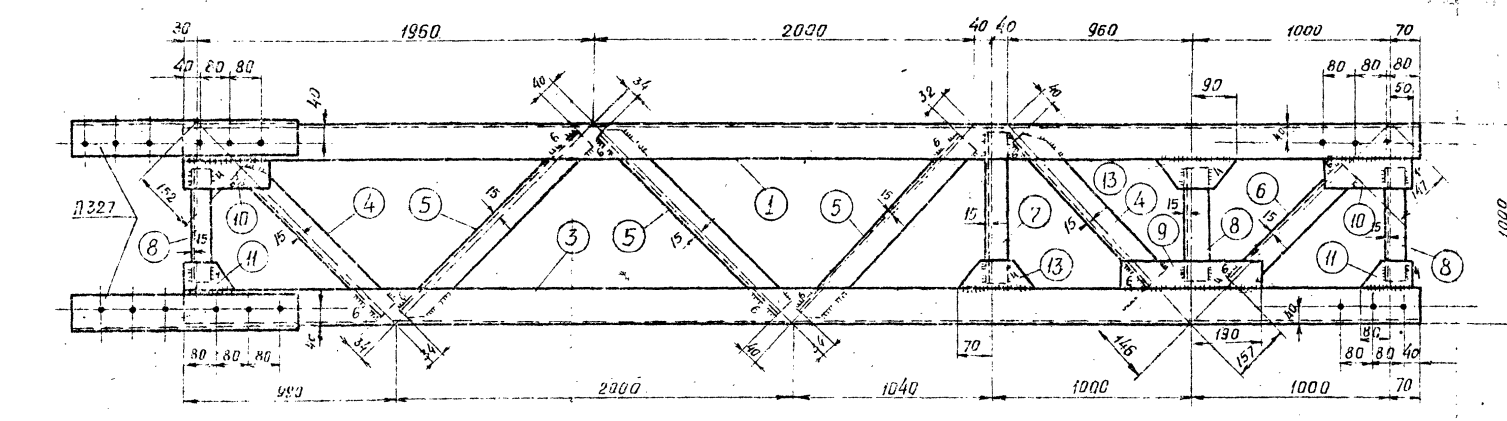
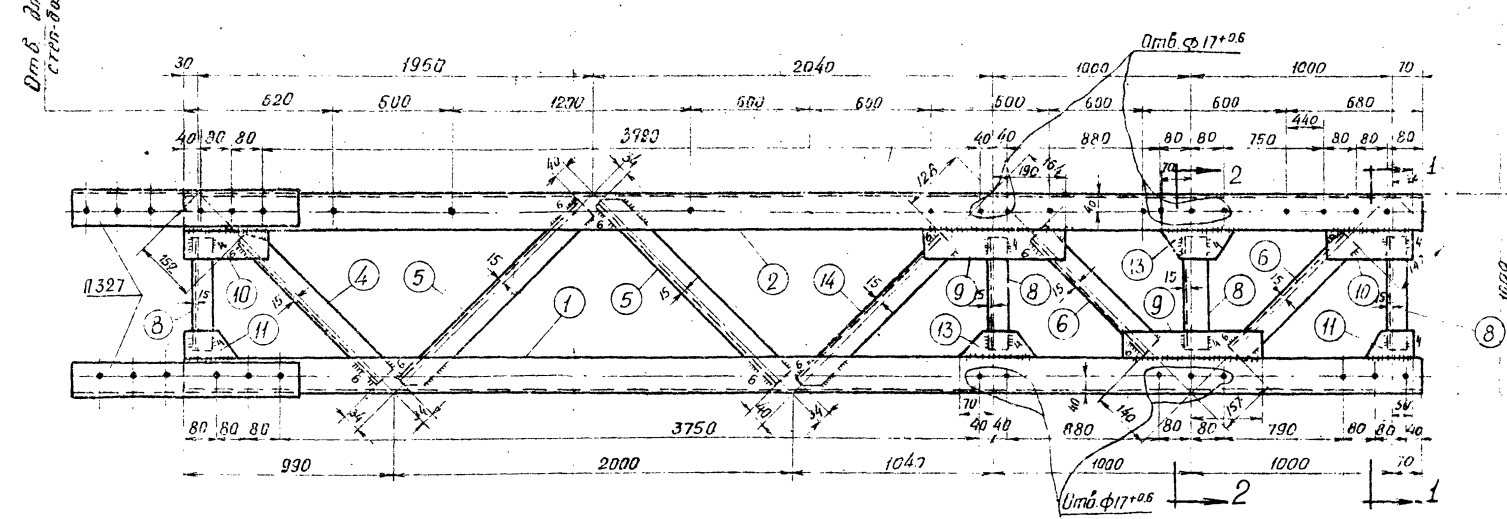
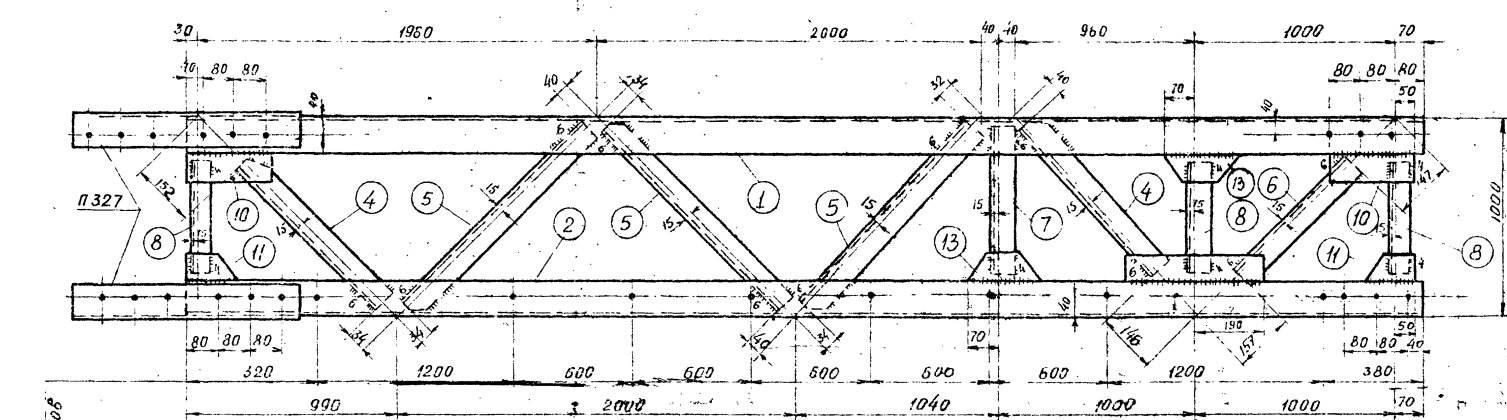
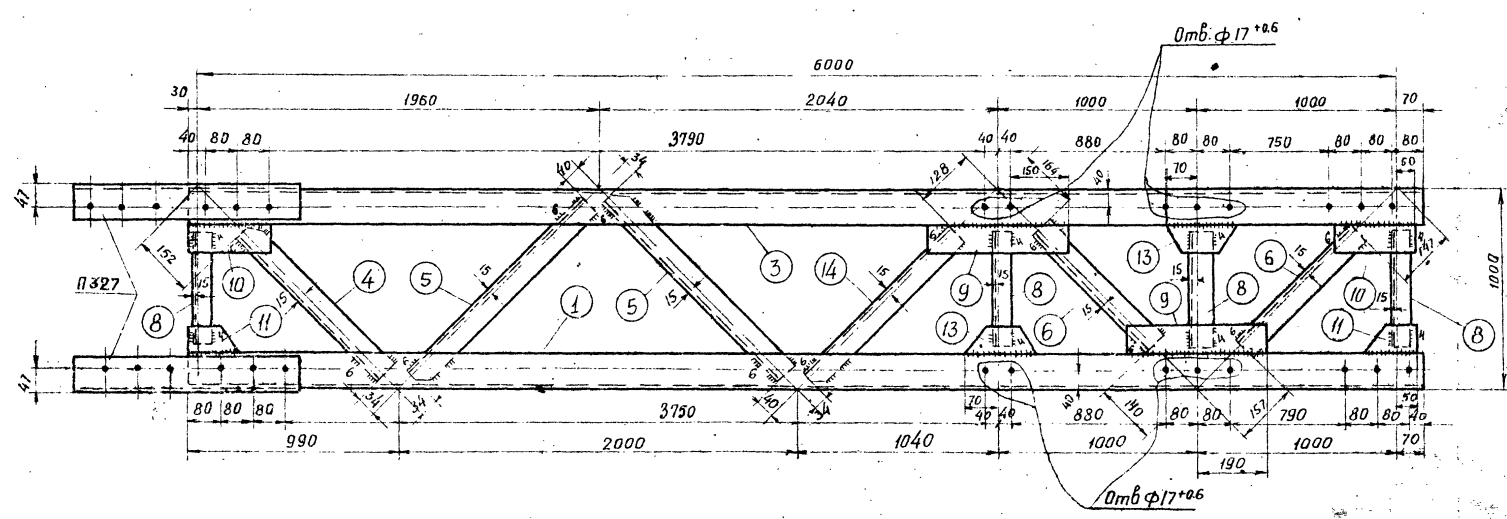
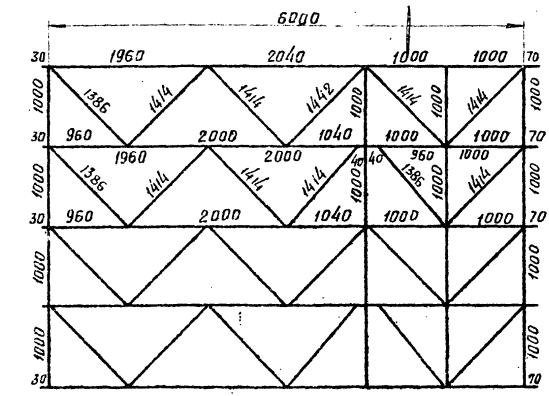
19	2	Чертеж применит в		
		N		
ЭСП	Энергосетьпроект	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 10кВ/6кВ	Рабочий чертеж	лист №
Ленинград	Инженер	М.И.15, Г.10	Проверил	Литера
1972г.	Инженер	М.И.15, Г.10	Проверил	Литера



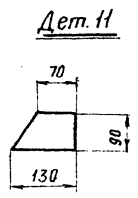
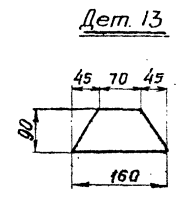
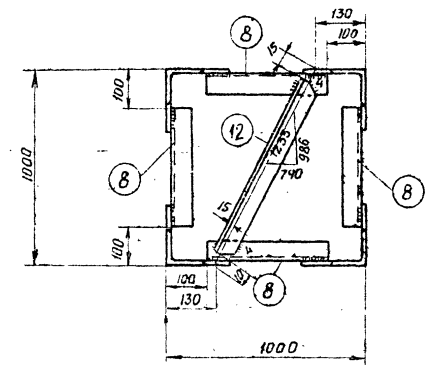


# П 24 Н

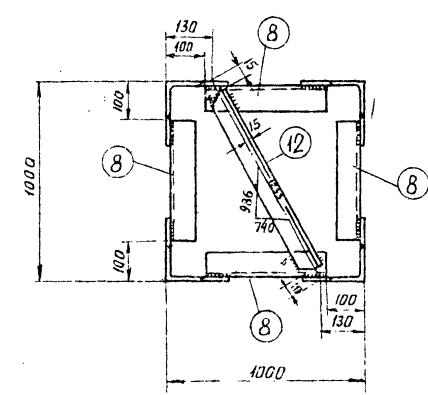
## Геометрическая схема (развертка)



### Разрез 1-1



### Разрез 2-2



## Спецификация

Марка	НН дет.	Сечение	Длина (мм)	Кол-во		Вес (кг)		Примечание
				Т	Н	1дет	Всех	
П 24 Н	1	L 90x7	6100	2		58.8	118	
	2	L 90x7	6100	1		58.8	59	
	3	L 90x7	6100	1		58.8	59	
	4	L 63x5	1200	6		5.9	35	рез полки
	5	L 63x5	1340	10		6.4	64	рез полки
	6	L 63x5	1110	6		5.3	32	
	7	L 50x4	880	2		2.7	5	
	8	L 50x4	800	14		2.4	4	
	9	- 90x6	350	6		1.6	10	450
	10	- 90x6	210	8		0.9	7	
	11	- 90x6	130	8		0.5	4	
	12	L 50x4	1205	2		3.7	7	рез полки
	13	- 90x6	160	8		0.5	4	
	14	L 63x5	1280	2		6.1	12	
П 327		L 90x7	580	1		5.6	6	

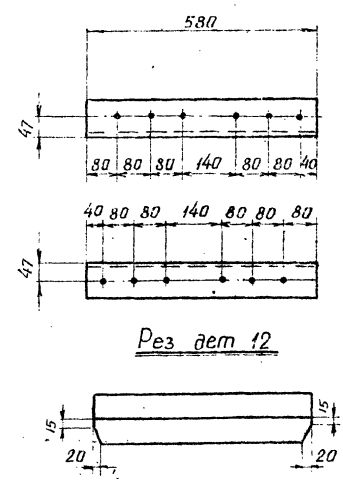
### Требуется на опору

Марка	Кол-во	Вес в кг	
		1марку	Всех
П 24 Н	1	450	450
П 327	4	6	24
Итого			474

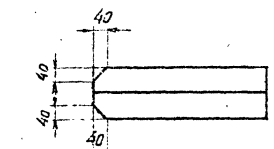
### Примечания

1. Все стыковые швы  $h=6$  мм
2. Все табурные швы  $h=5$ , кроме оговоренных.
3. Все отверстия  $\phi 21^{+0.6}$  мм, кроме оговоренных
4. Снять внутреннее закругление уголка в марке П 327 данного чертежа, П 256 (чертеж № 3078 тм - 19) или снять фаску  $7 \times 7$  с деталей 1, 2 и 3 марки П 24 Н на длине 290 мм в месте стыковки с маркой П 27 Н (черт. № 5778 тм - ТЗ-43)
5. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

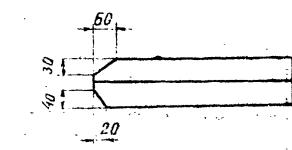
## П 327



### Разрез дет. 5



### Разрез дет. 4

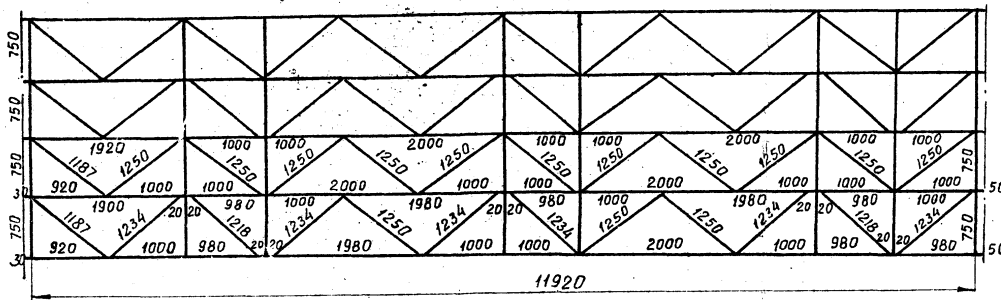


9770 нк т 3 л 56

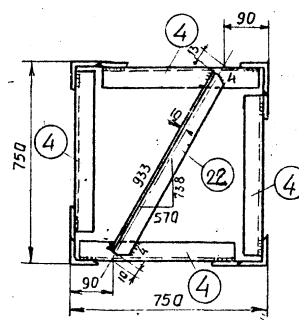
Чертеж применять в		Л	
19 г.	ЭСР Энергосетьпроект	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	рабочие чертежи лист Л
Нач. ОТП	С. С. Железова	Промежуточные опоры 110 и 150 кВ	
Т. инж. проекта	Железова	Верхняя секция П 24 Н	
Рук. груп.	Железова	Марки П 24 Н и П 327	
Проверил	М. М. Железова	М. 1:20, 1:10	№ 5778 тм - ТЗ - 43
1972 г.	И. И. Железова	Разм. 8 ф	Литера

5778 тм - ТЗ - 43

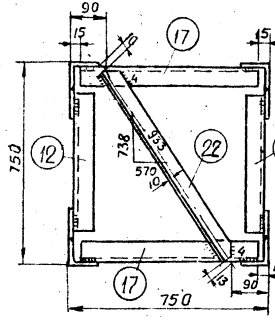
Геометрическая схема  
Развертка



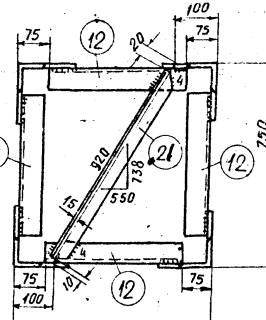
по 1-1



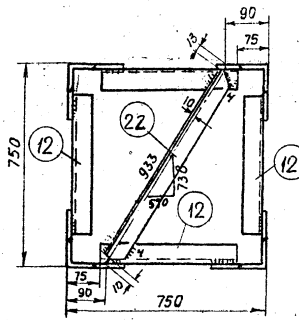
Разрез 2-2



Разрез 3-3

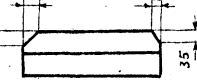


Разрез 4-4

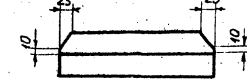


П 25 Н

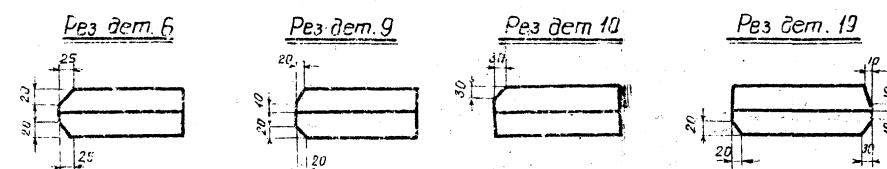
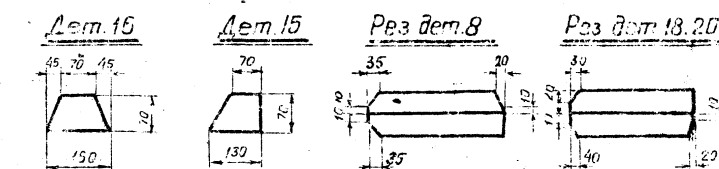
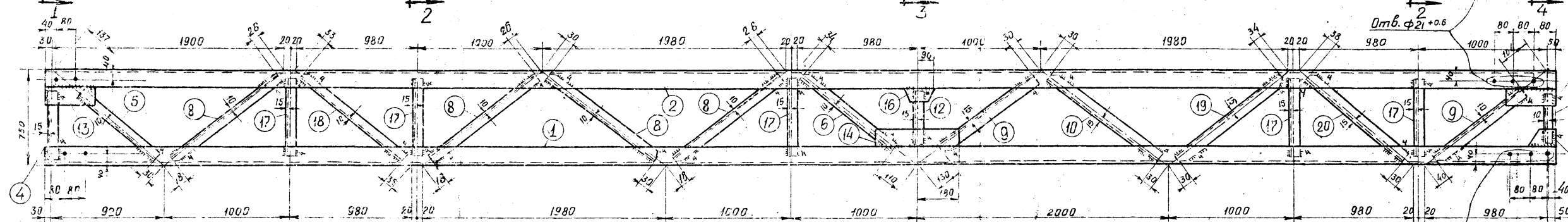
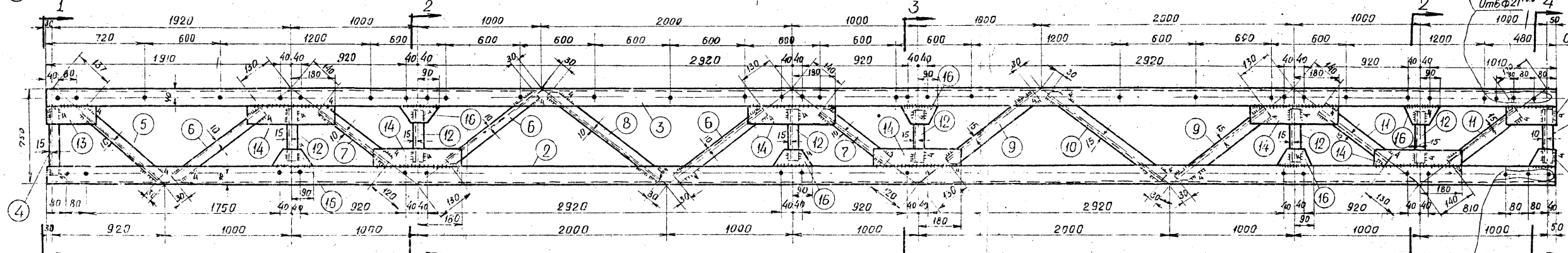
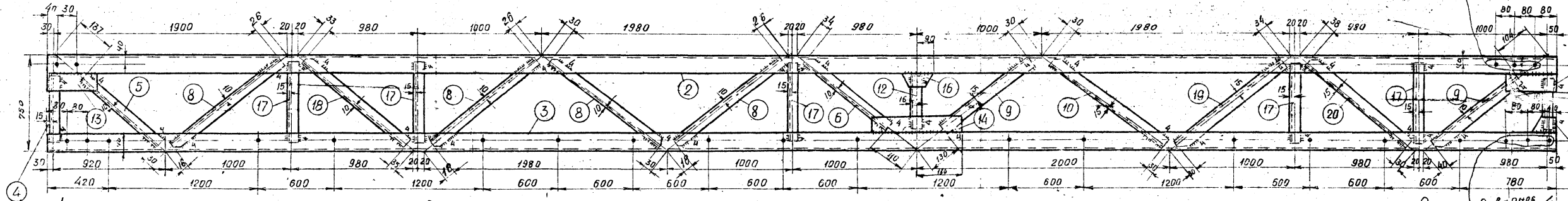
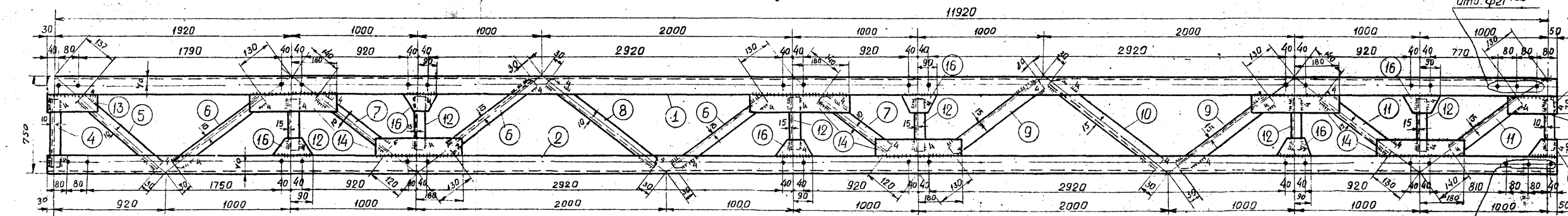
Раз дет 2 1



Раз дет 2 2



Спецификация									
Марка	№ гет.	сечение	Длина (мм)	кол-во		Вес (кг)		Примечание	
				т	н	дет.	всех		
П 25 Н	1	L 70x6	12000	1	н	76.7	77		
	2	L 70x6	12000	2	н	76.7	153		
	3	L 70x6	12000	1	н	76.7	77		
	4	L 50x4	650	4	н	2.0	8.0		
	5	L 40x4	1020	4	н	2.5	10		
	6	L 40x4	1090	8	н	2.6	21		
	7	L 40x4	990	4	н	2.4	10		
	8	L 40x4	1190	10	н	2.9	29		
	9	L 50x4	1090	8	н	3.3	26		
	10	L 50x4	1190	4	н	3.6	14	553	
	11	L 50x4	980	4	н	3.0	12.0		
	12	L 50x4	600	18	н	1.8	32		
	13	-	70x6	220	8	н	0.7	6	
	14	-	70x6	350	14	н	1.2	17	
	15	-	70x6	120	4	н	0.3	1	
	16	-	70x6	160	14	н	0.4	6	
	17	L 50x4	720	10	н	2.2	22		
	18	L 40x4	1150	2	н	2.8	6		
	19	L 50x4	1170	2	н	3.6	7		
	20	L 50x4	1150	2	н	3.5	7.0		
	21	L 50x4	890	1	н	2.7	3		
	22	L 40x4	930	4	н	2.2	9		



Требуется на опору

Марка	кол-во	Вес в кг	
		1 марки	всех
П 25 Н	1	553	553
Итого:		553	

Примечания.

- Все стыковые швы  $h=6$  мм, кроме оголовных.
- Все тавровые швы  $h=5$  мм, кроме оголовных.
- Все отверстия  $\phi 17^{+0.6}$  мм кроме оголовных.
- Снять внутреннее закругление уголка в марке П 286 (черт. 3078 тм-18) или снять фаску  $7 \times 7$  с дет. 1, 2 и 3 марки П 25 Н на длине 290 мм в месте стыковки со средней секцией.
- Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

9740 тм т 3 и 57

чертеж применить в

19 г.

ЭСП Энергосетьпроект  
Северо-Западное отделение  
Ленинград  
1972 г.

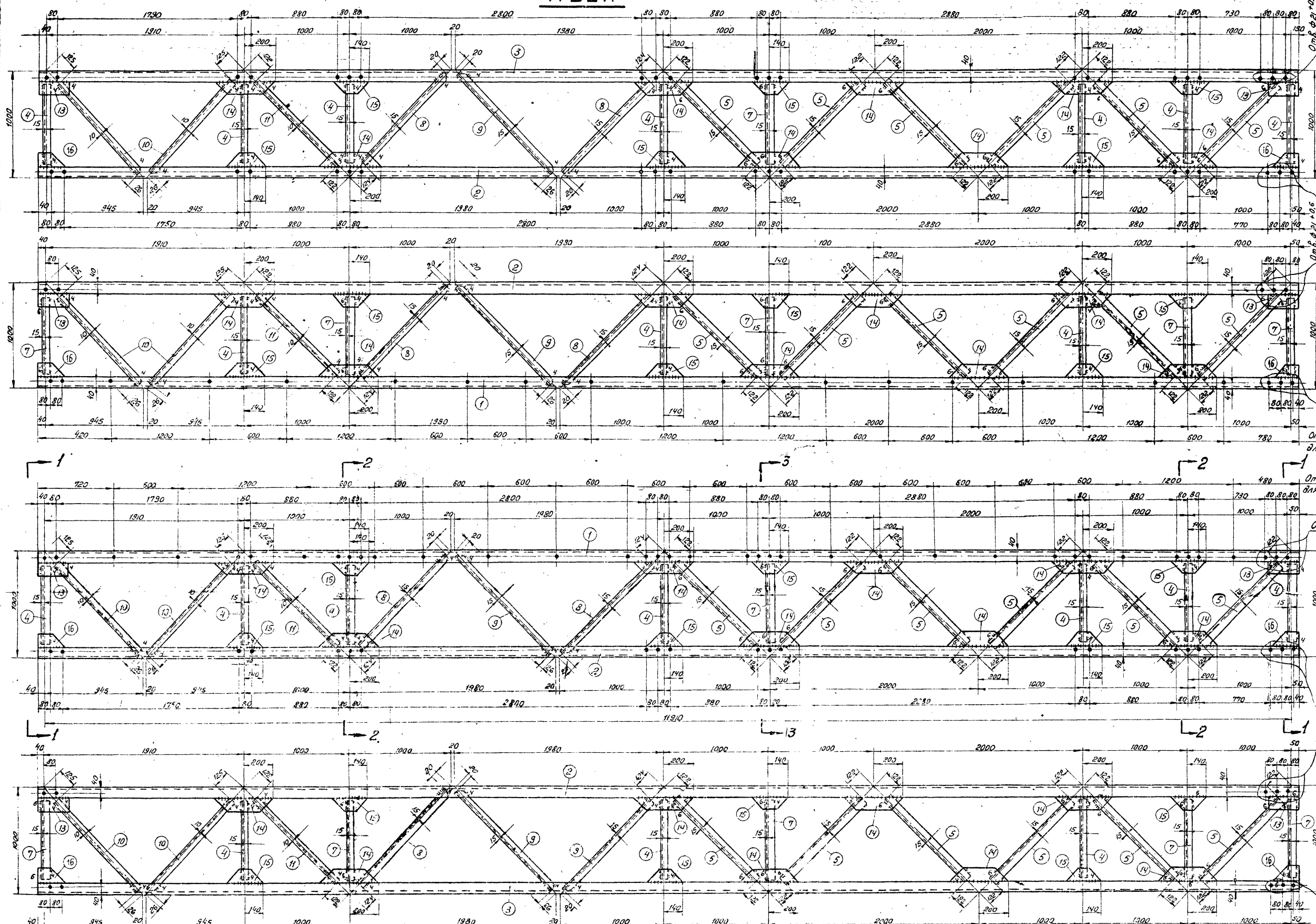
Инженерная служба  
Б.И. 35, 43 и 150 кБ  
Промышленные аппараты  
Верхняя секция П 25 Н  
Марка П 25 Н  
М 150-20  
ЭЗМ В Ф

Ред. чертежа  
лист N  
119x6  
Марка П 25 Н  
N 5778 тм т 3-4.4  
Литера



# П26Н

## Спецификация



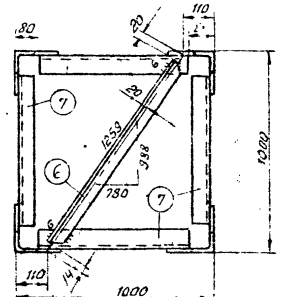
Марка	№ дет.	Сечение	Длина, кол-во		Вес в кг		Примечан.
			мм	шт	дет	всек	
П26Н	1	L 70x6	12000	1	76,7	77	713
	2	L 70x6	12000	2	76,7	153	
	3	L 70x6	12000	1	76,7	77	
	4	L 50x4	840	20	2,5	50	
	5	L 63x5	1170	24	5,6	134	
	6	L 63x5	1225	1	5,9	6	
	7	L 63x5	840	12	4,0	48	
	8	L 50x4	1270	8	3,9	31	
	9	L 50x4	1340	4	4,1	16	
	10	L 40x4	1225	8	3	24	
	11	L 40x4	1170	4	2,8	11	
	12	L 50x4	1230	4	3,7	15	
	13	- 90x6	210	8	0,9	7	
	14	- 90x6	400	32	1,3	42	
	15	- 90x6	250	24	0,7	17	
	16	- 90x6	160	5	0,6	3	

Требуется на опору		
Марка	кол.	Вес в кг
П26Н	1	713
Всего на листе		713

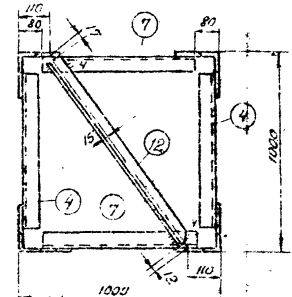
### Примечания

1. Все швы h=5мм, кроме оговаренных
2. Все отверстия  $\phi 17^{+0,6}$ мм, кроме оговаренных
3. Снять внутреннее закругление в марке П26 (черт. № 3078 тм-19) или снять фаску 7x7 с дет. 1, 2, 3 марки П26Н на длине 200 мм в месте стыковки со средней секцией.
4. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

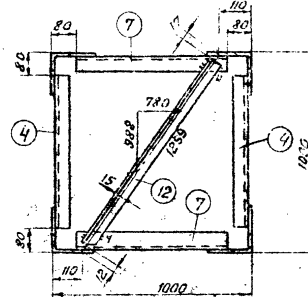
Разрез 3-3



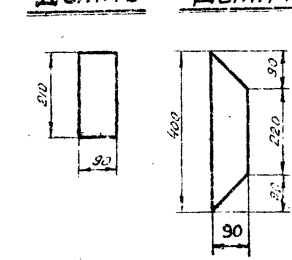
Разрез 2-2



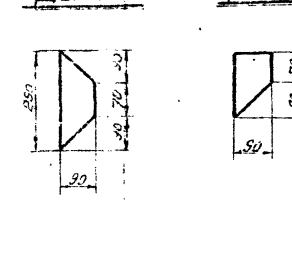
Разрез 1-1



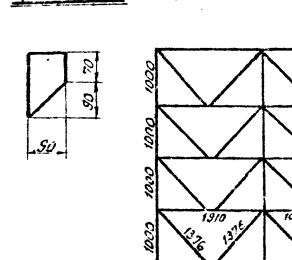
Дет. 13



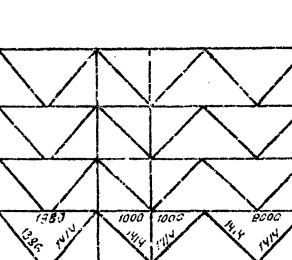
Дет. 14



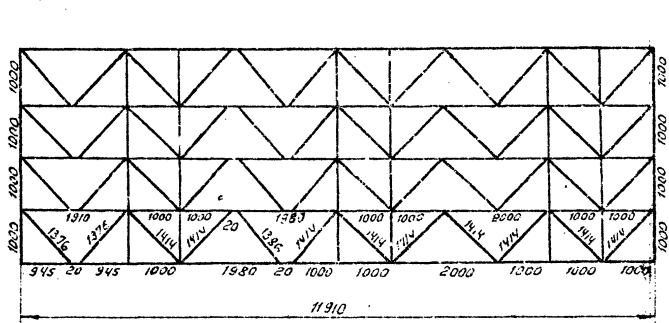
Дет. 15



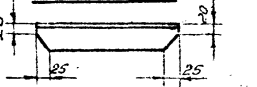
Дет. 16



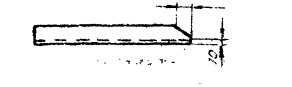
Геометрическая схема /развертка/



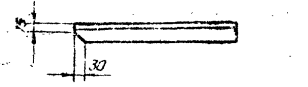
Рез дет. 6



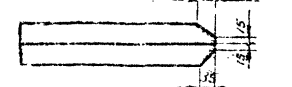
Рез дет. 10



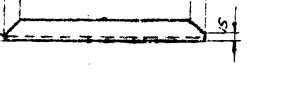
Резы дет. 12



Рез дет. 8



Рез дет. 9



9770лк т 3 л 58

19 г.	Чертеж применить в	
ЭСП	энергопроект Северо-Западное отделение Лен. отп. № 1 Пл. инж. пр. № 1 Рук. групп. № 1	Значительные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кв. Промежуточные опоры ВЛ 110 и 150 кв. Верхняя секция П26Н Марка П26Н
Ленинград 1972 г.	Инженер	В.А. Павлов
		В.А. Павлов
		№ 5778 тм-3-45
		guter

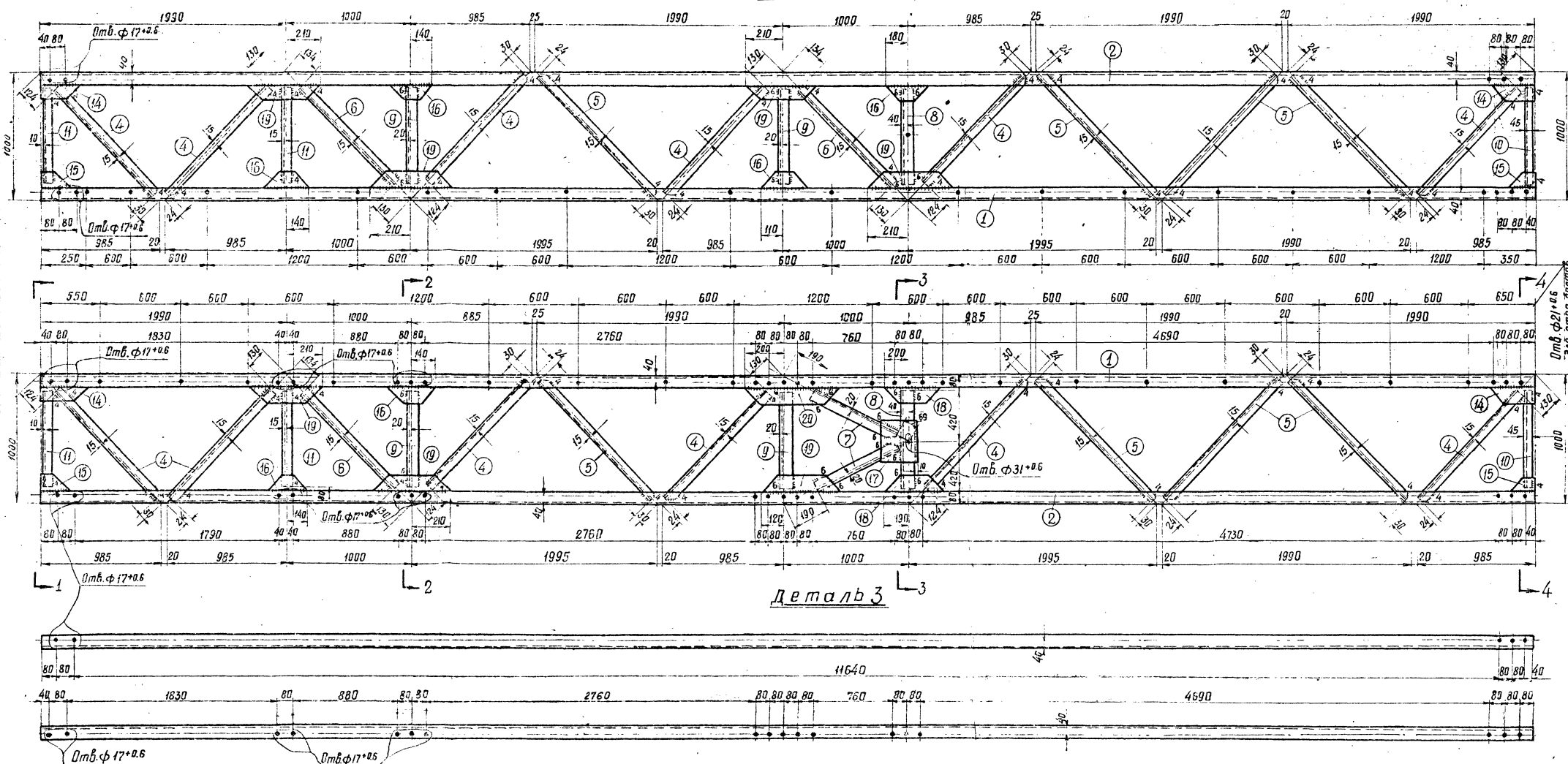
3.78 т.ч. 3. 1.53







# П48Н



деталь 3

## Спецификация

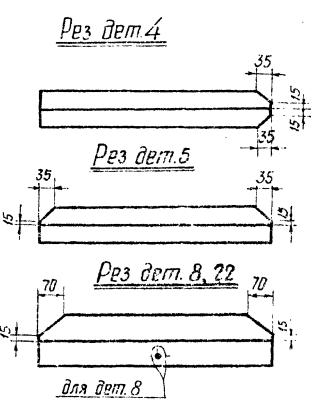
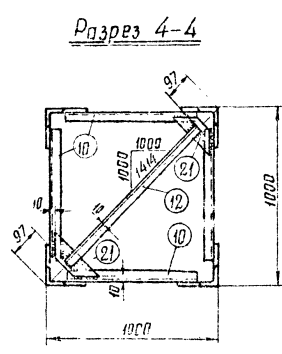
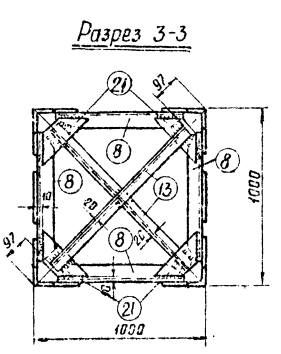
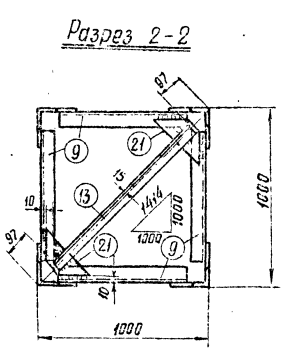
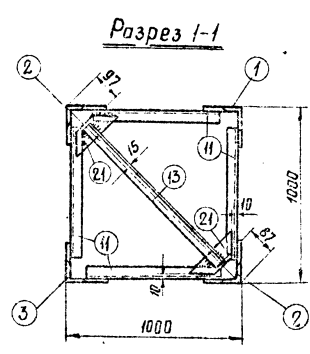
Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Колич.		Вес в кг		Примечание
				Т	Н	1 дет.	всех	
П 48Н	1	L 70x6	12000	1		76.6	77	670
	2	L 70x6	12000	2		76.6	153	
	3	L 70x6	12000	1		76.6	77	
	4	L 50x4	1250	24		3.8	91	
	5	L 50x4	1350	16		4.1	66	
	6	L 50x4	1150	6		3.5	21	
	7	L 70x6	840	4		5.5	22	
	8	L 70x6	840	2		5.4	11	
	9	L 63x5	840	8		4.0	32	
	10	L 36x4	840	4		1.8	7	
	11	L 50x4	840	8		2.6	21	
	12	L 36x4	1215	1		2.6	3	
	13	L 50x4	1215	4		3.7	15	
	14	- 90x6	270	8		1.0	8	
	15	- 90x6	160	8		0.5	4	
	16	- 90x6	250	12		0.7	8	
	17	- 200x6	220	2		2.1	4	
	18	- 140x6	400	4		1.7	7	
	19	- 90x6	420	14		1.4	20	
	20	- 90x6	500	2		1.7	3	
	21	- 90x6	300	10		0.9	9	
	22	L 70x6	840	2		5.4	11	

## Требуется на опору

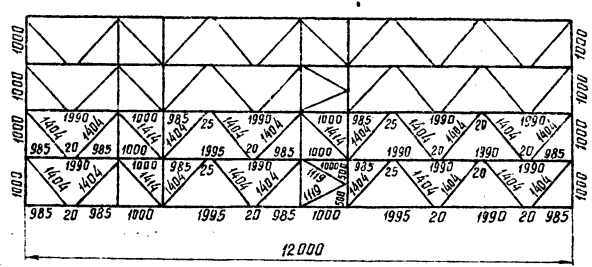
Марка	Кол.	Вес в кг	
		для одной марки	всех
П 48Н	1	670	670
Всего на листе		670	

## Примечания

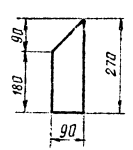
- Все отверстия  $\phi 21^{+0.6}$  мм, } кроме оговаренных
- Все швы  $K=5$  мм, }
- Снять внутреннее закругление уголка в марке П55 (черт. П57ВТМ-13-47) или снять фаску  $7 \times 7$  с дет. 1, 2, 3. марки П48Н на длине 290 мм в месте стыковки со средней секцией.
- Настоящие секции со сваркой внахлестку предназначены для нециркуемых опор.



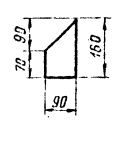
## Геометрическая схема /развертка/



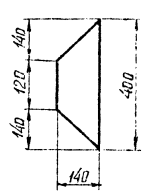
дет. 14



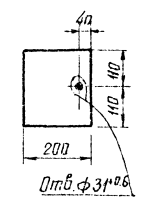
дет. 15



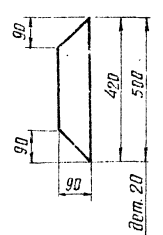
дет. 18



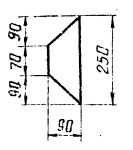
дет. 17



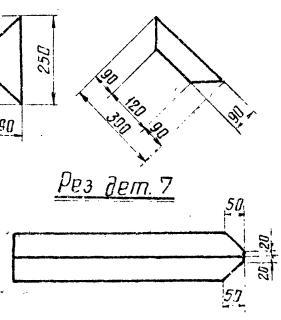
дет. 19, 20



дет. 16



дет. 21



97701с т 3 и 67

а	изменено расположение отверстий в дет. 3	28.12.76	Черт.
литера	причина изменения	дата	подпись
Чертеж применить в.....			
19 г	N		
ЭСР	энергосетпроект	Унифицированные	Лист №
	Северо-Западное отделение	стальные нециркуемые	
Инж. пр.	Инж. пр.	Промежуточные опоры №0 и 150 кв	Марка П48Н
Рук. пр.	Рук. пр.	Верхняя секция	
Ленинград	Продвигал.	С.Ю.И.М. П.20.115	N 577ВТМ-13-48
1977 г	Инженер	Инженер	



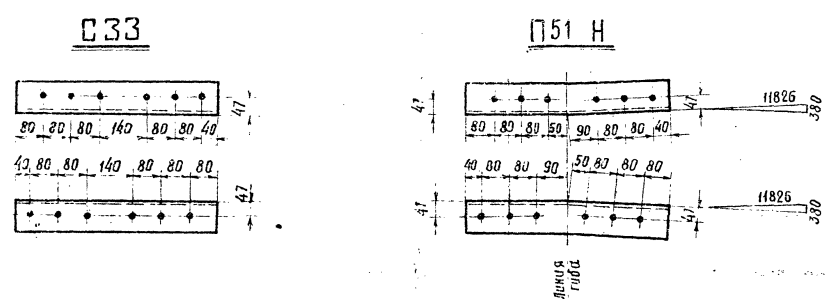
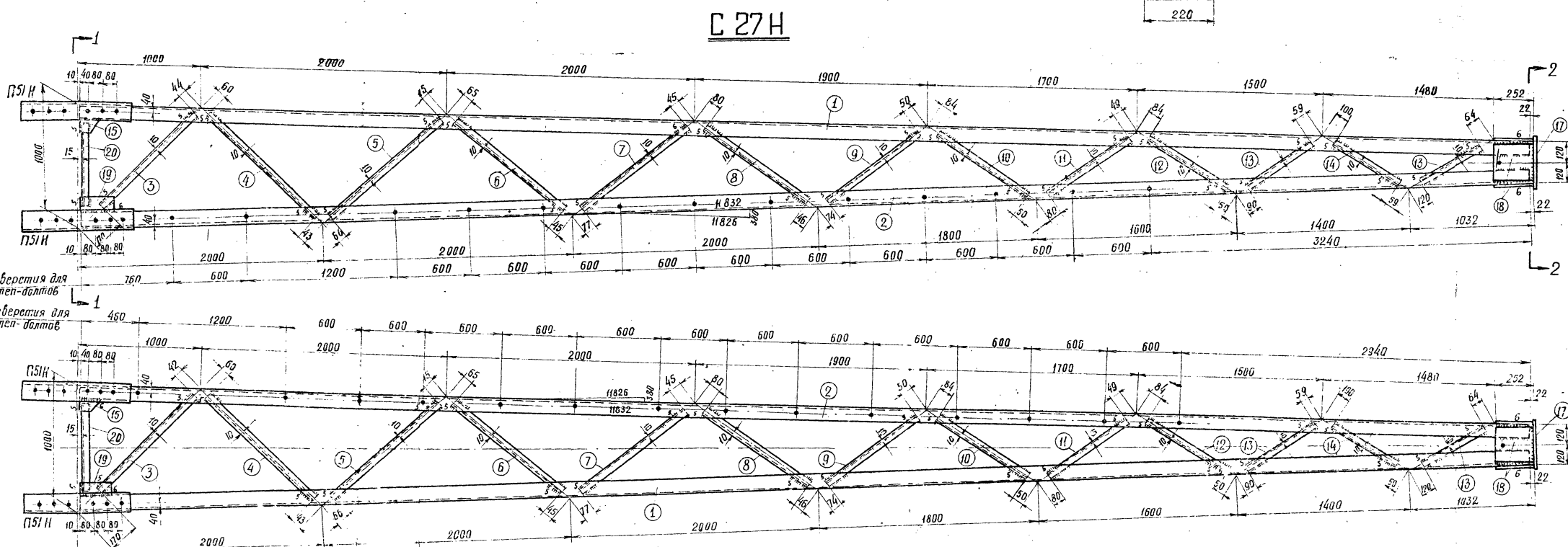
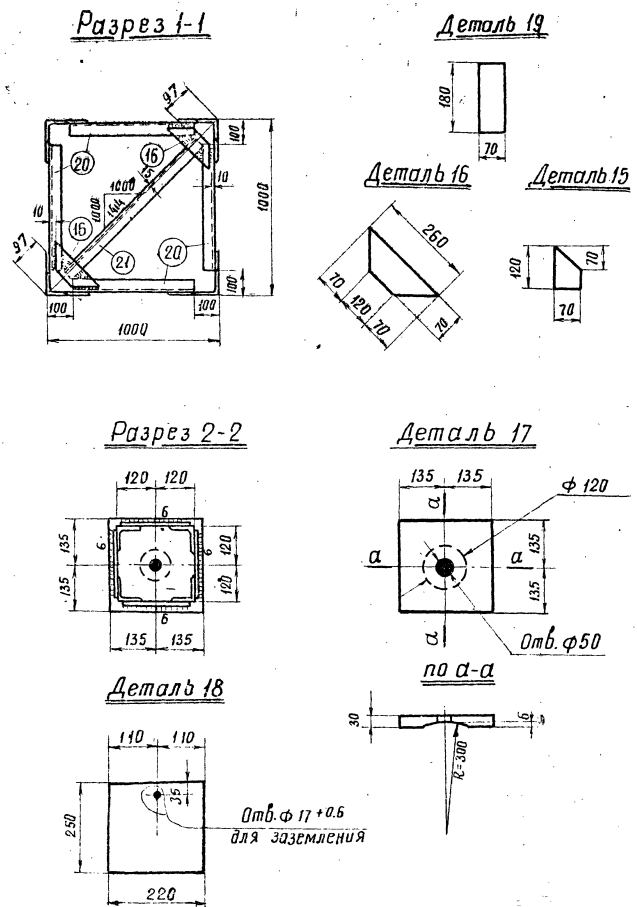
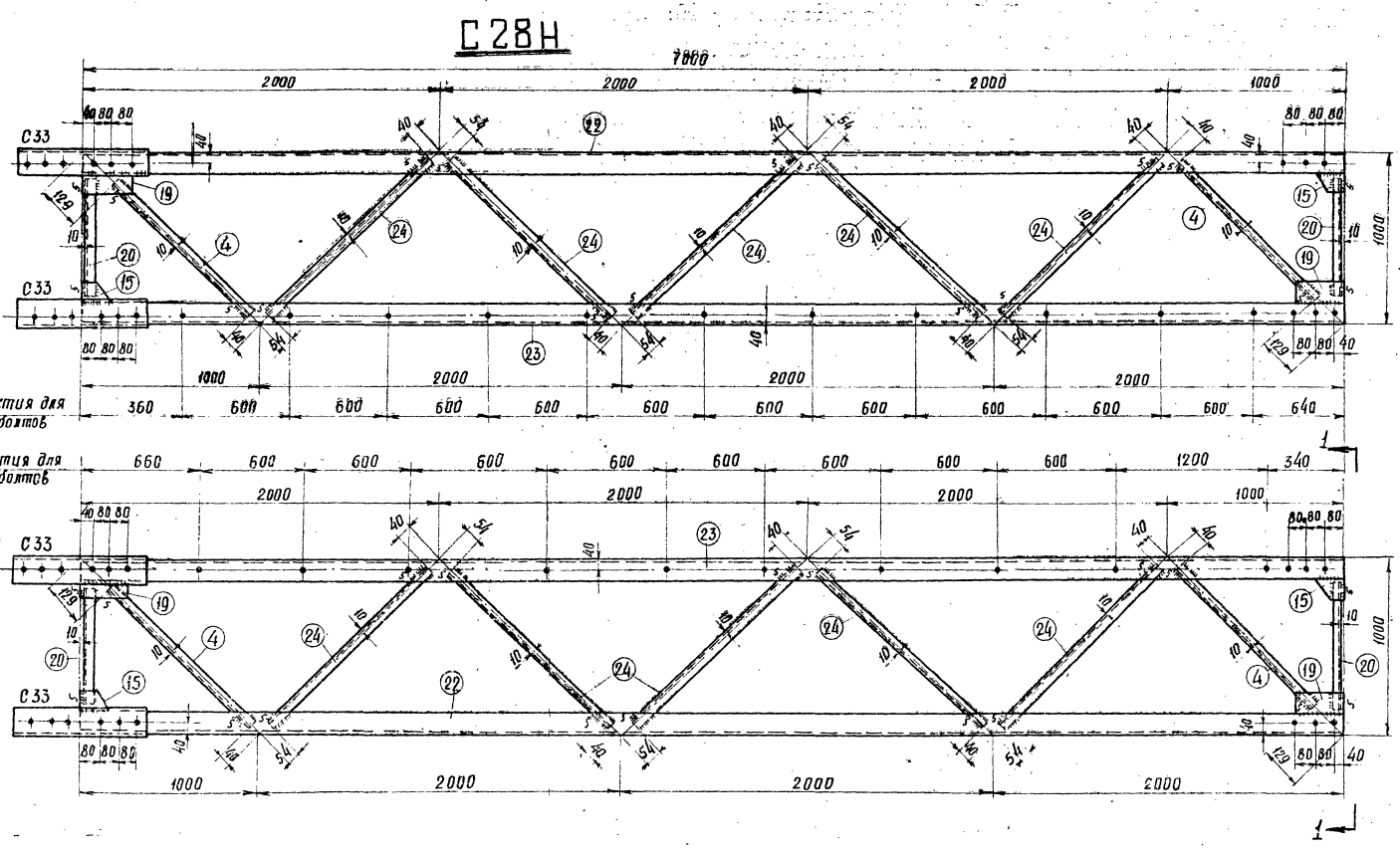
Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг		Примечание
				т	н	дет.	беск.	
С 27Н	1	Л 90x7	11800	3		113,5	341	608
	2	Л 90x7	11800	1		113,5	114	
	3	Л 36x4	1180	4		2,5	10	
	4	Л 36x4	1245	4		2,7	11	
	5	Л 36x4	1195	4		2,6	10	
	6	Л 36x4	1155	4		2,5	10	
	7	Л 36x4	1105	4		2,4	10	
	8	Л 36x4	1065	4		2,3	9	
	9	Л 36x4	950	4		2,0	8	
	10	Л 36x4	910	4		2,0	8	
	11	Л 36x4	800	4		1,7	7	
	12	Л 36x4	770	4		1,7	7	
	13	Л 36x4	645	8		1,4	11	
	14	Л 36x4	615	4		1,3	5	
	15	- 70x6	120	4		0,3	1	
С 28Н	16	- 70x6	260	2		0,7	1	378
	17	- 270x30	270	1		17,2	17	
	18	- 220x8	250	4		3,7	15	
	19	- 70x6	180	4		0,6	2	
	20	Л 40x4	800	4		2,0	8	
	21	Л 40x4	1220	1		2,9	3	
	19	- 70x6	180	8		0,6	5	
	15	- 70x6	120	8		0,3	2	
	16	- 70x6	260	2		0,7	1	
	22	Л 90x7	7000	3		67,5	203	
23	Л 90x7	7000	1		67,5	68		
24	Л 36x4	1320	20		2,9	58		
4	Л 36x4	1245	8		2,7	22		
20	Л 40x4	800	8		2,0	16		
21	Л 40x4	1215	1		2,9	3		
С 33	Л 90x7	580	1		5,6	6	6	
П 51Н	Л 90x7	580	1		5,6	6	6	

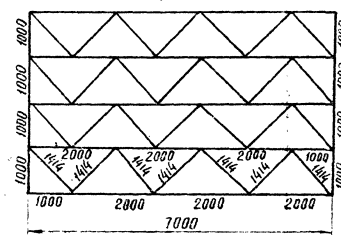
Требуется на опору			
Марка	Кол.	Вес в кг.	
		Марки	Беск.
С 27Н	1	608	608
С 28Н	1	378	378
С 33	4	6	24
П 51Н	4	6	24
Всего на листе:		1034	

Примечания.

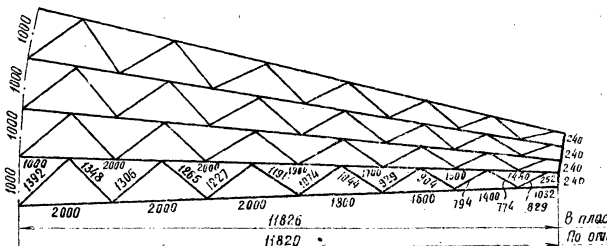
1. Все швы  $t=4$  мм, кроме оголовных.
2. Все отверстия  $\phi 21 \times 0,6$  мм, кроме оголовных.
3. Снять внутреннее закругление уголка в марках С 33 и П 51Н или снять фаску на длине 290 мм с дет. 22, 23 марки С 28Н и с 1, 2 марки С 27Н в местах стыковки.
4. Настоящие секции со сборкой внахлестку предназначены для нециркуляющих опор.



Геометрическая схема С 28Н / развертка /



Геометрическая схема П 27Н / развертка /



Чертеж применять в

ЭСП Энергосетпроект Северо-Западное отделение

Инженер: [Signature]

Проверил: [Signature]

1972г.

Лист №

Разработка: [Signature]

Для сортировки: [Signature]

Масштаб: [Signature]

М. 120, 115

Разм. в Ф

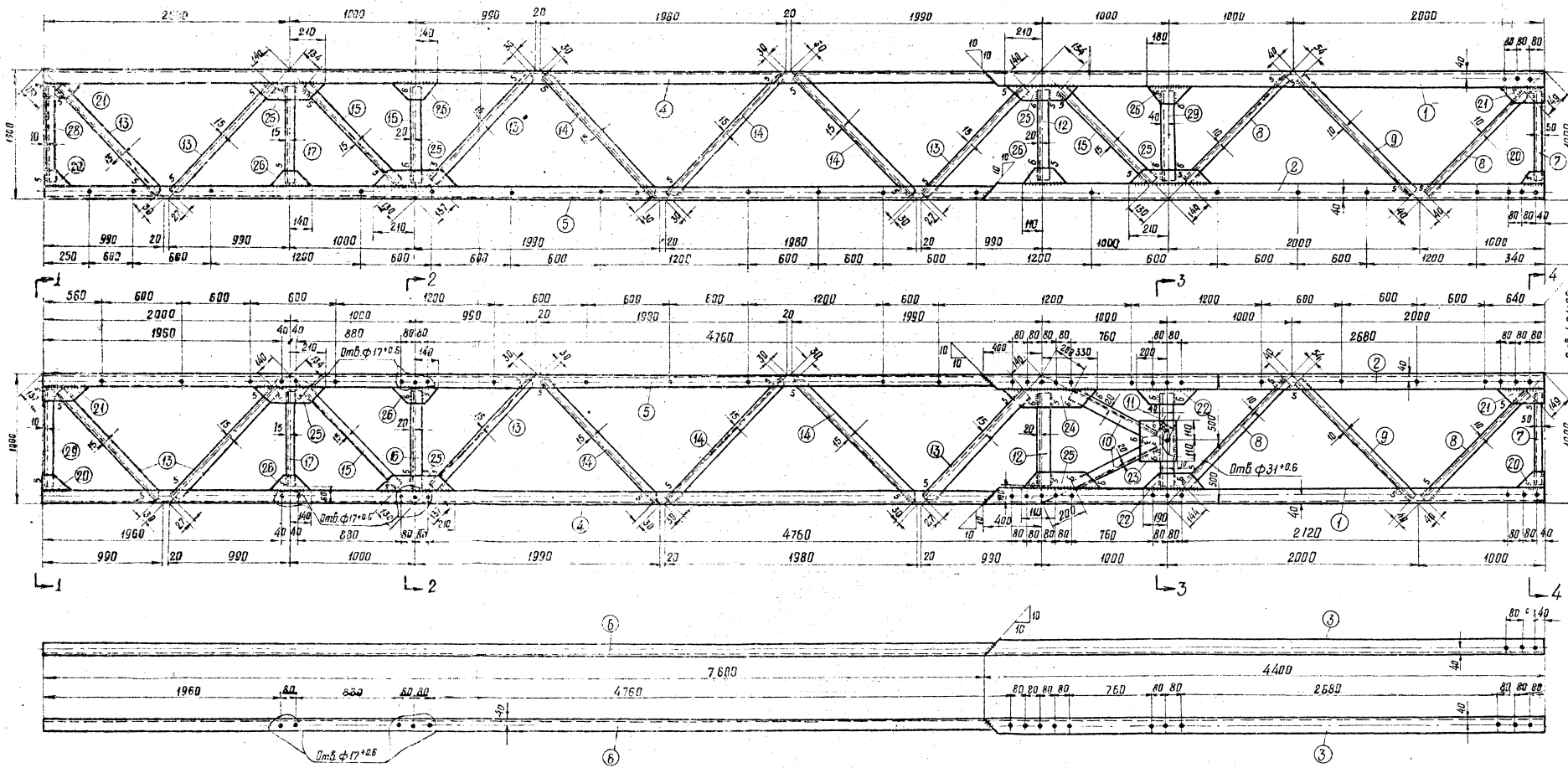
9770 н. т. 3 в 62

№ 5778 тм-3-49

Литера



# С 29Н



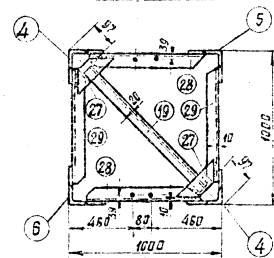
Спецификация						
Марка	№ вет	Сечение	Длина мм	Кол-во шт	Вес в кг	Примечание
1	L	90x7	4400	2	42.5	85
2	L	90x7	4400	1	42.5	43
3	L	90x7	4400	1	42.5	43
4	L	70x6	7670	2	49.0	98
5	L	70x6	7670	1	49.0	49
6	L	70x6	7670	1	49.0	49
7	L	40x4	800	4	1.9	8
8	L	36x4	1230	8	2.7	22
9	L	36x4	1320	4	2.8	11
10	L	70x6	850	4	5.4	22
11	L	70x6	800	2	5.1	10
12	L	63x5	800	4	3.9	16
13	L	50x4	1240	16	3.8	61
14	L	50x4	1340	12	4.1	49
15	L	50x4	1150	6	3.5	21
16	L	63x5	840	4	4.0	16
17	L	50x4	840	4	2.6	10
18	L	40x4	1220	1	2.9	3
19	L	50x4	1220	4	3.7	15
20	-	90x6	160	8	0.5	4
21	-	90x6	270	8	1.0	8
22	-	140x6	400	4	1.7	7
23	-	200x6	220	2	2.1	4
24	-	90x6	530	2	1.9	4
25	-	90x6	420	14	1.4	20
26	-	90x6	250	12	0.7	8
27	-	90x6	300	10	0.9	9
28	L	70x6	880	2	5.1	10
29	L	70x6	800	4	5.1	21

Предусет на опор			
Марка	Кол.	Вес в кг	
С 29 Н	1	726	726
Всего на листе		726	

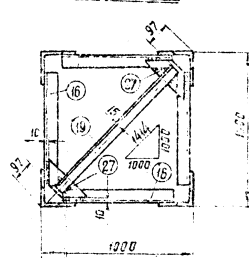
### Примечания:

- Все шты h=4мм, кроме оголовных.
- Все отверстия ф21±0.6мм, кроме оголовных.
- Снять внутреннее закругление уголка в марки С 33 (черт. N 5778 тм-ТЗ-43) или снять фаску 7x7 в месте стыковки со средней секции.
- Настоящие секции со сваркой бинаклетки предназначены для нецинкуемых опор.

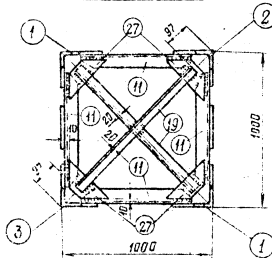
Разрез 1-1



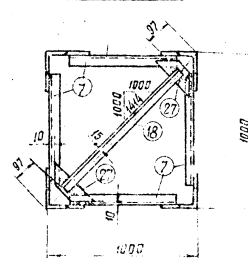
Разрез 2-2



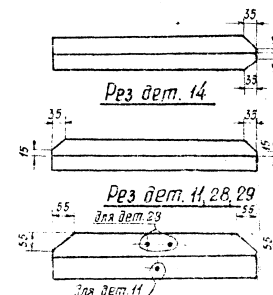
Разрез 3-3



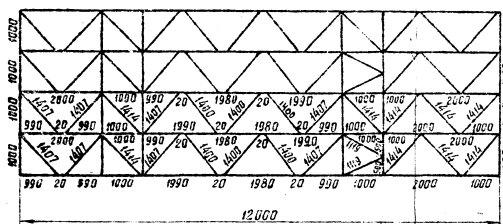
Разрез 4-4



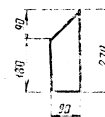
Раз дет. 13



Геометрическая схема и развертка



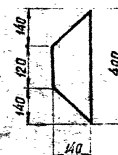
Дет. 21



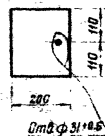
Дет. 20



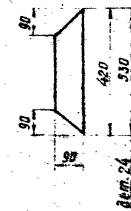
Дет. 22



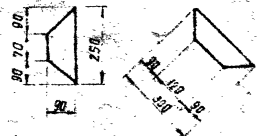
Дет. 23



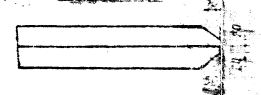
Дет. 25, 24



Дет. 26



Раз дет. 10

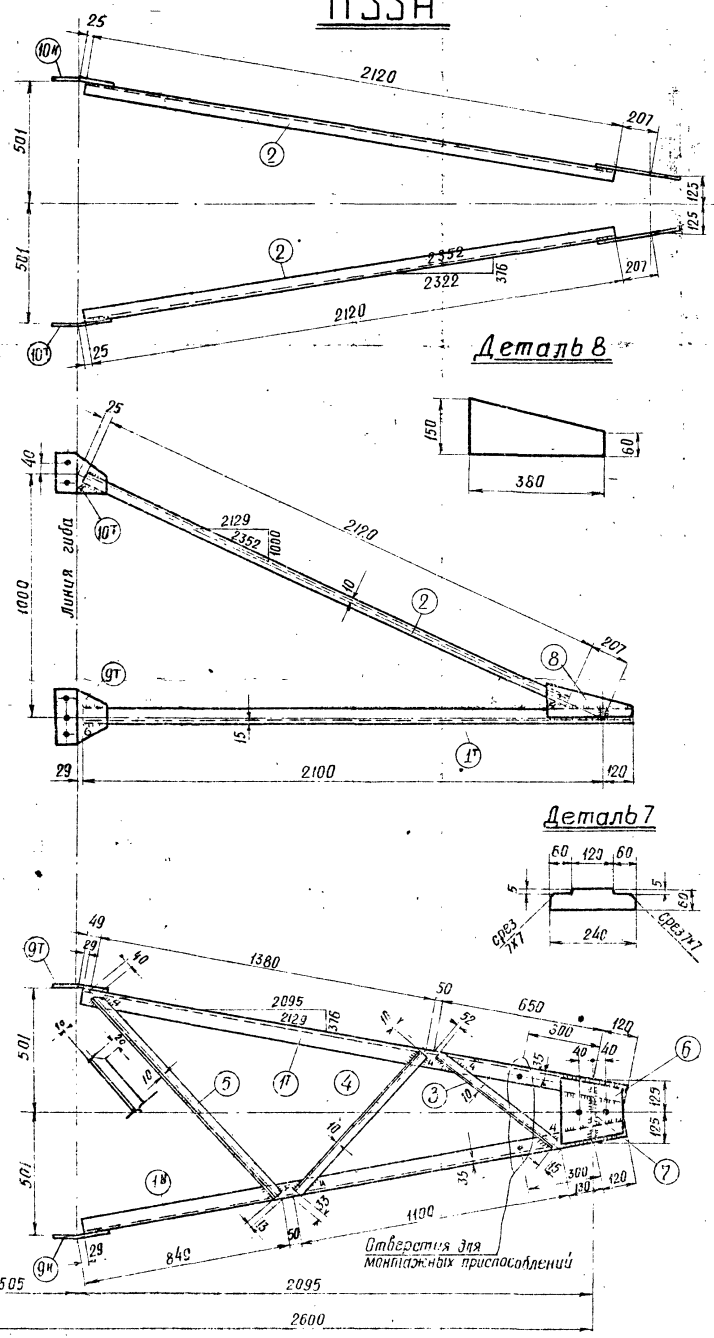


944 м. м. 31.03			
а	изменена располжение отверстий в дет. 21	944 м. м. 31.03	Л. П.
литера	Причина изменения	Дата	Подпись
	Чертеж применить в.....		
ЭСП	ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ Центральное отделение Северо-Западное отделение	Учредительное отделение нецинкуемые опоры 3/1/35 110 и 150 кВ	Лист №
	Проект	Подготовительные работы 110 и 150 кВ для горных районов	
	Рис.	Верхняя секция. Марка С 29Н	
Литера	Исполнитель	М 120/115	N 5778 тм-ТЗ-50
	Литера	Литера	Литера

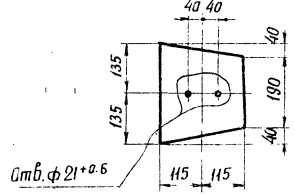
5778ТМ-Т3 Л.04

Общ. створка опоры

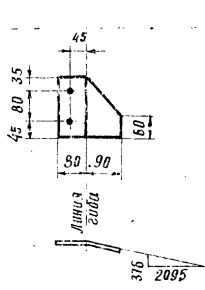
**ПЗЗН**



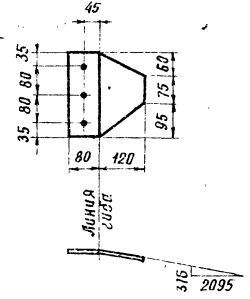
**Деталь 6**



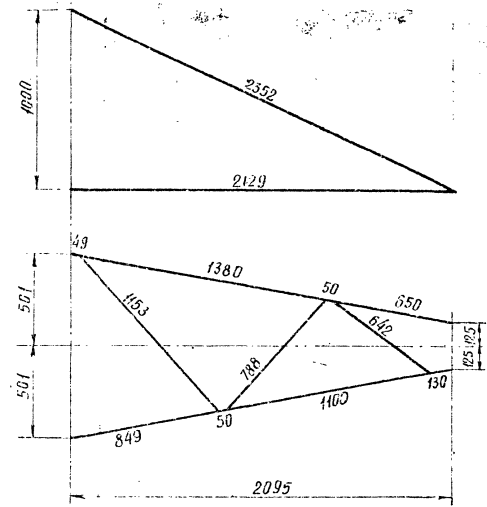
**Деталь 10Т**



**Деталь 9Т**



**Геометрическая схема**



**Спецификация**

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол-ч.		Вес в кг		Примечание
				г	н	всет.	всех	
ПЗЗН	1 <sup>г</sup>	Л 63x5	2220	1	1	10,7	22	57
	2	Л 50x4	2120	2		6,5	13	
	3	Л 36x4	575	1		1,2	1	
	4	Л 36x4	745	1		1,6	2	
	5	Л 40x4	1100	1		2,7	3	
	6	— 230x8	270	1		3,3	3	
	7	— 60x6	240	1		0,7	1	
	8	— 150x6	380	2		2,0	4	
	9 <sup>г</sup>	— 200x8	230	1	1	2,4	5	
	10 <sup>г</sup>	— 160x8	170	1	1	1,4	3	

**Требуется на траверсу**

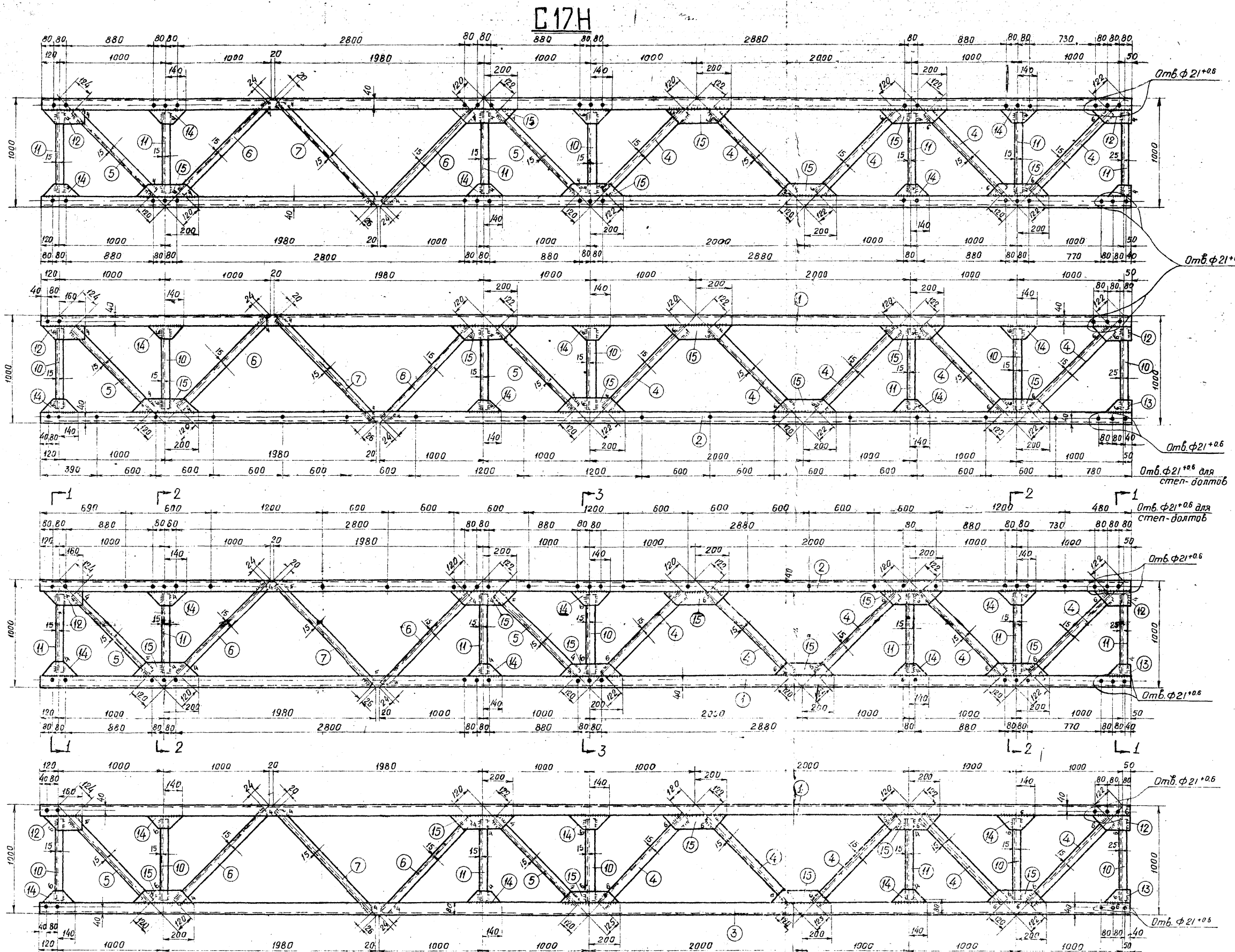
Марка	кол.	Вес в кг	
		Одной марки	Всех
ПЗЗН	1	57	57
Всего на листе:		57	

**Примечания**

- Все отверстия  $\phi 17^{+0.6}$  мм
  - Все швы  $h=5$  мм
- кромки оголовных

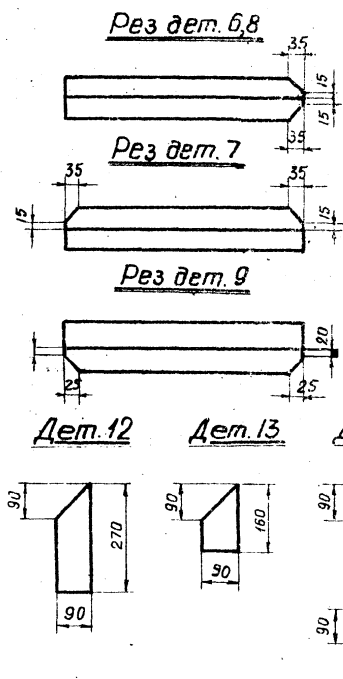
9770 нс т 3л 64

19 г.	Чертеж применителю		Л
	ЭСП	Энергостройпроект Северо-Западное отделение Инженер В.И. Орлова	
Ленинград 1972г	Инженер В.И. Орлова	Инженер В.И. Орлова	Инженер В.И. Орлова
Удостоверенные сталивые нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ		Рабочие чертежи листа Л	
Промежуточные опоры 110 и 150 кВ		Траверса ПЗЗН	
Марка ПЗЗН		М 1:15	
Разм. 4Ф		№ 5778ТМ-Т3-51	
		литера	



### Спецификация

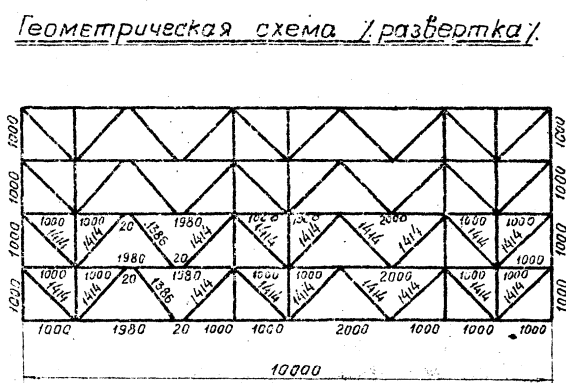
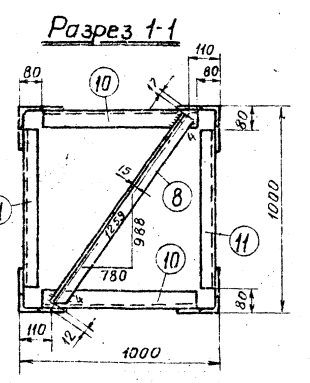
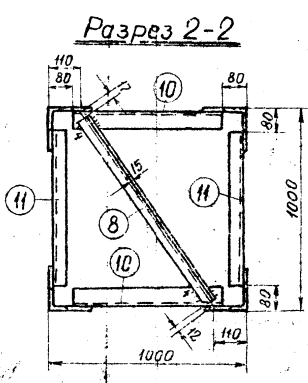
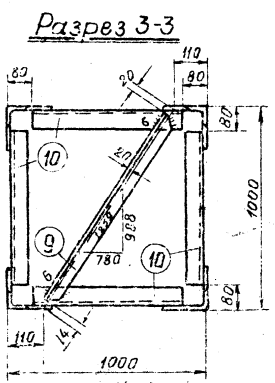
Марка	МН дет.	Сечение	Длина		Кол-ч		Вес в кг		Примеч.
			мм		т	н	дет	всех	
С17Н	1	L 70x6	10170		2		65.0	130	618
	2	L 70x6	10170		1		65.0	65	
	3	L 70x6	10170		1		65.0	65	
	4	L 63x5	1170		20		5.6	112	
	5	L 50x4	1170		8		3.5	28	
	6	L 50x4	1270		3		3.8	30	
	7	L 50x4	1340		4		4.0	16	
	8	L 50x4	1230		4		3.7	15	
	9	L 63x5	1225		1		5.9	6	
	10	L 63x5	840		12		4.0	48	
	11	L 50x4	840		15		2.5	40	
	12	- 90x6	270		8		1.0	8	
	13	- 90x6	160		4		0.5	2	
	14	- 90x6	250		24		0.7	17	
	15	- 90x6	400		28		1.3	36	



Требуется на опору

Марка	Кол.	Вес в кг
С17Н	1	618
Всего на листе:		618

- #### Примечания
- Все швы  $\eta = 5$  мм, кромки оговоренных
  - Все отверстия  $\phi 17^{+0.6}$  мм. кроме оговоренных.
  - Снять внутреннее закругление уголка в марке с 173 (черт. №3079ТМ-Т5-4) или снять фаску 7x7 с дет. 1, 2, 3 марки С17Н на длине 290 мм в месте стыковки с нижней секцией.
  - Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нецинкуемых опор.



3778 ТМ-Т3 Л. 65

9770 ТМ-Т3 Л. 65

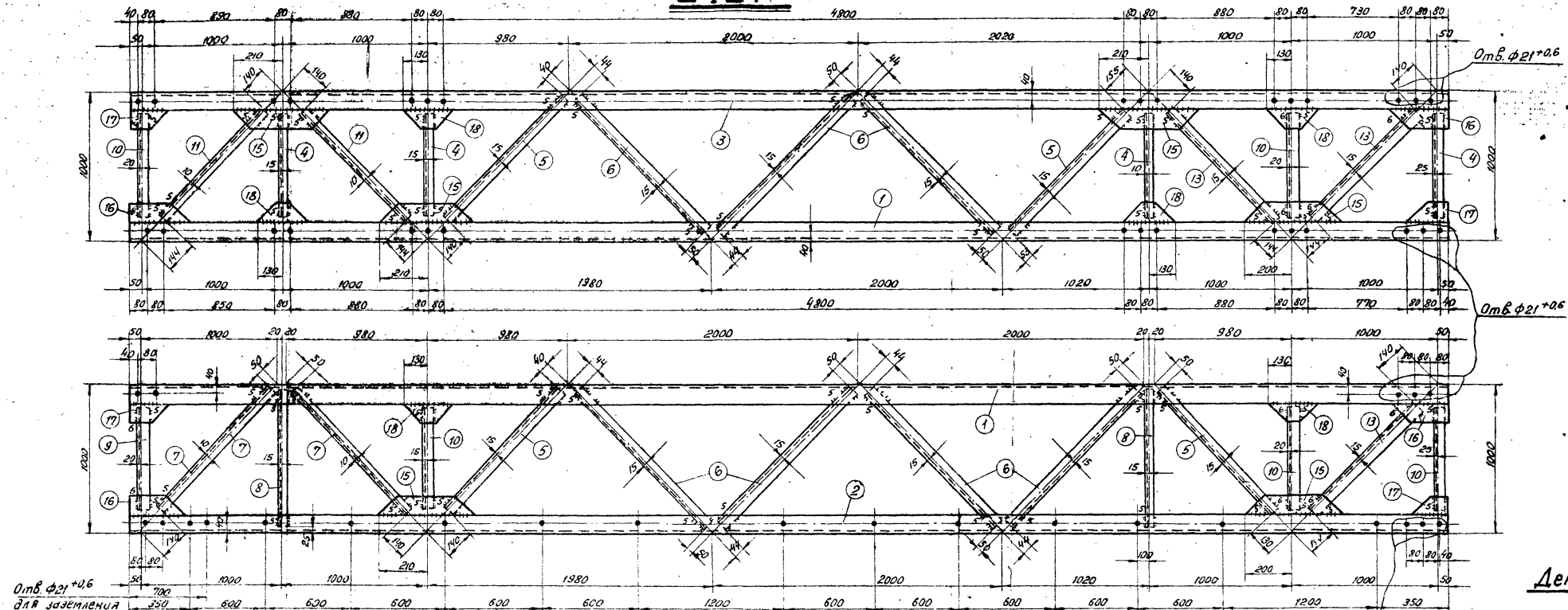
Чертеж применять в.....

19 2	ЭСП	энергопроект	Унифицированные нецинкуемые специальные опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочие чертежи
Ленинград 1972 г.	Инженер	Желоба	Промежуточные опоры для горных районов Верхняя секция С17Н Марка С17Н	Литера
		Проверил	М 1:20, 1:10	№ 5778 ТМ-Т3-52
		Инженер	Разм 8 Ф	Литера

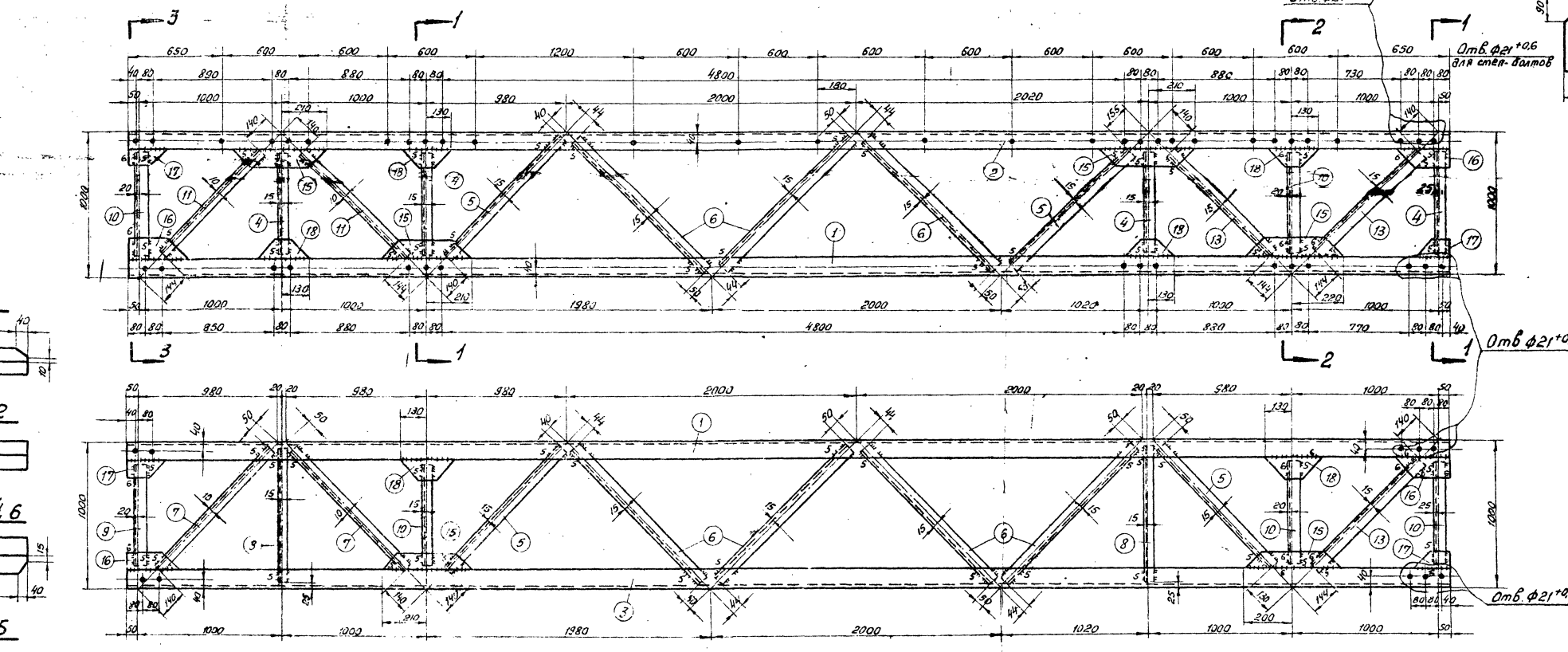




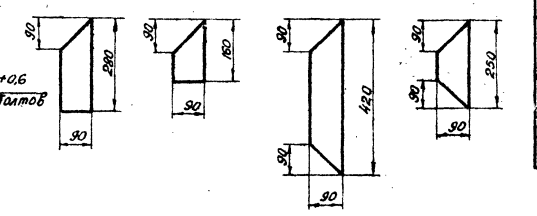
# С 19Н



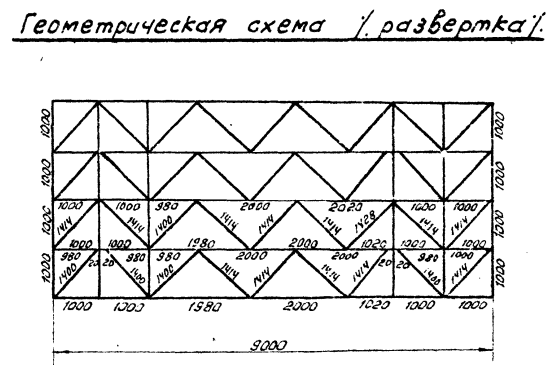
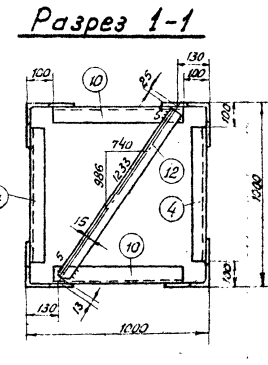
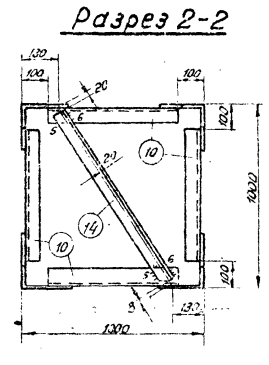
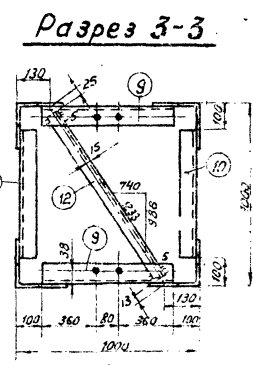
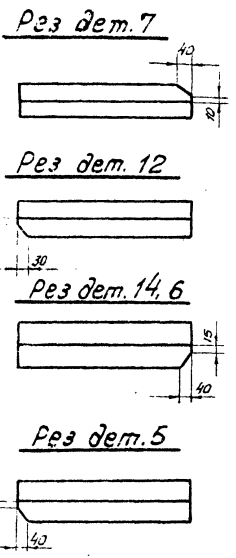
Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм.	колич.		Вес в кг		Примечан.
				г	н	1 дет.	всех	
С 19Н	1	L 90x7	9100	2		87,5	175	625
	2	L 90x7	9100	1		87,5	88	
	3	L 90x7	9100	1		87,5	88	
	4	L 50x4	800	8		2,4	19	
	5	L 50x4	1220	8		3,7	30	
	6	L 50x4	1320	14		4,0	56	
	7	L 40x4	1210	4		2,9	12	
	8	L 50x4	950	4		2,9	12	
	9	L 70x6	800	2		5,1	10	
	10	L 63x5	800	10		3,8	38	
	11	L 40x4	1130	4		2,7	11	
	12	L 50x4	1195	3		3,6	11	
	13	L 63x5	1130	6		5,4	32	
	14	L 63x5	1205	1		5,8	6	
	15	-90x6	420	12		1,4	17	
	16	-90x6	280	8		1,0	8	
	17	-90x6	160	8		0,5	4	
	18	-90x6	250	12		0,7	8	



Дет. 16 Дет. 17 Дет. 15 Дет. 18



Марка	колич.	Вес в кг
С 19Н	1	625
Всего на листе:		625



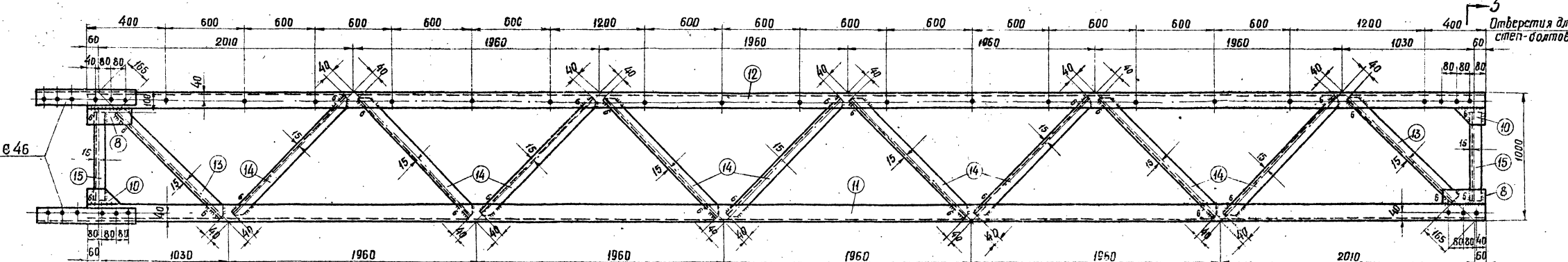
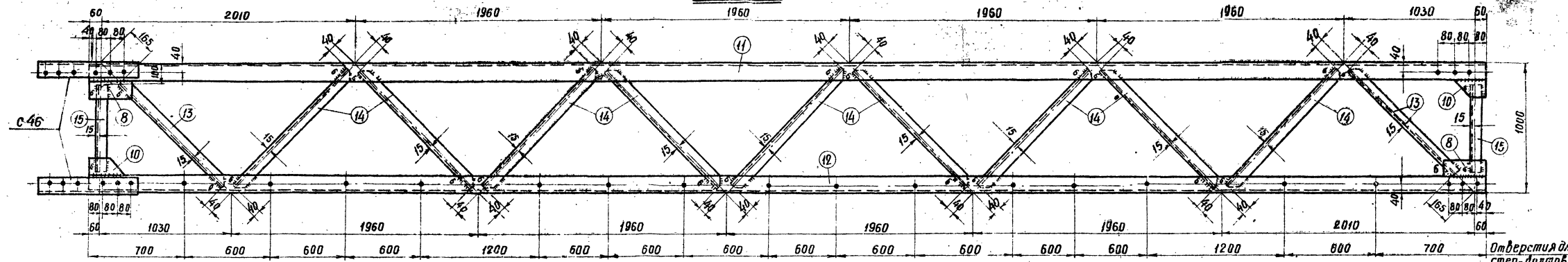
- Примечания:**
- Все швы  $t=4$  мм, кроме оговоренных
  - Все отверстия  $\phi 17^{+0,6}$  мм, кроме оговоренных
  - Снять внутреннее закругление уголка в марка С 326 черт. № 3078 гм-19 или снять фаску  $9 \times 9$  с дет. 1, 2, 3 марки С 19Н на длине 290 мм в месте стыковки с нижестоящей секцией.
  - Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

Чертеж применить в			
N			
ЭСР	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-западное отделение	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ	Рабочий чертеж лист № 4
	Исполн. пр. <i>Жельманов</i> Рук. гр. <i>Жельманов</i>	Промежуточные опоры 110 кВ для горных районов Верхняя секция С 19Н марка С 19Н	
Ленинград 1972 г.	Исполн. <i>Жельманов</i> Орлова	М. 1:20 1:15 Разн. 8 ф	N 5778ТМ-ТЗ-54 Л. 1 из 4

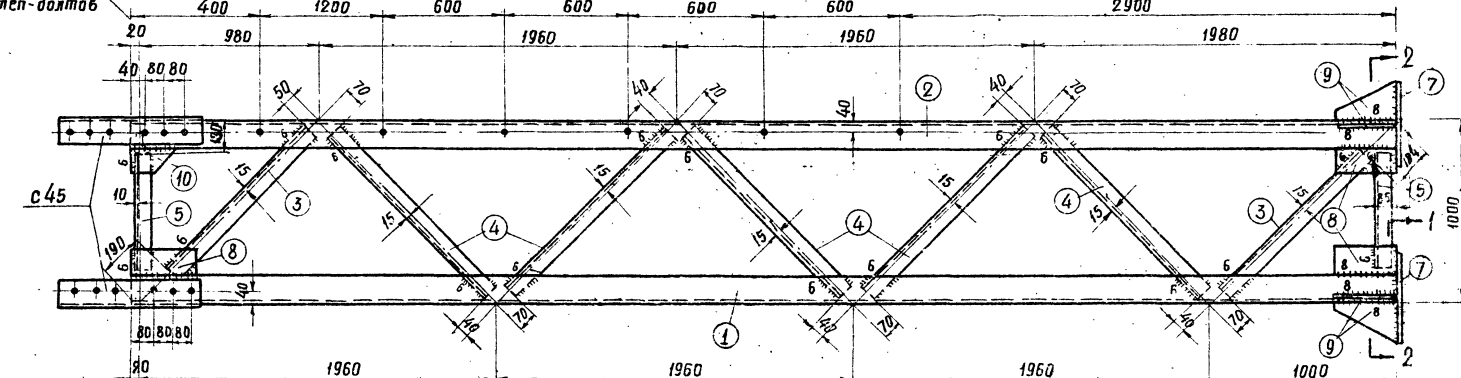
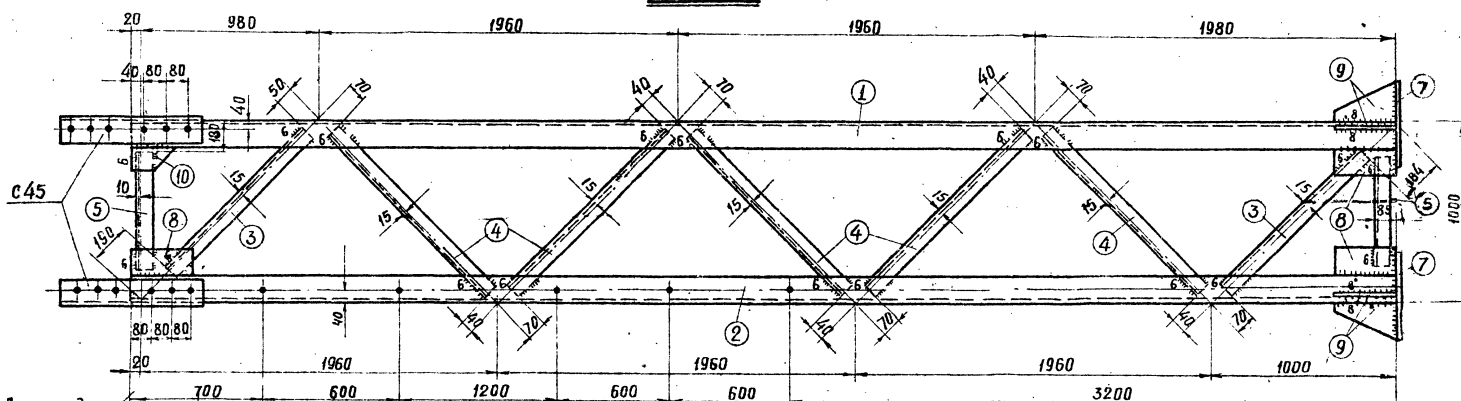
5778ТМ-ТЗ-54



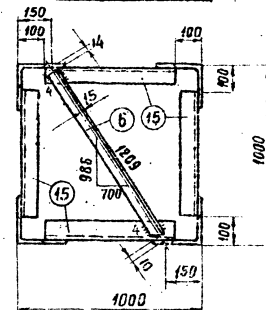
### С 44Н



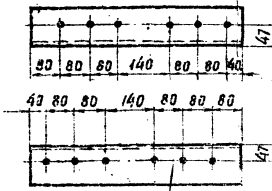
### С 43Н



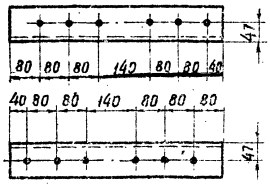
#### Разрез 3-3



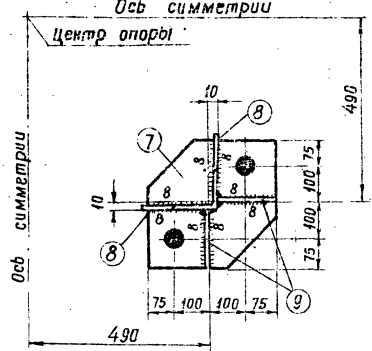
#### С 45



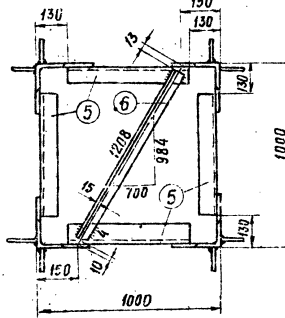
#### С 46



#### Разрез 1-1

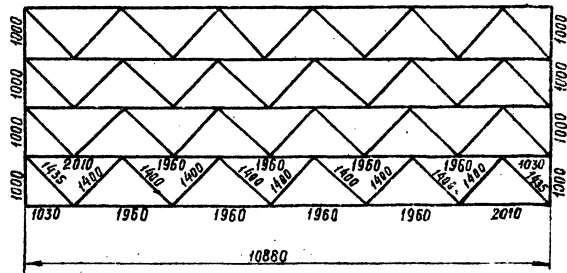


#### Разрез 2-2



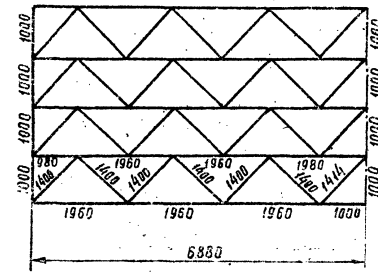
#### Геометрическая схема С 44Н

1/ развертка 1/

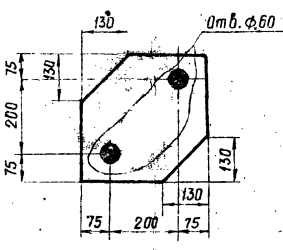


#### Геометрическая схема С 43Н

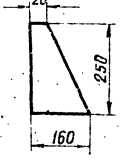
1/ развертка 1/



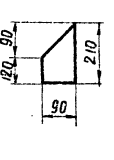
#### Деталь 7



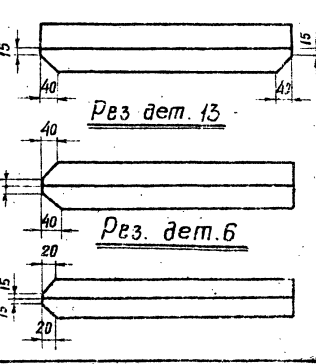
#### Дет. 9



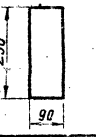
#### Дет. 10



#### Резы дет. 14



#### Дет. 8



### Спецификация

Марка	№ дет.	Сечение	Длина мм.	Колич.		Вес в кг.		Примечан.
				т	н	1дет.	всех марок	
С 43Н	1	L 125x8	6900	3		107,0	321	727
	2	L 125x8	6900	1		107	107	
	3	L 63x5	1160	8		5,6	45	
	4	L 63x5	1290	20		6,2	124	
	5	L 63x5	740	8		3,6	29	
	6	L 50x4	1185	1		3,6	4	
	7	-350x20	350	4		16,6	66	
	8	-90x8	250	12		1,4	17	
	9	-160x8	250	8		1,4	11	
	10	-90x6	210	4		0,7	3	
С 44Н	11	L 90x7	11000	3		106	318	752
	12	L 90x7	11000	1		106	106	
	13	L 63x5	1230	8		5,9	47	
	14	L 63x5	1320	36		6,4	230	
	15	L 63x5	800	8		3,8	30	
	6	L 50x4	1185	1		3,6	4	
8	-90x8	250	8		1,4	11		
10	-90x6	210	8		0,7	6		
С 45		L 125x8	580	1		9,0	9	9
С 46		L 90x7	580	1		5,6	6	6

#### Предусетия на опору

Марка	Колич.	Вес в кг.	
		1марки	всех
С 43Н	1	727	727
С 44Н	1	752	752
С 45	4	9	36
С 46	4	6	24
Итого:			1539

#### Примечания

1. Все отверстия  $\phi 21 \pm 0,6$  мм, кроме оговоренных.
2. Все швы  $n=5$  мм, кроме оговоренных.
3. Снять внутреннее закругление уголка в марках С 45, С 46 или снять фаску  $8 \times 8$  с дет. 1, 2 марки С 43Н и с дет. 7, 8 марки С 44Н на длине 290 мм в местах стыковки секций.
4. Настоящая секция со сваркой внахлестку предназначена для нециркуемых опор.

Настоящий чертеж выпущен взамен чертежа 5778 ТМ-ТЗ-56, в связи с усилением пояса нижней секции маркой С 43. Чертеж разработан Литера С. П. инж. пр. ИСС. Новогородец/ 26/11-72г.

19 г.	Чертеж применить в...	
ЭСП	Энергостройпроект Северо-Западное отделение начальник отдела инженер проекта руководитель группы Проверил инженер	Унифицированные стальные нециркуемые опоры ВЛ 35, 110 и 150 кВ Промежуточная опора для городских условий 35 и 110 кВ. Нижняя и средняя секции Марка С 43Н, С 44Н, С 45, С 46 Разм. 80. Литера
Ленинград 1972г	Н 5778 ТМ-ТЗ-56	Рабочие чертежи Литера